



# Practical Guide for Exercise Prescription in patients treated for Lung cancer

2021.10.30. 대한재활의학회 추계학술대회 (25m)

부산대학교병원

신명준



# 2021년 대한재활의학회 추계학술대회

나를 <sup>우려</sup> <sup>걱정</sup> <sup>이</sup> <sup>는</sup> <sup>힘</sup>  
재활의학

일 자 2021년 10월 29일(금) ~ 30일(토)

장 소 서울드래곤시티, 온라인

- **Practical guide** (학술대회이지만 경험적 의견도 드리는 것으로...)
- Exercise prescriptions
  - Outpatients → Inpatients → Outpatients
  - **Pre-operation** → **peri-operation** → long-term F/U
  - Stage
  - Severity
- Lung cancer with or without other conditions (COPD etc)

## Educational components of pulmonary rehabilitation

Anatomy and physiology of the lung
Pathophysiology of lung disease
Airway management
Breathing training strategies
Energy conservation and work simplification techniques
Medications
Self-management skills
Benefits of exercise and safety guidelines
Oxygen therapy
Environmental irritant avoidance
Respiratory and chest therapy techniques
Symptom management
Psychological factors, coping, anxiety, panic control
Stress management
End of life planning
Smoking cessation
Travel/leisure/sexuality
Nutrition

아직도 고민이신 병원에 이야기드립니다.  
해 볼만 합니다...

환자도 협조적이고,  
무엇보다도 수가가 나쁘지 않습니다...

1) 구별된 공간  
2) 전담 물리치료사 (+ 간호사)  
몇 배의 효과가 생길 수 있습니다.

없어도 할 수는 있습니다...

# Introduction



약 44% 흡연과 관련

## 폐암의 종류

소세포 폐암 (small cell lung cancer)	20 %		
비-소세포 폐암 (non-small cell Lung cancer)	80 %	선암 (adenocarcinoma)	40 %
		편평상피세포암 (squamous cell carcinoma)	30 %
		대세포암 (large cell carcinoma)	15 %
		기타	

# 여성 폐암 환자 10명중 9명, 비흡연자

- 남성

- 2010년 3만8168명에서 2016년 5만1845명으로 36% 증가

- 여성

- 2010년 1만6806명에서 2016년 2만7884명으로 **66% 증가**

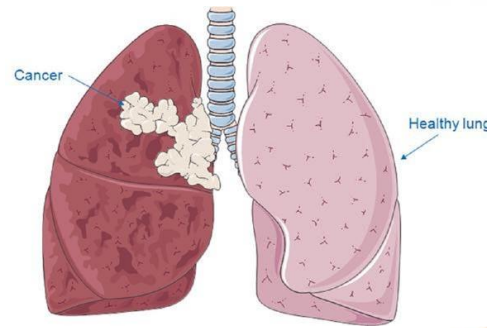
- 담배를 피우지 않는 여성 폐암 환자의 증가 원인에 대해 세계보건기구(WHO)는 “주방 요리 시 발생하는 연기, 대기오염, **미세먼지** 등이 주요 발생 원인”으로 지적한 바 있다.

# Pulmonary Rehabilitation

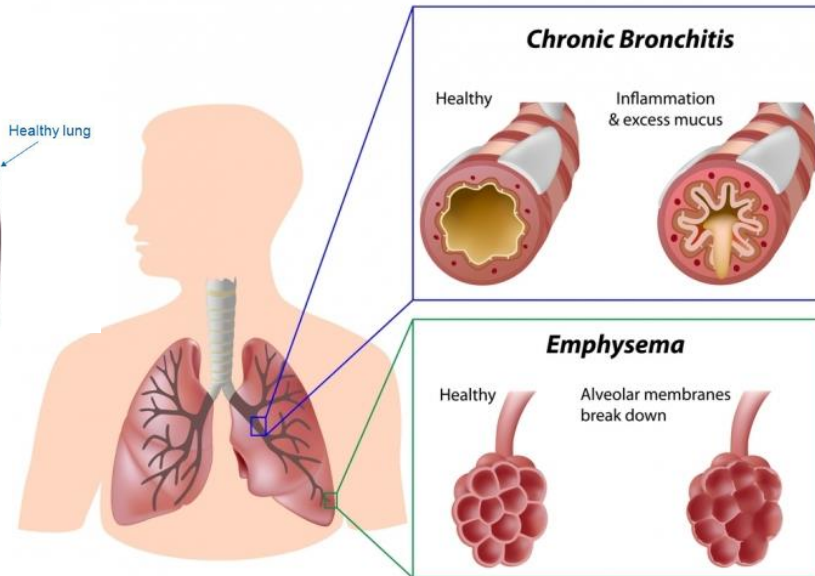
**73%** of men and **53%** of women with newly diagnosed lung cancer had clinically significant chronic obstructive pulmonary disease (COPD)



**73%**   **53%**

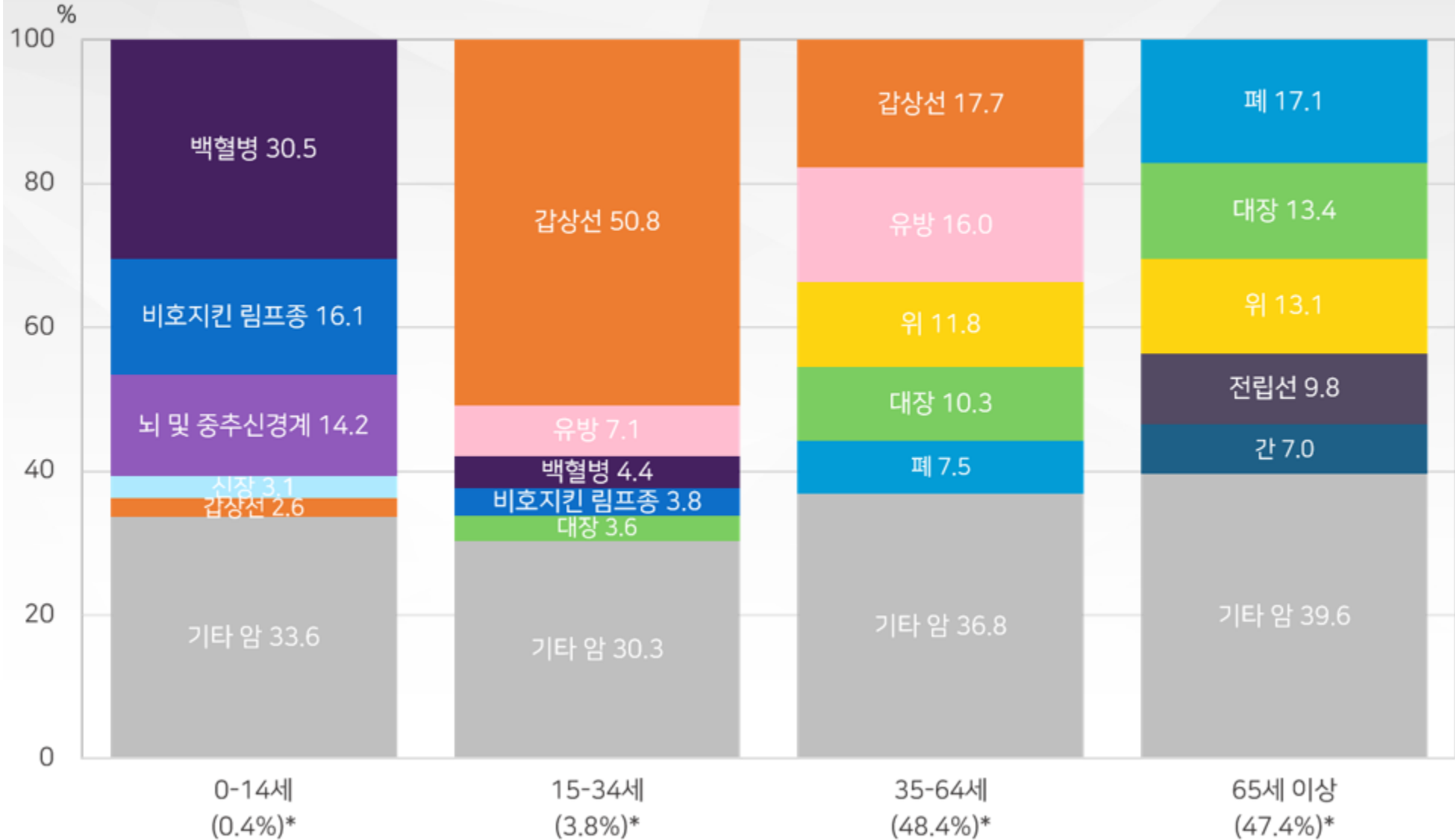


Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)



# 연령군별 주요 암종 발생분율

연령군별 상위 5개 암종, 남녀전체 2018

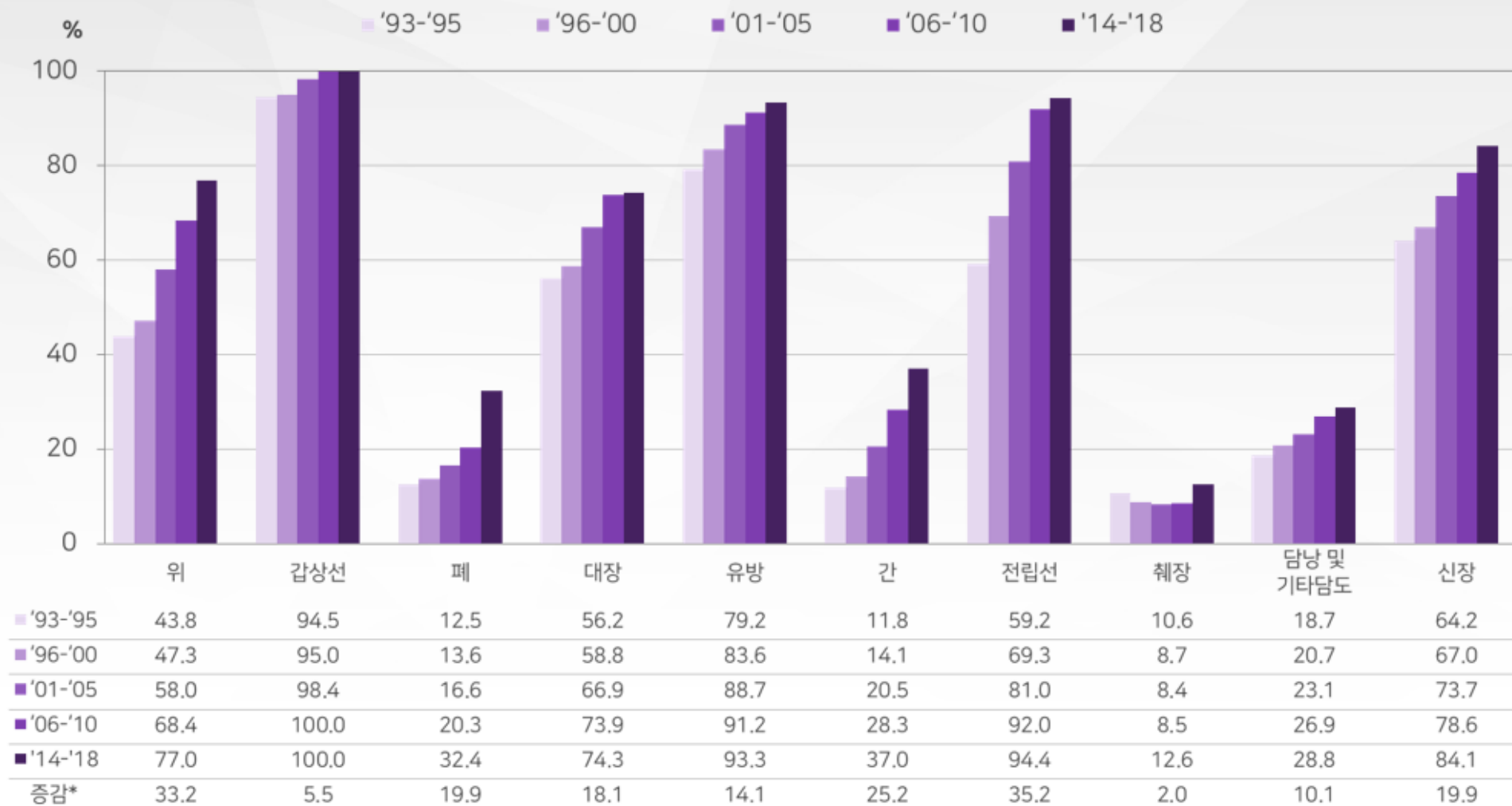


\* 전체 암발생자 중 연령별 암환자수 분율



# 주요 암종 5년 생존율 추이

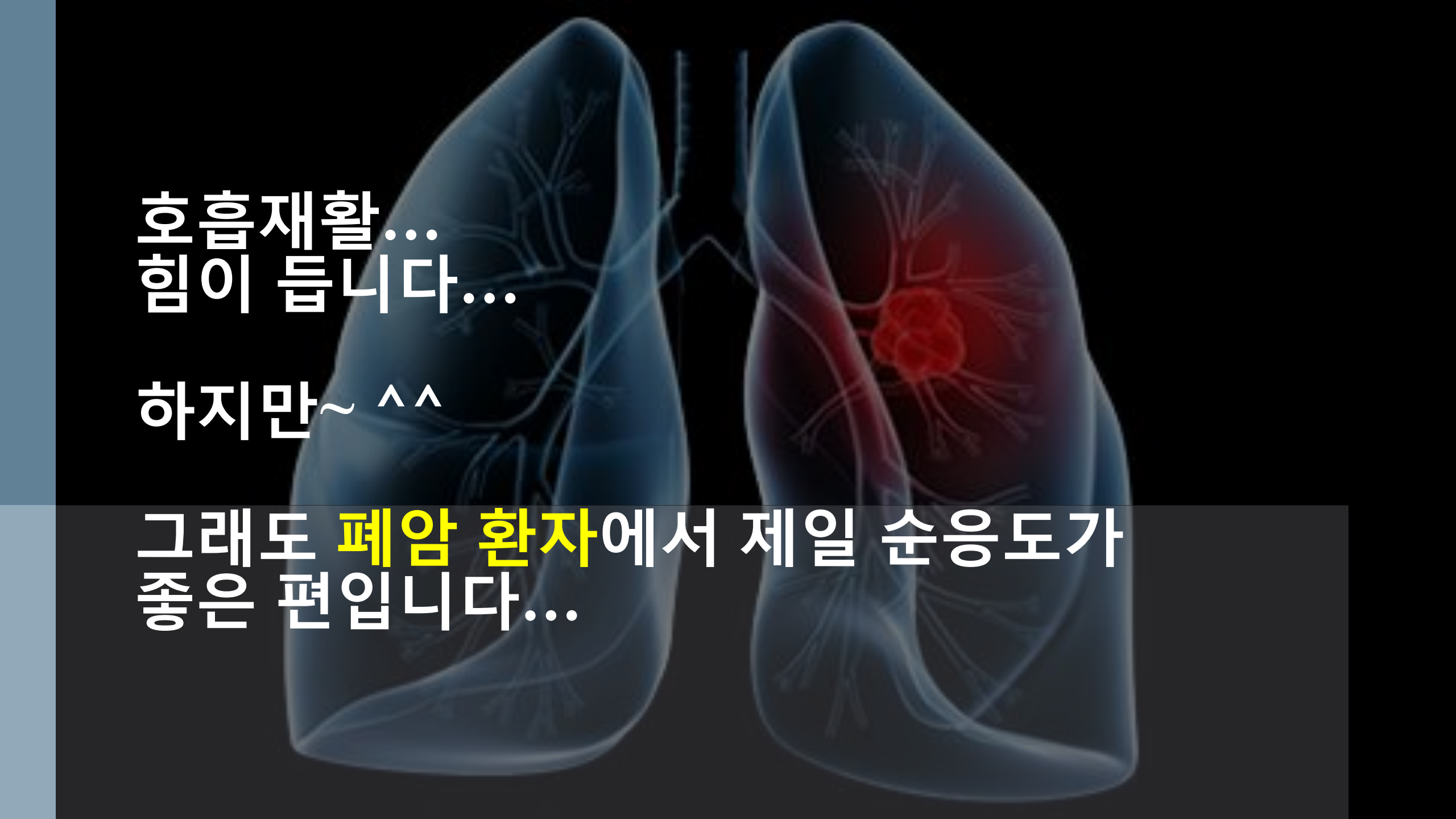
남녀전체



\* 증감: '93-'95년 대비 '14-'18년 암발생자의 생존율 차이

# 폐암환자 치료시기별 운동

단 계	운동 목적	적용 운동
수술 전	수술 후 합병증 예방 및 빠른 회복	(교육)호흡 운동, 유연성 운동 유산소 운동, 근력운동
수술 후	기도청결 및 통증조절 폐활량 증진 가동범위 확보 유산소 능력 증진	호흡 운동 유연성 운동 유산소 운동(저 강도) 근력 운동(저 강도)
방사선 항암치료	치료 시 필요한 체력 증진, 폐기능 보존 및 증진	유산소 운동(저-중 강도 ) 근력 운동(저-중 강도)
치료종료	심폐체력 유지 및 증진, 재발 방지	유산소 운동(저-중-고 강도 ) 근력 운동(저-중-고 강도)

An anatomical illustration of human lungs. The left lung is shown in a light blue, semi-transparent style. The right lung is also semi-transparent but features a prominent, glowing red tumor in the central region. The bronchial tree and blood vessels are visible within both lungs.

호흡재활...  
힘이 듭니다...

하지만~ ^^

그래도 **폐암 환자**에서 제일 순응도가  
좋은 편입니다...

# FITT

(Frequency, Intensity, time, type)

- 입원
  - 주 5회, 저강도~중강도, 60분, 유산소+근력+스트레칭+균형
- 술전 외래
  - Inpatient rehab 하기 정말 어려움
  - 고위험군에게 시도해 볼 수 있음
- 술후 외래
  - 환자와 보호자와 협의
  - 목표는 술전보다 폐기능 높아질때까지...

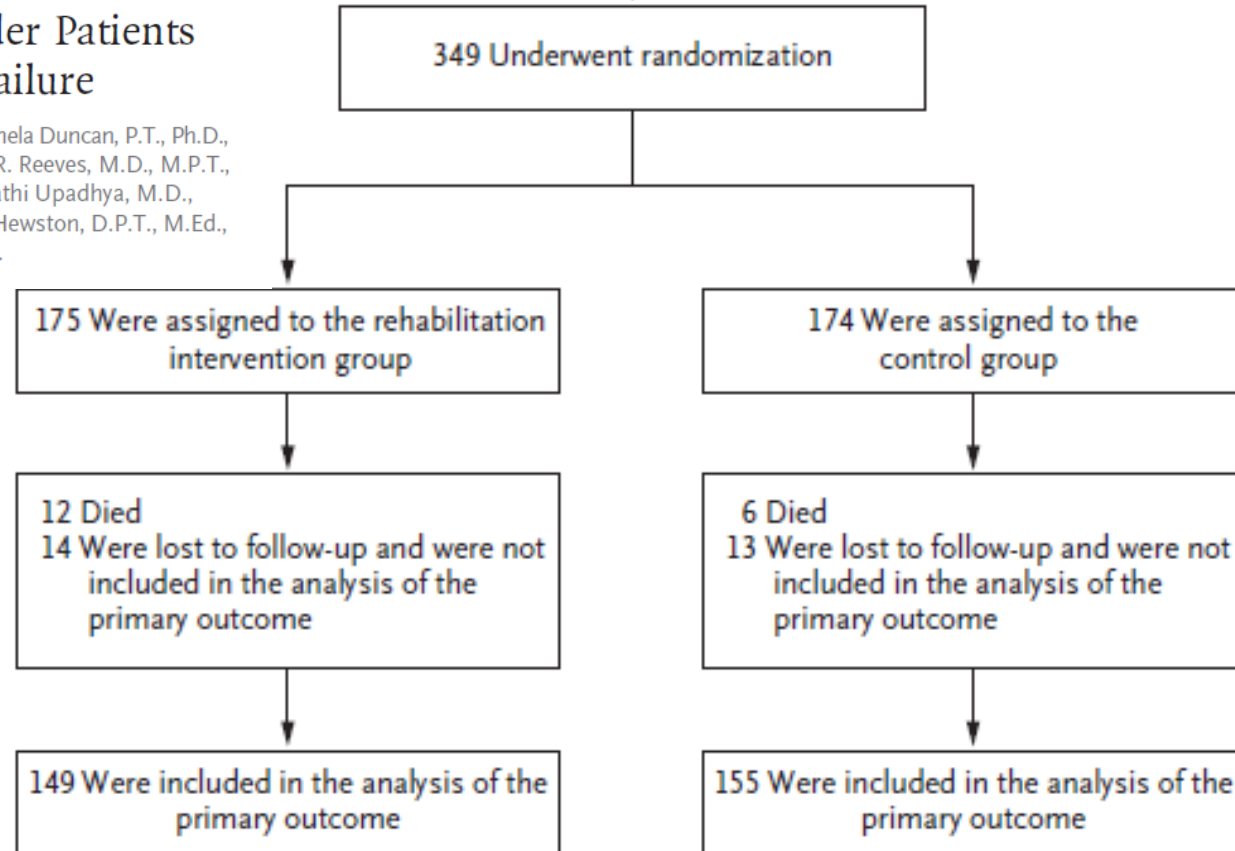
# 주 3회/12주 → 36 회 60분 outpatient Rehab

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

## Physical Rehabilitation for Older Patients Hospitalized for Heart Failure

Dalane W. Kitzman, M.D., David J. Whellan, M.D., M.H.S., Pamela Duncan, P.T., Ph.D., Amy M. Pastva, P.T., Ph.D., Robert J. Mentz, M.D., Gordon R. Reeves, M.D., M.P.T., M. Benjamin Nelson, M.S., Haiying Chen, Ph.D., Bharathi Upadhy, M.D., Shelby D. Reed, Ph.D., Mark A. Espeland, Ph.D., LeighAnn Hewston, D.P.T., M.Ed., and Christopher M. O'Connor, M.D.



입원 이전 독립적 생활이 가능했던, 보행이 가능했던, 집으로 퇴원이 가능한  
**60 세 이상 노인들의 재활치료 (심박수? 활동량? → 관점을 바꾸는 계기...)**  
 acute decompensated HF regardless of ejection fraction

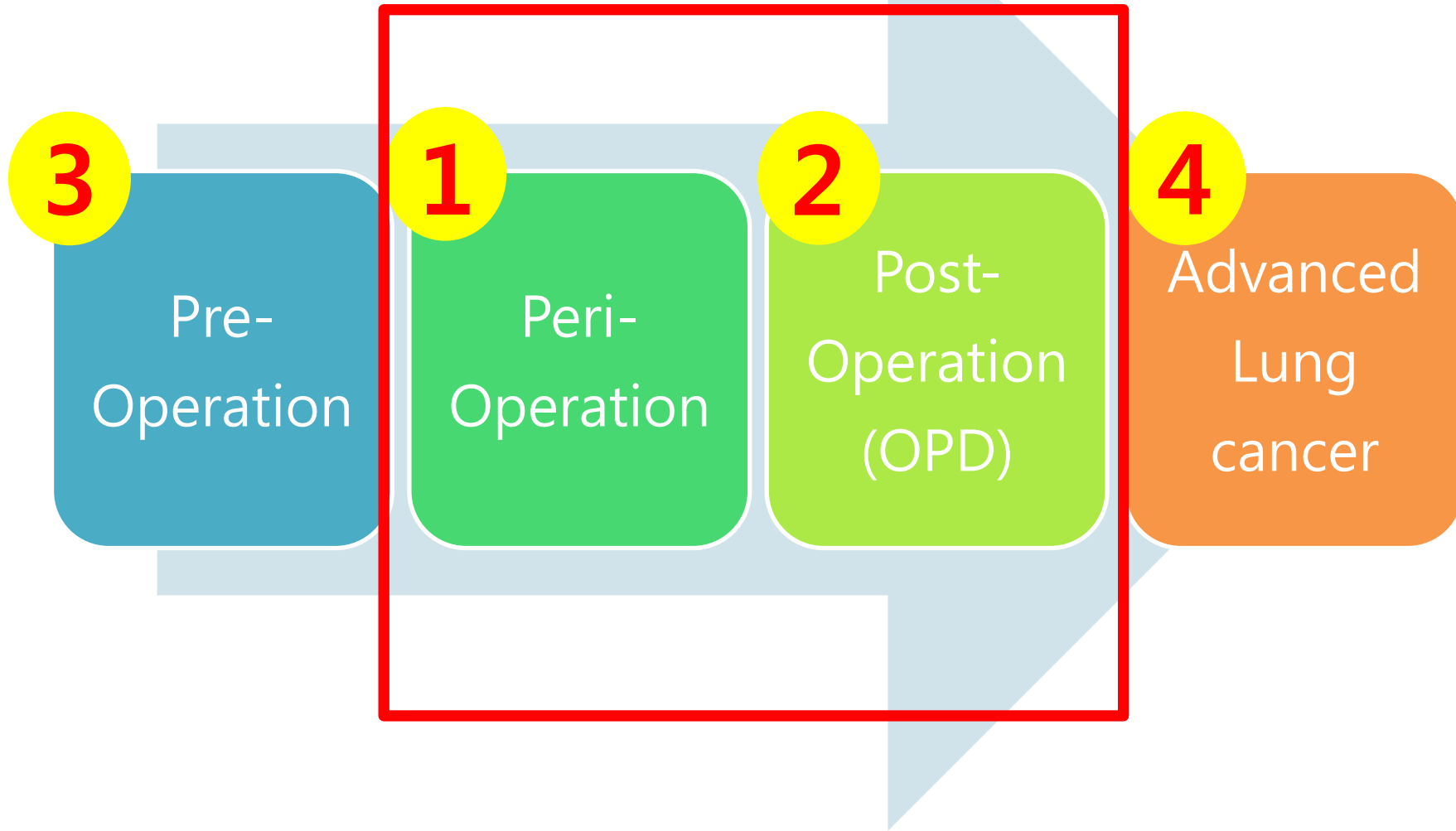
**SPPB**

**6MWT**

	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
<b>Strength:</b> Rise from chair without hand support	Unable	At least once	5 times in > 15 but <60 sec.	5 times in ≤ 15 sec.
<b>Balance:</b> Standing	Unable with feet together for 10 sec.	With feet together for 10 sec.	Unsupported and reach forward 10 in.	On 1 leg for 10 sec.
<b>Endurance:</b> Continuous walking	< 2 minutes	≥ 2 but < 10 minutes	≥ 10 but < 20 minutes	≥ 20 minutes
<b>Mobility:</b> Gait speed	≤ 0.4 m/sec.	> 0.4 but ≤ 0.6 m/sec	> 0.6 but ≤ 1 m/sec.	> 1 m/sec.

Reprinted from American Heart Journal, Vol 185/0, Gordon R. Reeves, David J. Whellan, Pamela Duncan, Christopher M. O'Connor, Amy M. Pastva, Joel D. Eggebeen, Leigh Ann Hewston, Timothy M. Morgan, Shelby D. Reed, W. Jack Rejeski, Robert J. Mentz, Paul B. Rosenberg, and Dalane W. Kitzman, Rehabilitation Therapy in Older Acute Heart Failure Patients (REHAB-HF) trial: Design and rationale, pp.130-139, ©2017 with permission from Elsevier.

# Lung Ca PR (Pulmonary Rehabilitation)



# <Inpatient Rehab – 첫만남>

처음 환자들을 만나서  
이야기를 잘 해야 외래로 오십니다...

손 한번 잡아주시고...  
꼭 기침 시켜보세요...^^

술전/술후 적어도 **2회 직접 방문**하면  
외래에 대부분 오셨던 것 같습니다.



물리치료사의 역할도  
매우 중요합니다...

잠깐 다녀가는 의사보다도...  
계속 찾아오는 치료사들에게  
고마워하는 사람들이 많습니다...

우리의 무기는  
**Touch** 라고 생각합니다...

- PFT + **MIP/MEP, PCF**
- CardioPulmonary Exercise Test (CPET) → 술전
- 6 Minute Walk Test
- **Grip strength**
- **Muscle mass**
- **Dyspnea(mMRC), CAT, CFS, 운동자각도 등 (자가 설문)**
- Balance (one leg standing or SPPB balance part)
  
- 영양상태 (체중 → 단백질 섭취량 챙기기, Ca+VitD)
- 금연, 금주 여부
- **동반된 근골격계 질환 파악**

mMRC (modified Medical Research Council)  
CAT (COPD Assessment Test),  
CFS (Clinical Frailty Scale)

# PR Setting

- + Aerobic exercise
- + Resistance exercise
- + Flexibility exercise

<b>Lung expansion</b>	<b>Assisted coughing</b>
<b>airway clearance techniques *</b>	Energy conservation
<b>Breathing retraining</b>	Pain management
<b>Incentive spirometry *</b> <b>IMT + PEP /</b>	<b>Bed mobility *</b>
Posture	<b>Transfer methods</b>
<b>Splinting</b>	Venous thrombosis prevention

Short-duration(2-4 weeks) preoperative pulmonary rehabilitation ?

# 폐암환자 치료시기별 운동

수술 전

입원~수술일

- 합병증 예방
- 폐기능 개선
- 환자교육

수술 후

수술일~퇴원

- 통증경감
- 기도청결
- 폐기능 확보
- 관절가동범위 확보

방사선  
항암치료

외래 혹은 입원

- 치료를 위한 체력 관리
- 폐기능 유지 및 증진

치료종료

병원치료종료

- 심폐지구력 증진
- 재발 방지

# 호흡 운동

## 1. 복식호흡



- 운동효과 : 깊은 호흡을 할 수 있게 도와줍니다.
1. 양 손을 가슴에 놓고 다른 손을 배위에 놓고 코를 통해 숨을 충분히 들이쉽니다.
  2. 배에 놓은 손을 통해 배가 볼록하게 올라오는 것을 느낍니다. 이때, 가슴은 움직이지 않습니다.
  3. 영상을 오른쪽 상태로 깊게 내쉽니다.
  4. 누워서 질러면, 앉거나 서거나 같은 자세도 잘 될 수 있게 영습을 합니다.

## 2. 휘파람 호흡법



- 운동효과 : 상소근을 활성화하고 결 호흡을 만들 수 있습니다.
1. 코로 숨을 충분히 들이쉽니다.
  2. 입술을 오므리고 끝방울을 크게 부풀리듯 천천히 내쉽니다.
  3. 2초 동안 들이쉽고 4초 동안 내쉬는 등, 들이숨과 내쉬기가 1:2의 비율이 되도록 합니다.

## 3. 기침하기 - 허핑하기 -



- 운동효과 : 분비물을 깨어서 기도 쪽으로 밀어 내려줍니다.
1. 어깨에 힘을 빼고 편안한 자세로 앉아서 2-3회 복식호흡을 실시합니다.
  2. 숨을 깊게 들이쉬면 다음 폐쇄 멈추고 "허" 라고 짧고 강하게 소리내며 숨을 일으켜 내쉽니다.

## 3. 기침하기 - 효율적인 기침 -



- 운동효과 : '허핑'에 대해 기도로 모인 분비물을 효과적으로 일으켜 내어낼 수 있게 합니다.
1. 어깨에 힘을 빼고 편안한 자세로 앉아서 2-3회 복식호흡을 실시합니다.
  2. 영습을 앞질러 배 위에 올라 놓고 숨을 충분히 들이쉽니다 상태에서 몸을 약간 앞으로 숙여줍니다.
  3. 영습으로 복부를 누르면서 기침합니다.

## 4. 가슴두드리기



- 운동효과 : 기도벽의 분비물은 떨어뜨려 쉽게 배출할 수 있도록 도와줍니다.
1. 어깨 힘을 빼고 편안한 자세로 앉아서 2-3회 복식호흡을 실시합니다.
  2. 단강을 강하게 손은 모으려고 손목에 힘을 빼고 부위별로 5분 정도 부드럽게 두드립니다.
  3. 분비물이 있을 시 중간에 허핑이나 기침은 이용하여 배출합니다.

# 유연성 운동 (스트레칭)

## 1. 목 유연성 운동 - 목 스트레칭 -



- 운동효과 : 목 근육을 스트레칭시켜서 유연성을 증가시킵니다.
1. 양 옆으로 턱을 끌어올리면서 숨을 내쉽니다.
  2. 각각의 손을 머리에 올리고 아래로 보으면서 숨을 내쉽니다.
  3. 할 목 머리를 잡은 뒤 어깨 쪽으로 누르면서 숨을 내쉽니다.

## 1. 목 유연성 운동 - 목 구부리기 -



- 운동효과 : 목 근육을 일위로 유연성을 증가시키고 기침능력을 개선합니다.
1. 숨을 들이쉬며 고개를 들어 하늘을 봅니다.
  2. 숨을 내쉬면서 고개를 내려 바닥을 봅니다.

## 2. 가슴 유연성 운동 -양손 북구부리기-



운동효과 ! 위쪽 가슴의 유연성과 폐활량을 증가시킵니다.  
1. 의자에 앉아서 양손을 머리 뒤에 놓습니다.  
2. 허리를 보면서 숨을 들이쉬고 팔을 모아 몸통을 구부리면서 내립니다.

## 2. 가슴 유연성 운동 - 양손 어깨 돌리기-



운동효과 ! 어깨관절의 유연성을 증가시키고 위쪽가슴의 폐활량을 증가시킵니다.  
1. 어깨에 양 손을 올린 상태에서 팔꿈치로 원을 그립니다.  
2. 팔꿈치가 원을 그리면서 허리를 약간 좌우로 돌리면서 숨을 들이쉬고 내리울 때 내립니다.

## 2. 가슴 유연성 운동 -양손 몸통 돌리기-



운동효과 ! 몸통의 유연성을 보다 증가시키고 증가시키고 폐활량을 개선합니다.  
1. 어깨에 양 손을 올린 상태에서 숨을 들이마십니다.  
2. 양쪽 방향으로 몸을 회전시키면서 숨을 내립니다. 끝나면 반대 방향도 운동합니다

## 2. 가슴 유연성 운동 - 한손 큰손쉬기 -



운동효과 ! 몸통의 유연성을 증가시키고 증가시키고 폐활량을 개선합니다.  
1. 팔 쪽 손으로 의자를 하면서 숨을 들이마십니다(시선이 따라갑니다).  
2. 반대쪽 팔 팔을 향해 손을 내리면서 숨을 내립니다

## 2. 가슴 유연성 운동 - 양손 큰손쉬기 -



운동효과 ! 몸통의 유연성을 가장 증가시키고 증가시키고 폐활량을 개선합니다.  
1. 양 손으로 의자를 하면서 숨을 들이마십니다(시선은 허리를 향합니다).  
2. 양 발 사이의 바닥을 향해 손을 내리면서 숨을 내립니다

## 3. 팔다리 유연성 운동 -꼭지손 앞으로-



운동효과 ! 양팔과 몸통의 유연성을 증가시키고 폐활량을 개선합니다.  
1. 꼭지 팔 손을 가슴에 대고 숨을 들이마십니다.  
2. 꼭지 팔 손을 꼭지손 앞으로 쭉 밀면서 숨을 내립니다.  
이때 팔을 쭉밀기 직전까지 숨을 내립니다.

## 3. 팔다리 유연성 운동 - 꼭지손 위로 -



운동효과 ! 양팔과 몸통의 유연성을 증가시키고 폐활량을 개선합니다.  
1. 꼭지 팔 손을 구부려서 두고 숨을 내립니다.  
2. 꼭지 팔 손을 꼭지손이 위로 쭉 밀면서 숨을 들이마십니다.  
(이 운동은 호흡이 빨라집니다)

## 3. 팔다리 유연성 운동 -다리 스트레칭-



운동효과 ! 다리 주요 근육의 유연성을 증가시킵니다.  
1. 선 자세에서 숨을 내리면서 팔을 이용해 다리를 구부립니다(그림참조).  
2. 벽을 대는 자세에서 숨을 내리면서 뒤쪽 다리를 스트레칭 합니다  
(뒤쪽 다리는 구부리지 말고 쭉 뻗습니다)

# 유산소 운동



### 1. 걷기 운동



운동효과 : 신체의 유산소 능력을 증가시킵니다  
 1. 보행운동을 병행한 걷기운동,  
 2. 계단의 걸음

### 2. 계단 운동



운동효과 : 신체의 유산소 능력과 하체 근력을 증가시킵니다  
 1. 계단에 오를 때 숨을 내쉬니다,

### 3. 기구나 시설 및 취미활동



## 근력 운동

### 1. 팔 근력 운동 - 이두근 운동 -



운동효과 : 양 팔의 이두근의 근력을 증가시킵니다  
 1. 숨을 내쉬면서 아령을 올립니다,

### 1. 팔 근력 운동 - 삼각근 운동 -



운동효과 : 양 팔의 삼각근의 근력을 증가시킵니다  
 1. 숨을 내쉬면서 아령을 올립니다,

### 1. 팔 근력 운동 - 양팔 어깨 근력 운동 -



운동효과 : 양 팔과 어깨의 근력을 증가시킵니다  
 1. 숨을 내쉬면서 아령을 올립니다,

### 1. 팔 근력 운동 - 복 팔뚝의 펴기 -



운동효과 : 양 팔과 가슴근육의 근력을 증가시킵니다  
 1. 숨을 내쉬면서 벽을 짚니다,


### 2. 다리 근력 운동 - 바깥쪽 다리 돌기 -



운동효과 : 다리의 외측근의 근력을 증가시키고 균형능력을 개선합니다.  
 1. 숨을 내쉬면서 한 쪽 다리를 바깥 쪽으로 돌립니다,  
 (다리를 돌 때 발꿈치 기울어 지지 않도록 주의합니다)

FNU 부산대학교병원


### 2. 다리 근력 운동 - 스쿼트 운동 -



운동효과! 다리의 근력을 증가시킵니다  
 1. 숨을 들이쉬면서 엉덩이를 내리면서 무릎을 바깥쪽으로 굽습니다.  
 2. 숨을 내쉬면서 바로 섭니다.

FNU 부산대학교병원


### 3. 전신 근력 운동 - 실자가 운동 -



운동효과! 양쪽 팔과 정맥지 근육의 근력을 증가시킵니다.  
 1. 발 뒤꿈치를 들면서 양 팔을 올리면서 숨을 들이쉬십시오.  
 2. 숨을 내쉬면서 양 팔과 발 뒤꿈치를 내립니다.  
 (오른어 반대입니다)

FNU 부산대학교병원

### 3. 전신 근력 운동 - 꽃개 걷기 -



운동효과! 양쪽 팔과 양 다리의 근력을 증가시킵니다.  
 1. 양 팔과 양 다리를 꽃개 모양으로 구부리며 숨을 들이쉬십시오.  
 2. 숨을 내쉬면서 양 팔과 양 다리를 모읍니다(그림참조).

- 반드시 평가 고려할 것 (Inpatients Rehab)

- PCF
- 6 MWT (desaturation 반드시 확인할 것~!)
- **악력** 또는 knee extensor 근력

- 상황에 맞는 운동 중 1가지는 꼭 의사가 교육

- 개별화, 집중화
- Ex) **Inspirometer** / 풍선 불기 / 아카펠라
- Bed positioning



# 교육자료 만들기

<https://rc.pnuh.or.kr/pres/board/list.do?rbsIdx=103>

## 교육자료

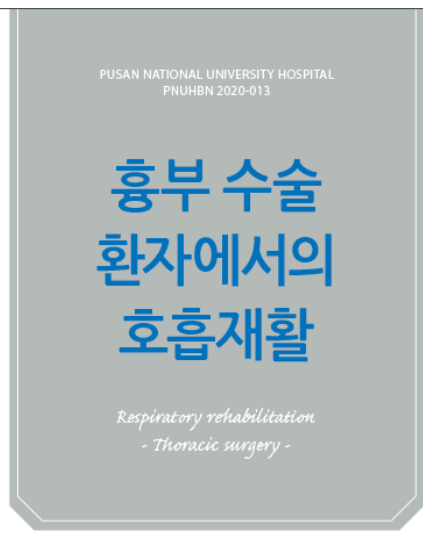
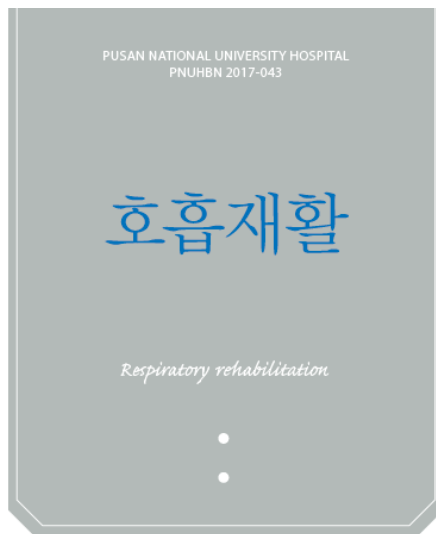
- 일반인
- 의료진

총38건 (2/2 페이지)

번호	제목	파일	작성일	조회수
18	[영상]호흡기 재활 치료 - 근력 운동 Part A		2016-11-01	132
17	[영상]호흡기 재활 치료 - 근력 운동 Part B		2016-11-01	119
16	[영상]호흡기 재활 치료 - 근력 운동 Part C		2016-11-01	111
15	[영상]호흡기 재활 치료 - 매트 근력 운동 Part A		2016-11-01	101

의료진찾기 인터넷예약

- 센터소개 >
- 클리닉소개 >
- 진료안내 >
- 교육 및 정보**
- 질환정보
- 검사정보
- 교육자료
- 동영상



# (입원시) Respiratory Care



- **Incentive spirometry training**

→ 목표 정해주기 (**기본 목표 1500 ml**)

*Respir Care 2007;52(6)720-726 / [Asian Cardiovasc Thorac Ann.](#) 2005 Dec;13(4):311-5. / Ann Rehabil Med 2015;39(3):366-373*

- **IMT/PEP**
- **Coughing → Splint cough**
- **Acapella / 물병 빨대 불기...**



3-5일

- Nasal O<sub>2</sub>
  - PCIA
  - Chest tube
  - J-P drain
- 
- **Airway clearance techniques**
    - **Breathing re-training**
    - **Early ward ambulation**



# Mobilization

- Day 0 : **S**it (out of bed)

- Day 1 : **S**tart ambulation (chest tube~!)

제자리 걸음도 좋은 시작입니다...

- Day 2 : **G**radual progression of ambulation distances

처음부터 긴 시간 하지 말고...

짧게라도 수차례 시도...

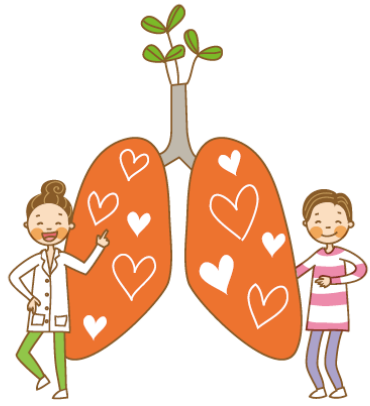
환자가 스스로 움직여 볼 수 있는 의지가

생길수 있도록 격려해야... 몰아부쳐서는 안된다..

# 퇴원 교육

- 해야하는 일이지만, 참 쉽지 않습니다...
- 리플릿 등을 제작하여 활용하는 것이 좋습니다...  
→ 치료사와 이야기하여, 퇴원시 주의사항을 동일하게 반복하여 교육하는 것이 필요합니다.
- **환자에 따라서 할 수 있는 것을 정해주는 것이 좋습니다...**

## 폐암 환자를 위한 운동 프로그램



Health Convergence Medicine Research Group

## 세부 운동 프로그램

운동프로그램의 경우 호흡 운동, 스트레칭 운동, 유산소 운동 그리고 복합 운동 크게 4가지로 구분하여 구성하였습니다.

구성요소	빈도	강도	시간	유형
호흡 운동	4~7일/주	최대 흡기 압력의 30~40%의 강도	하루에 15분, 2개월 이상	
스트레칭 운동	4~7일/주	-	12~18초 가량 유지하는 것을 4회 반복	스트레칭
유산소 운동	3~5일/주	Borg CR-10 스케일의 5~6	20~60분/일, 6~8주 이상	걷기
복합 운동 (유산소+근력)	2~3일/주	40~80% 여유심박수	20~60분/일, 12주 이상	체중 및 소도구

운동을 시작하기 전 스트레칭 운동을 통하여 가볍게 준비운동을 실시하면 근육과 관절의 유연성과 가동범위를 개선시킬 수 있습니다.

\*Borg 스케일 첨부

\*여유심박수 구하는 공식 첨부



운동을 시작하기 전 호흡곤란점수(mMRC) 중 자신에게 맞는 점수를 선택하여 운동을 실시하도록 합니다.

호흡곤란점수 (mMRC)	유형
4	숨이 너무 차서 집을 나설 수 없거나, 옷을 입거나 벗을 때도 숨이 차다.
3	평지를 약 100m 정도 걸거나, 몇 분 동안 걸으면 숨이 차서 멈추어 쉬어야 한다.
2	평지를 걸을 때 숨이 차서 동년배보다 천천히 걸거나, 자신의 속도로 걸어도 숨이 차서 멈추어 쉬어야 한다.
1	평지를 빨리 걸거나, 약간 오르막길을 걸을 때 숨이 차다.
0	힘든 운동을 할 때만 숨이 차다.



## 2. 호흡 운동: 매일 실시

폐암을 앓고 있는 많은 사람들은 호흡곤란을 호소하며 활동을 하는데 어려움을 겪습니다. 그래서 호흡 운동으로 운동 프로그램이 필요한 이유입니다. 호흡을 회복하면 지구력을 향상시켜 일상적인 활동을 보다 쉽게 수행할 수 있습니다.



- ① 앉거나 똑바로 서서 복부에 손을 올려 놓습니다.
- ② 천천히 복부를 밀어 내면서 코를 통해 흡입하십시오. 복부에 있는 손이 바깥쪽으로 움직입니다. 이것은 횡격막을 내려 폐 용량을 증가시킵니다.
- ③ 천천히 숨을 내쉬고, 손으로 복부를 부드럽게 위쪽으로 밀어 폐를 완전히 비웁니다. 모든 공기를 내실 때 배꼽을 척추에 대고 누르는 상상을 해보십시오.
- ④ 천천히 숨을 들이마시고 폐를 공기로 채우십시오. 하루에 여러 번 운동을 반복하십시오.

## 3. 유산소+근력 운동 (복합운동)

호흡곤란점수(mMRC)에 따라 전문가와 주 2회 실시 (단계별 강도 증가)

근력 운동의 경우 주에 2회 정도의 빈도로 실시하며 한 번에 10~15회 반복 2~3세트 실시를 권장합니다. 초기에는 자신의 체중을 이용하여 실시하며, 점차 소도구를 사용하는 것을 권장합니다.

폐암 환자들은 상체, 하체 운동으로 수술 부위의 근육을 강화하도록 해야 합니다.

## 호흡곤란점수(mMRC) 4단계

(숨이 너무 차서 집을 나설 수 없거나, 옷을 입거나 벗을 때도 숨이 차다.)

### 1 누워서 팔 뻗기



- ① 바로 누운 자세에서 한 팔을 수직으로 들어 올리고 내립니다.
- ② 팔을 들어올리면서 숨을 내쉬고 내리면서 숨을 들이 쉽니다.
- ③ 다른 팔로 운동을 반복합니다.
- ④ 10~15회 반복하고 총 2~3세트를 수행합니다.

### 2 누운자세에서 무릎 펴기



- ① 바로 누운 자세에서 무릎을 구부리고 한 쪽 다리를 펴고 5초간 유지합니다.
- ② 다른 쪽 다리도 반복합니다.
- ③ 10~15회 반복하고 총 2~3세트를 수행합니다.

### 3 의자 앉았다 일어서기



- ① 발을 어깨넓이 정도 벌려줍니다.
- ② 의자 앞에 한 발 정도의 거리를 두고 바르게 섭니다.
- ③ 무릎을 구부려 의자에 살짝 걸터앉을 때 엉덩이로 의자 끝을 반동하듯 터치한 후 일어섭니다.

## 홈 트레이닝

### 유산소 운동 (주 2~3회 실시)

유산소 운동은 폐암이 있는 사람들의 운동 능력을 향상시킬 수 있는 좋은 방법입니다. 운동 시간은 일반적으로 20-60분의 시간이 적당합니다. 체력 수준을 향상시키는 데는 시간이 걸리므로 천천히 진행해야 합니다.

### 호흡곤란점수(mMRC) 4단계

(숨이 너무 차서 집을 나설 수 없거나, 옷을 입거나 벗을 때도 숨이 차다.)

- ▶ 집 안의 방을 걷는 것이 좋습니다. (제자리걷기)
- ▶ 호흡재활 프로그램 등록 대상입니다. 입원하여 호흡재활 치료가 필요할 수도 있습니다. 주치의와 상의하세요.

### 호흡곤란점수(mMRC) 3단계

(평지를 약 100 m 정도 걸거나, 몇 분 동안 걸으면 숨이 차서 멈추어 쉬어야 한다.)

- ▶ 초기에는 집 가까운 곳으로 산책을 나가는 정도의 운동을 한다면, 집 안의 방을 걷고, 쉬고, 다시 걸어 다니는 것이 좋습니다.
- ▶ 호흡재활 프로그램 등록 대상입니다. 호흡재활을 통해 일상생활을 개선시킬 수 있습니다. 주치의와 상의하세요.

### 호흡곤란점수(mMRC) 2단계

(평지를 걸을 때 숨이 차서 동년배보다 천천히 걸거나, 자신의 속도로 걸어도 숨이 차서 멈추어 쉬어야 한다.)

- ▶ 집 가까운 곳으로 산책을 나가는 정도의 운동을 한다면, 기구를 이용한 운동(고정식 자전거, 트레드밀)을 하는 것이 좋습니다.
- ▶ 호흡재활 프로그램 등록 대상입니다. 주치의와 상의하세요.

### 호흡곤란점수(mMRC) 1단계

(평지를 빨리 걸거나, 약간 오르막길을 걸을 때 숨이 차다.)

- ▶ 빠르게 걸거나, 계단을 오르거나, 낮은 산을 등반하는 것이 좋습니다.

### 호흡곤란점수(mMRC) 0단계

(힘든 운동을 할 때만 숨이 차다.)

- ▶ 가벼운 조깅이나 높은 산을 등반하는 등 원래 즐기던 운동을 하는 것이 좋습니다.

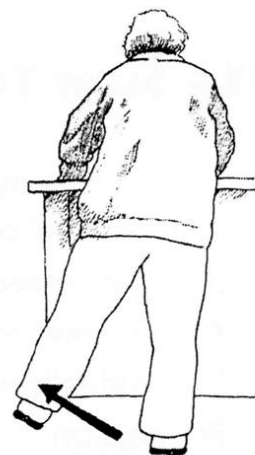
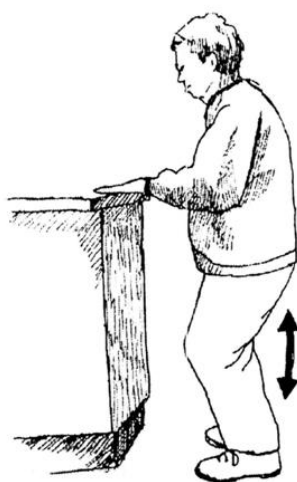
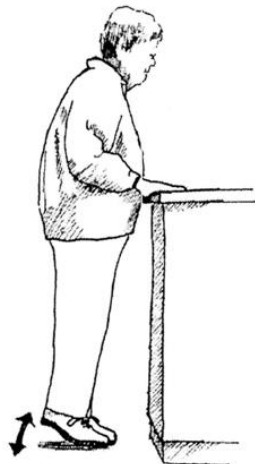
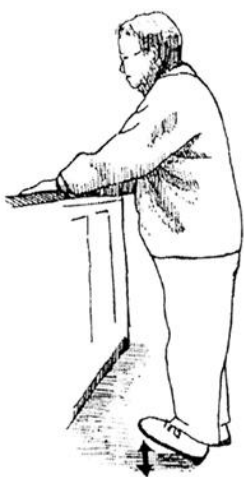


# 스스로 하는 운동 기록지 (냉장고에 붙여주세요)

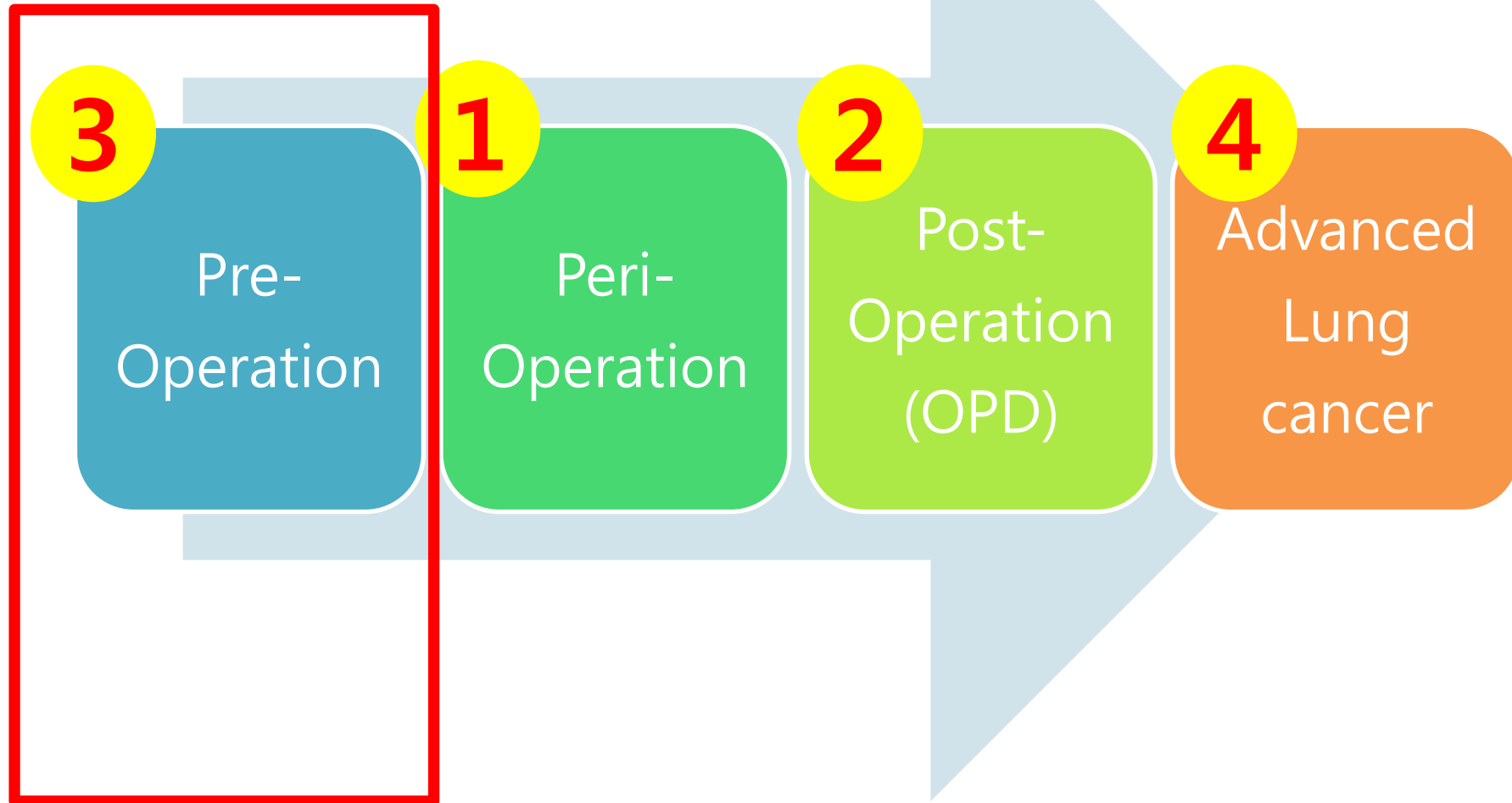
성함: \_\_\_\_\_

날짜 : 2016년 \_\_\_\_월 \_\_\_\_일

	일	월	화	수	목	금	토
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. 천천히 발가락 두드리기	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 발꿈치 들기	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 작게 쪼그려 앉기	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 제자리 걸음하기	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 다리 안팎으로 벌리기	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 다리 번갈아 뒤로 들기	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 앉았다 서기	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



# Lung Ca PR (Pulmonary Rehabilitation)





## Preoperative rehabilitation for thoracic surgery

*Richard Templeton and Donna Greenhalgh*

**Table 2.** Prehabilitation components covered in surgery school

Smoking cessation and alcohol reduction	Reinforcing advice given throughout referral pathways
Activity and muscle training	Patients advised to increase baseline physical activity by 20–30 min a day
Chest training	Physiotherapist teaches group breathing exercises and incentive spirometry technique. All attendees provided with incentive spirometer to take home
Nutrition	Advised on importance of avoiding excessive weight loss and malnutrition. Input from dieticians. Signposted to further resources for advice
Oral hygiene	Patients advised on importance of good oral hygiene before and after surgery

# Pre-operative Education

- Pharmacological optimization (COPD) --> 내과에서...
- Smoking cessation (적어도 4주이상) --> 누가?  
- Interact Cardiovasc Thorac Surg 2012;14:320-3.
- **Training in lung expansion** --> 우리가^^
- **Training of secretion clearance technics** including deep breathing, incentive spirometry and assisted coughing
- + **Physical performance evaluation & self training**
- + **muscle mass & protein intake**

- PFT + **MIP/MEP, PCF**
- CardioPulmonary Exercise Test (**CPET**) → 술전
- **6 Minute Walk Test**
- **Grip strength**
- **Muscle mass**
- Dyspnea(mMRC), CAT, CFS, 운동자각도 등 (자가 설문)
- **Balance (one leg standing or SPPB balance part)**
  
- 영양상태 (체중 → 단백질 섭취량 챙기기, Ca+VitD)
- 금연, 금주 여부
- **동반된 근골격계 질환 파악**

mMRC (modified Medical Research Council)  
CAT (COPD Assessment Test),  
CFS (Clinical Frailty Scale)

# Pre-operative Rehabilitation

- FEV1
  - 2L 이상, pred 80% 이상 → 추가적 검사 없이 전폐절제술
  - FEV1 1.5L 이상 → 추가적 검사 없이 폐엽절제술
  - FEV1이 적절하더라도 노력성 호흡곤란 또는 간질성 폐질환 있는 경우 DLCO 측정
- DLCO (diffusing capacity of the lung for carbon monoxide)
- **FEV1 또는 DLCO pred 80% 미만일 경우 추가 검사 필요**

*Am J Respir Crit Care Med 1999;159(5 Pt 1):1450-6.*

*J Thorac Cardiovasc Surg 1994;108:595.*

*J Thorac Cardiovasc Surg 1988;96:894-900*

# Pre-operative Rehabilitation

- Predictive **po**stoperative lung function values (ppo)
- %ppo-FEV1 40% 미만 또는 %ppo-DLCO 40% 미만  
→ **고위험군으로 CPET 시행**
- %ppo-FEV1 30% 미만 또는 %ppo-DLCO 40% 미만  
→ **초고위험군으로 비수술적 치료 시행**

# Pre-operative Rehabilitation

- **$VO_2 \text{ max} < 10 \text{ mL/kg/min}$**

→ 초고위험군으로 비수술적 치료 시행

- **$VO_2 \text{ max} < 15 \text{ mL/kg/min}$**

%ppo-FEV1 40% 미만 또는 %ppo-DLCO 40% 미만

→ 초고위험군으로 비수술적 치료 시행

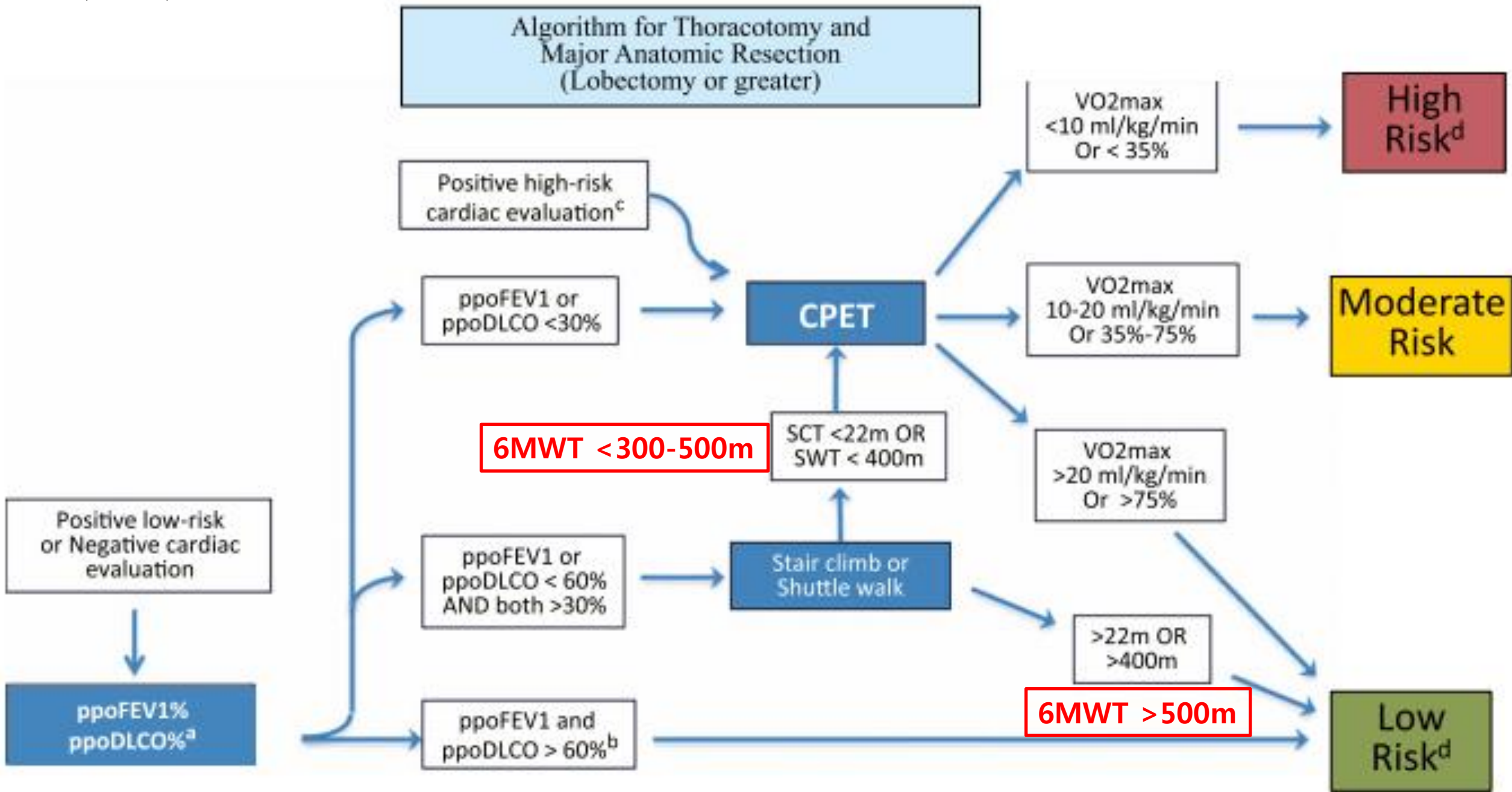
- **1층 계단을 못 올라가는 경우**

*Ann Thorac Surg* 1988;46:549-52

*Am J Respir Crit Care Med* 1995;151: 1472-80.

*Chest* 1989;95:267-73





# 수술 불가능한 군

**ppo-FEV1% < 30%**

**or ppo-FEV1% × ppo-DLCO% < 1650%**

**or VO<sub>2</sub>max < 10ml/kg/min**

**40분 이상 유산소운동 포함 / 주5회 / 2주  
60-80% VO<sub>2</sub> max**

**17명** 수술 불가능한 군에서 **10명이 수술을 시행 (59%)**

**4명에서 술후 합병증이 생겼다. 4/10 (40%) 15/44 (34.1%)**

## CPET Case 1: M/68 ,

- CC: Exertional dyspnea
- CT chest:
  - Lobulated nodule(1.4cm) at left lower lobe posterior basal segment.
    - with persistent enhancement
    - > DDx.)
      - 1) early lung cancer
      - 2) organizing pneumonia
- PFT : normal
- Cardiac echo : Normal LV systolic function
- ECG : NSR
- Refer for the Preoperative CPET

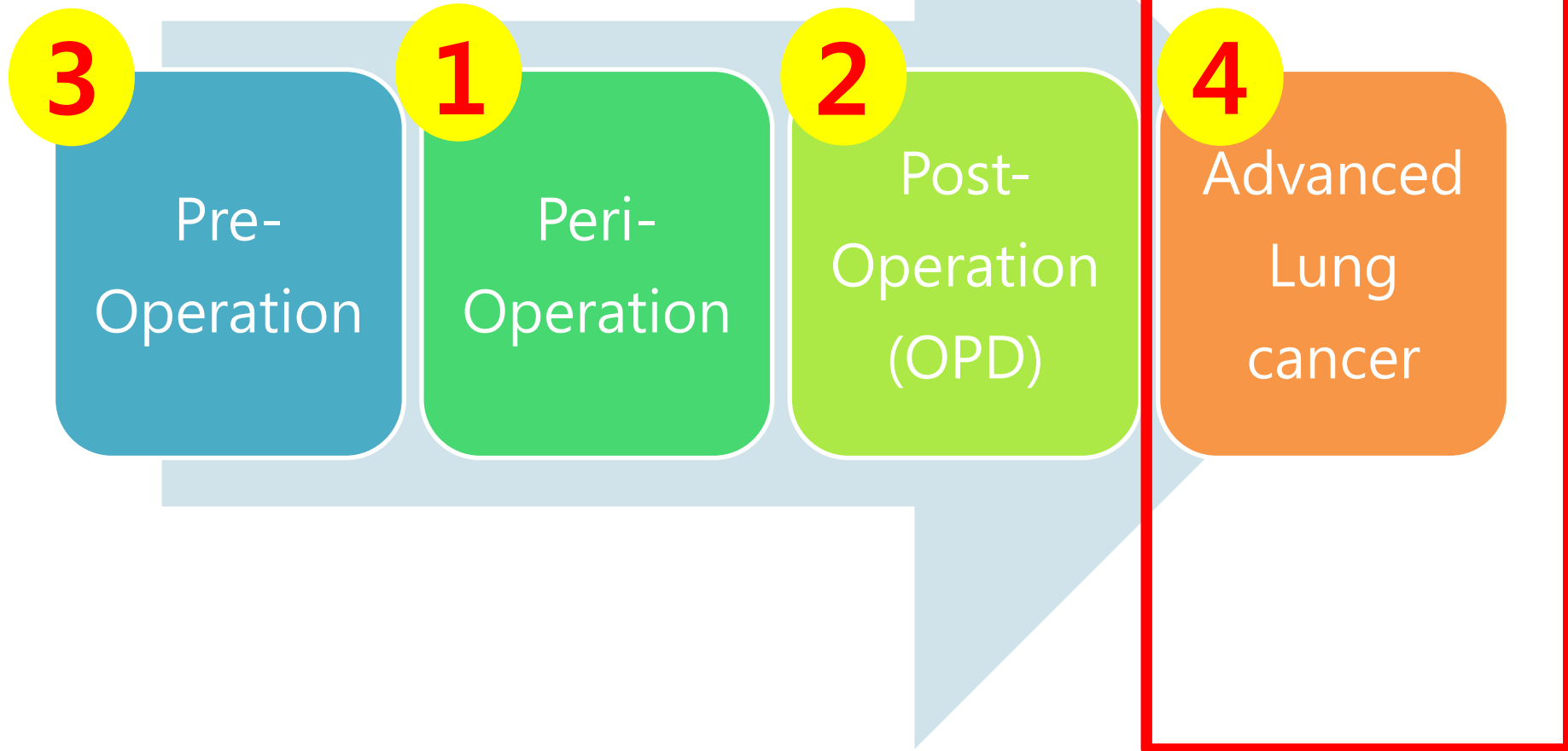


<b>Exercise Testing</b>	Rest	Warm-up	LT	RC	Peak	Pred	%Pred	Recov+2min
t (hh:mm:ss)	---	---	00:10:00	00:11:45	00:13:30	---	---	00:02:00
Power (Watt)	---	---	40	40	55	137	40	27
RPM (1/min)	---	---	12	12	14	---	---	---
<b>Metabolic Response</b>	Rest	Warm-up	LT	RC	Peak	Pred	%Pred	[Hansen]
VO2 (ml/min)	---	---	1188	1432	1633	1721	95	
VO2/Kg (ml/min/Kg)	---	---	17.87	21.54	24.56	25.88	95	
METS (---)	---	---	5.1	6.2	7.0	7.4	95	
R (---)	---	---	0.91	1.00	1.19	---	---	
<b>Ventilatory Response</b>	Rest	Warm-up	LT	RC	Peak	Pred	%Pred	
VE (l/min)	---	---	40.9	53.9	78.0	103.6	75	
BR (%)	---	---	60	47	24	30.00	80	
VT (l)	---	---	1.583	1.745	1.999	---	---	
Rf (b/min)	---	---	25.8	30.9	39.0	50.0	78	
<b>Cardiovascular Response</b>	Rest	Warm-up	LT	RC	Peak	Pred	%Pred	
HR (bpm)	---	---	116	119	129	152	85	115
HRres (%)	---	---	23	21	15	15	100	---
VO2/HR (ml/bpm)	---	---	10.2	12.0	12.7	11.3	112	9.8
Qt (l/min)	---	---	8.9	9.6	10.1	---	---	8.7
SV (ml/beat)	---	---	77	81	78	---	---	76
P Syst (mmHg)	---	---	---	---	---	---	---	---
P Diast (mmHg)	---	---	---	---	---	---	---	---
DP (mmHg/min)	---	---	---	---	---	---	---	---
ST V5 (mm)	---	---	---	---	---	---	---	---
S V5 (mV/sec)	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Gas Exchange</b>	Rest	Warm-up	LT	RC	Peak	Pred	%Pred	
PetCO2 (mmHg)	---	---	35	35	32	---	---	
PetO2 (mmHg)	---	---	110	113	120	---	---	
VE/VO2 (---)	---	---	34.4	37.6	47.7	---	---	
VE/VCO2 (---)	---	---	37.7	37.5	40.0	---	---	
SpO2 (%)	---	---	---	---	---	---	---	
<b>Other Indexes</b>	Meas.	Pred						
VE/VCO2 slope	34.0	---						

Stage	Total Stage Time	HR	ER	SpO2	BP	HRxBP	TM Speed km/h	TM Grade %	LVL II	LVL V2	LVL V5
REST	08:25	95	0	---	122/ 92	11590	1.9	0.0	0.0	0.8	0.3
Stage 1	01:00	98	0	---	---/---	---	2.7	0.0	- 0.2	0.6	0.6
	RPE 7										
	02:00	102	5	---	---/---	---	2.7	0.0	0.1	0.4	0.2
	03:00	96	2	---	143/ 85	13728	2.7	0.0	0.0	0.5	0.0
Stage 2	01:00	105	0	---	---/---	---	2.7	5.0	0.2	0.3	0.2
	RPE 11										
	02:00	108	4	---	---/---	---	2.7	5.0	0.0	0.3	- 0.2
	03:00	106	1	---	155/ 83	16430	2.7	5.0	0.0	0.3	- 0.1
Stage 3	01:00	110	6	---	---/---	---	2.7	10.0	0.0	0.1	- 0.5
	RPE 15										
	02:00	113	6	---	---/---	---	2.7	10.0	- 0.3	0.1	- 0.9
	03:00	112	0	---	151/ 84	16912	2.7	10.0	- 0.4	0.2	- 0.4
Stage 4	01:00	120	0	---	---/---	---	4.0	12.0	- 0.4	0.0	- 1.0
	RPE 16										
	02:00	122	0	---	---/---	---	4.0	12.0	- 0.4	- 0.1	- 1.3
	03:00	123	0	---	141/ 80	17343	4.0	12.0	- 0.4	0.0	- 1.2
Stage 5	RPE 18										
	01:00	129	0	---	---/---	---	5.4	14.0	- 0.9	- 0.8	- 1.5
	01:20	131	0	---	---/---	---	5				
Stop exercise at 13:20											
RECOVERY	01:00	119	0	---	126/ 73	14994					
	02:00	108	0	---	126/ 73	13608					
	03:00	104	0	---	119/ 85	12376					
	04:00	98	0	---	119/ 85	11662					
	05:00	97	0	---	119/ 85	11543					
	06:00	100	0	---	143/ 85	14300					
	06:09	101	0	---	143/ 85	14443					

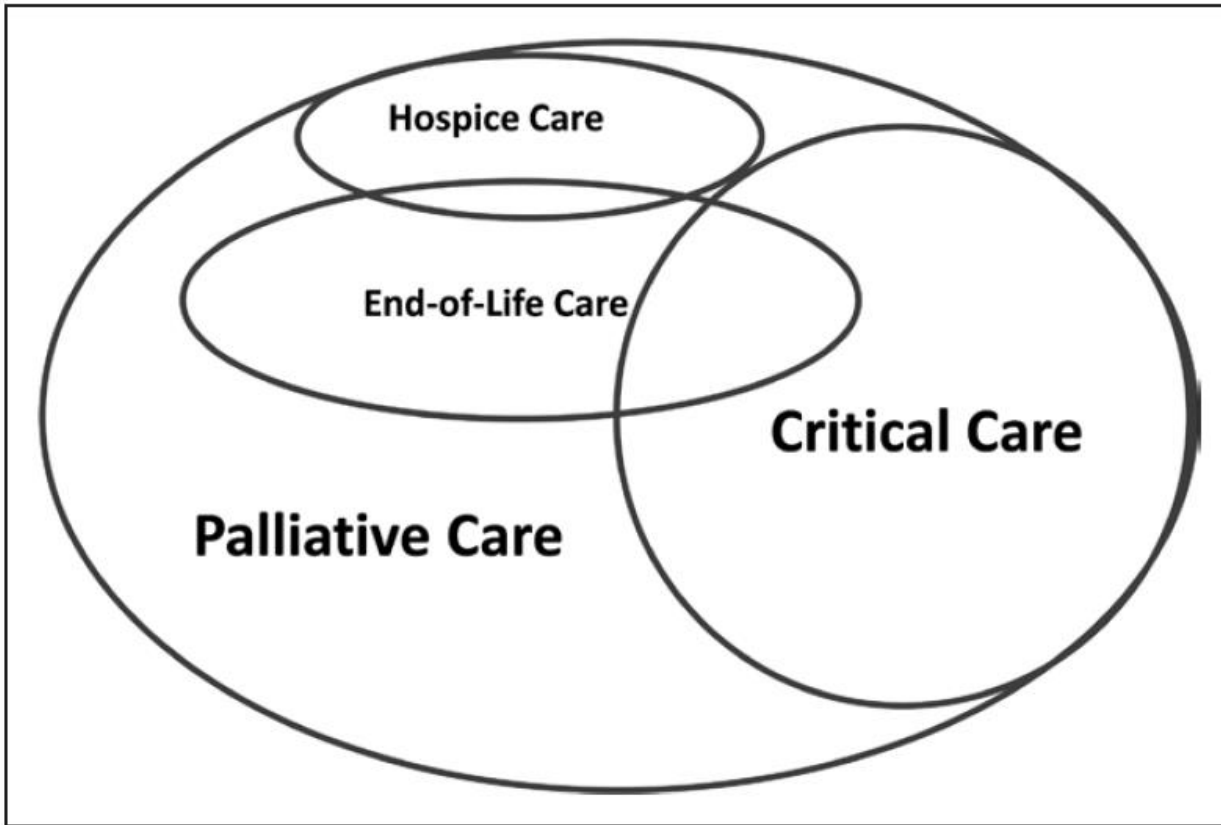


# Lung Ca PR (Pulmonary Rehabilitation)





# Advanced Lung cancer



Q. 호흡 재활의 영역은 **언제까지 지속**되어야할까?

Q. 이것은 의료 영역에서만 제공되어야할까?

Q. 지역사회와 함께 복지 영역에서도 작동할 수 있게 시스템을 만들어야할까?

Q. **활동**을 늘려서 바뀔 수 있는 **정서적 변화**는 누가 평가해야할까?

Q. **삶의 질**이 의료행위의 목표가 될 수 있을까?

**Lung cancer** /c multiple brain meta, multiple bone meta  
(ADC, L858R(+), T1bN3M1b, **stage IV**)

2017.04.11 Lung mass evaluation 시작

2017.04.21 **Lung cancer (Adenocarcinoma, T1bN3M1b, stageIV)**

2017.04.25 1st line afatinib 40mg start

2017.05.04 재활의학과 협진

2017.05.12. 퇴원

2017.05.17. 외래에서 호흡재활



# Grip test 2017.05.17. → 07.26. (70 d)

	Lt. side			Rt. Side (우세손)		
Trial	1	2	3	1	2	3
Gross Grasp 05.17. CTx 22d	10	9	10	10	11	10
<b>평균</b>	<b>9.67</b>			<b>10.33</b>		
Gross Grasp 07.26.(70 d) CTx 92d	12	12	10	13	16	16
<b>평균</b>	<b>11.33</b>			<b>15</b>		

Asian Working Group 2014

Cutoff value:  
26 kg-force in males

Cutoff value:  
18 kg-force in females



# 6MWT

Date	2017-05-17		2017-06-15		2017-07-26	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
SpO <sub>2</sub>	93	92	96	94	98	97
HR	117	123	84	112	78	92
Distance (meter)	<b>30</b>		<b>306</b>		<b>352</b>	
Gait speed (m/s)	<b>0.08</b>		<b>0.85</b>		<b>0.98</b>	

# Pulmonary Function Test (PFT)

PFT	2017-05-17	2017-06-15	2017-07-26	2018-01-11
FVC	1.19	1.73	1.70	1.95
FVC_per	41.53	61.47	60.80	68.34
FEV1	0.84	1.34	1.42	1.6
FEV1_per	37.43	59.52	63.59	70.95
FEV1/FVC	70.58	77.45	83.52	82.05
PCF	80	230	225	250

✓ Stage IV lung ca. 걷기 어려웠던 환자

→ Secondary **Sarcopenia** 로 진단

✓ 호흡기내과 입원 (2017.04.21.)

✓ 항암제 치료 시작 (2017.04.25)

✓ 호흡재활 (2017.05.04~2017.07.26) “70 days”

→ 악력은 좌/우 17%, 45% 향상 (70 d)

→ 6분 보행거리는 **332 m (0.85 m/s)** (향상 (70 d))

→ 2018년 마지막 기록 **402m (1.11 m/s)**

✓ 여명 기간동안 병원에 다니시면서 숨쉬고 움직임이 좋아지는 부분에 대해서  
고마움을 많이 표현하셨습니다...

✓ 병원에 다니시면서 기분도 좋아졌고, 보호자도 집에서 같이 있기 한결 수월하다고  
하셨습니다...

✓ 2018. 새로운 brain meta 병변 생기면서 운동 중단

✓ 2019. 호스피스 병동 입원 (2년 생존)

대한민국을 넘어 세계로



# 감사합니다

Thank You for your attention~!



[drshinmj@gmail.com](mailto:drshinmj@gmail.com)



부산대학교병원

