

# 만성 폐기종의 수술전후 관리

울산의대 서울중앙병원 호흡기내과

고 윤 석

## 수술후 발생하는 심폐 합병증의 병태생리

폐암 등에 의해 전폐절제술을 시행하는 경우는 남은 폐가 상시량과 호흡수를 증가시켜 보상하려 하나 폐 탄성은 떨어져 호흡을 위한 일(work of breathing)이 증가되고 폐확산능도 감소하며 노력성폐활량(forced vital capacity, FVC), 1초간 노력호기량(forced expiratory volume in 1 second) 및 폐확산능(diffusing capacity)은 35~40% 정도 감소된다(Van Mieghem, 1989). 엽절제술을 시행한 경우는 보고자에 따라 다소 이견이 있으나 엽절제의 범위에 따른 추정손상치 보다는 덜 줄어드는 것으로 사료된다. 반면 분절절제술시도 엽절제술시와 비슷한 정도의 폐기능의 손상이 있어 일부분절을 남겨 폐기능을 보존하려는 노력에 비해 실제 폐기능 측정치는 못한 결과를 나타낸다. 또한 술후 잔기 폐기능은 수술범위 외에도 수술후 발생하는 폐합병증에 의해서도 영향을 받게된다. 폐기종환자의 경우는 병태생리상 기도의 저항이 폐포중격(alveolar septa)의 파손으로 인하여 폐의 탄성반도(elastic recoil)가 감소되어 기도를 측면에서 충분히 당겨주지 못하여 기도협착을 유발함으로써 발생하게 된다. 그러므로 기포성 폐기종 조직을 제거하여 폐용적을 줄이면 폐탄성반도는 오히려 호전되어 기도내로 공기의 흐름은 호전되고 호흡을 위한 일도 감소되어 환자의 호흡곤란 증상이 완화되며 절

제된 부위가 수술전 폐기능에 기여한 정도에 따라 다르나 폐기능의 호전을 기대할 수 있다(Iwa, 1981). 특히 기포의 크기가 일측 폐용적의 1/3 이상인 경우 기포절제를 하면 폐기능이 호전되는 것이 보고되어 있다(Pride, 1973).

만성폐쇄성폐질환환자의 수술후 이환율이나 사망율은 수술후 발생하는 무기폐나 저산소혈증 및 환기부전에 기인하며 이는 수술후 발생한 기능성잔기량(functional residual capacity)의 감소에 기인한다(Marini, 1984). 폐기종을 가진 노인들의 경우 폐쇄용적(closing volume)이 호기말 폐용적보다 큰 경우도 있는데 이런 환자들에서 수술에 따른 기능성잔기량이 감소하게 되면 폐쇄용적이 호기말 폐용적보다 더욱 크게되어 무기폐 등이 흔히 초래된다. 무기폐가 발생하면 발열과 폐탄성의 저하로 호흡근의 산소소모량이 증가하며 점차 저산소혈증을 초래하고 마침내 환기부전상태로 진행하게 된다. 폐절제술은 폐혈관의 분포범위를 줄이게 되고 이로 인한 폐동맥압, 우심실압의 증가로 인한 우심부전이 발생할 수 있다. 또한 폐절제에 따른 폐탄성도 및 가스 확산부위의 저하에 따른 호흡을 위한 일의 증가는 호흡근의 산소소모량의 증가로 나타나고 이는 심근 산소소모량의 증가를 초래하여 기존의 관상동맥질환 등을 가지고 있던 환자에서 심근의 허혈상태의 악화, 부정맥 혹은 심부전 등을 또한 초래할 수 있다.

**Table 1. Assessment of Risk of Surgery**

TEST CRITERIA	NO. PATIENTS/ TYPE	SURGERY TYPE/ COMPLICATIONS	USEFULNESS OF TEST			
			Sensitivity	Specificity	Predictive Value	
					Positive	Negative
FEV <sub>1</sub> < 2L	140/random	Thoracic/mortality	94	80	40	99
MVV < 50 %	460/tuberculosis	Thoracic/mortality	92	96	40	99
	199/random	Thoracic/mortality	46	91	45	91
MEFR < 200L/min	63/random	General and thoracic/minor	95	78	70	97
PaCO <sub>2</sub> > 45	30/MEFR < 200L		24	100	100	36
Vo <sub>2</sub> max < 16mL/kg/min	22/random (FEV <sub>1</sub> from 112 to 39 % predicted)	Pulmonary/major	73	91	89	77
> 20mL/kg/min		None	82	100	100	85

**COMPLICATION**

Minor: Cough, fever, atelectasis, severe dyspnea, elevated CO<sub>2</sub>, pneumonia.

Major: Respiratory failure, myocardial infarction, arrhythmia requiring therapy, lobar atelectasis, pneumonia, pulmonary embolus, death.

**위험도 평가**

1) 폐기능 검사

(1) 선별검사 (Screening test)

수술후 기능적인 폐조직이 적게 남아 있을 수록 수술후 손상이 클 것은 당연하다. 그러나 현재까지 어떤 폐기능 검사 방법도 수술후 손상의 정도를 완전하게 예측할 수 없다. 그러나 수술전 폐기능 검사는 수술에 따른 폐합병증의 위험성이 높은 환자를 선별할 수 있고 이들 위험군에 적절한 예방적 치료는 수술후 합병증을 감소시킬 수 있으므로 수술전 폐기능 검사의 평가는 필요하다. 우선 폐활량 측정으로 1초간 노력호기량이 2L 이상이거나 (Van Nostrand, 1968) 최대노력호흡 (maximal voluntary ventilation)이 추정정상치의 50 % 이상이면 더 이상의 검사가 대개는 필요가 없고 이보다 못한 이들에게는 정밀 검사를 시행하는 것이 합리적이다. 일산화탄소의 폐 확산능(diffusing capacity,

DLco)은 폐포-모세혈관 단위의 기능을 추정하는데 이용될 수 있는데 한 후향적 보고에 의하면 개흉술을 시행한 237명중 DLco가 60 % 미만이었던 환자의 25%가 사망하였고 100 % 이상인 군에서는 사망이 없었다고 하였다(Ferguson, 1988). 보고된 각 검사치의 예측도는 Table 1 과 같다.

위험군으로서 폐절제를 시행할 경우 폐 관류-환기 스캔을 시행하여 추정 수술 1초간 노력호기량 (FEV<sub>1</sub>) = 수술전 1초간 노력호기량 X 수술 기능을 하는 잔류 폐의 관류 분율로서 계산하고 계산된 잔기 1초간 노력호기폐활량이 800 mL 보다 적은 경우는 수술의 금기로 인정되고 있다(Oslen, 1975). 추정잔기 1초간 노력호기폐활량 800~1000 mL 를 기준치로 이용할 경우 전폐절제를 시행후 그 사망율이 5~8 % 로 알려져 있다(Miller, 1981). 심폐예비능에 대한 검사방법으로서 운동부하검사를 시행하여 최대산소소모량이 분당 20 mL/Kg 이상의 운동부하 상태에서 운동을 지속할 수 있으면 폐절제술의 좋은 후보자이며 15 mL/Kg 이하인 경우는

고위험군으로 평가한다(Smith, 1984, Oslen, 1989).

## (2) 구역폐기능 검사 (Regional lung function)

상기 기술한 방사선 동위원소를 이용한 페스켄이 널리 이용되며 과거에 이용되었던 bronchospirometry나 lateral position test 등은 검사의 한계성 및 재현성의 문제 때문에 이용되지 않고 있다.

## (3) 동맥혈가스분석 검사

폐절제를 시행하게 되는 경우는 동맥혈가스분석 검사(arterial blood gas analysis, ABGA)를 시행하는 것이 추천되고 있다. 검사결과 PaCO<sub>2</sub>가 45 mmHg 이상이면 고탄산중증의 원인이 기도폐쇄에 기인한 것이라면 수술을 피하는 것이 권장된다. 그러나 중추성 환기저하에 기인한 경우는 수술의 급기는 아니며 FEV<sub>1</sub>이 1L 이상인 경우에는 고탄산중증의 원인이 기도폐쇄에 의한 경우는 드물다. PaO<sub>2</sub>가 50 mmHg 이하인 경우 그 자체로는 수술의 급기증은 아니다.

## (4) 임시 일측 폐동맥폐쇄법 (Temporary unilateral pulmonary occlusion method, TUPAO)

구역폐기능검사만으로는 폐절제 수술후 예후를 완전하게 예측할 수 없으므로 보완적으로 TUPAO를 이용할 수 있으나 검사가 까다롭고 검사 실패율이 25% 정도여서 별로 시행되지 않는 검사법이다. 절제할 부위의 폐동맥을 막은후 폐동맥압을 측정하여 일반적으로 휴식상태에서 측정된 값이 22 mmHg 이상이거나 운동시 측정된 값이 30 mmHg 이상이면 수술후 사망율이 높은 것으로 보고되어 있다. Oslen 등은 TUPAO 검사치와 폐활량검사치를 혼합하여 수술여부 결정의 지침을 제시한 바, 즉 운동시 측정된 TUPAO의 평균값이 35 mmHg 이면서 운동시 TUPAO 상태에서 측정된 PaO<sub>2</sub> 값이 45 mmHg 이상이고 수술후 추정 FEV<sub>1</sub> 값이 0.8 L 이상인 경우로 하였다. 이 경우 TUPAO 검사값에 의해 수술을 할 수 없었던 6명중 5명이 MVV 값이 예상치의 50% 미만이었고 전폐절제술 후 생

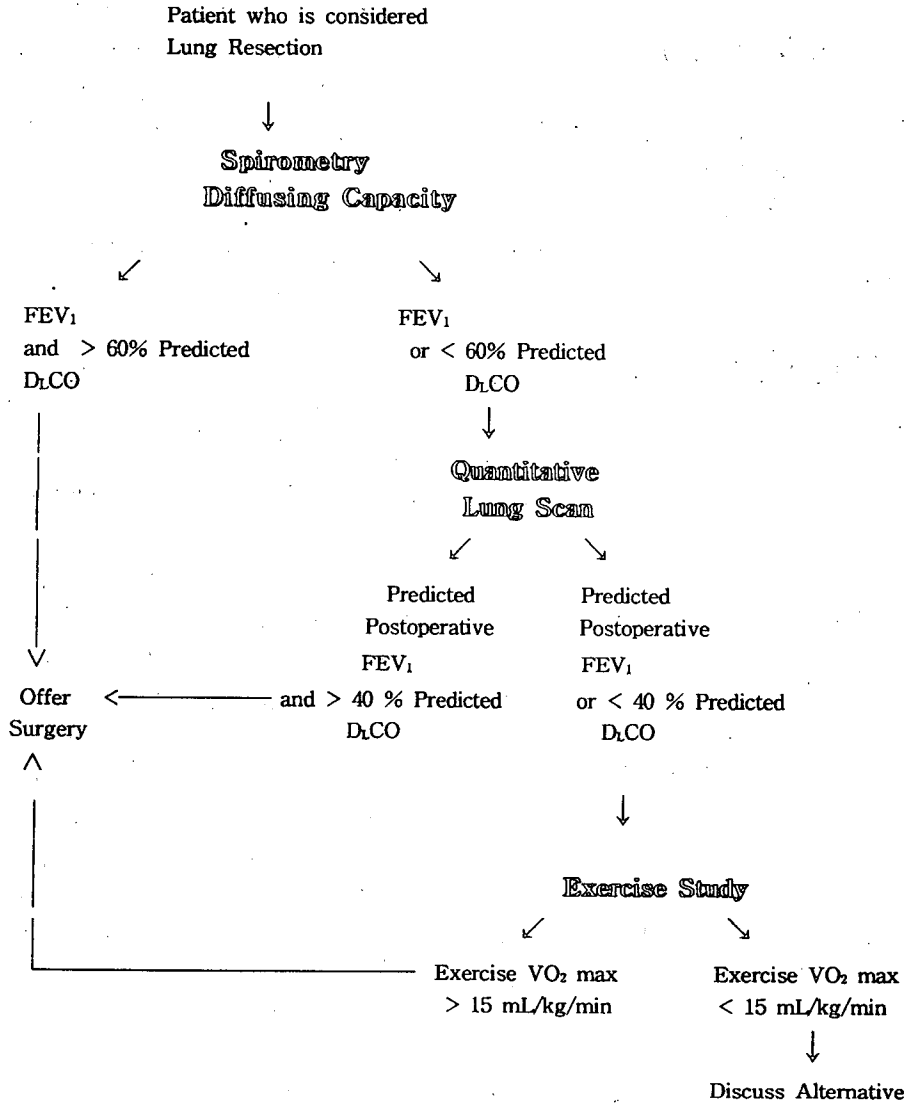
존한 23명중 2명에서만 MVV 값이 50% 미만 이어서 MVV 값이 50% 미만인 경우는 TUPAO나 lateral position 등을 이용하여 추정하는 분리폐기능(split lung function) 값이 나쁠 것이라고 추정할 수 있다(Oslen, 1975). 또한 대부분의 만성폐쇄성폐질환 환자들은 폐성고혈압의 정도보다는 폐기능검사치나 동맥혈가스검사치가 더 나쁘다. 그러므로 이 검사는 폐기능검사나 확산능 및 페스켄 등으로 수술이 어려운 환자이나 수술이 고려되어야 하는 경우에 선별적으로만 시행해 볼 수 있을 것으로 사료된다.

## (5) 수술에 따른 위험도 평가 전략

폐기종과 폐암이 합병된 환자에서 폐절제 수술이 고려된 경우에서 수술후 폐합병증의 위험도를 추정하는 전략은 Fig. 1에서와 같이 시행할 수 있다.

## (6) 폐기종환자에서 용적감소술을 시행하는 경우의 위험도 평가

폐기종환자에서 용적감소술을 시행하는 경우는 위의 전략이 적절하지 않으며 폐기종의 분포양상이나 호흡근란의 정도 등이 현재까지의 수술지침으로 고려되고 있으며 수술의 객관적 지침이 결정되려면 더 많은 연구보고가 필요한 상태이다. Cooper 등이 폐기종환자에서 용적감소술(volume reduction surgery)을 시행한 환자들의 FEV<sub>1</sub>은 0.3~1.7L(평균 0.6L)로서 폐기능검사의 성적이 수술의 지침이 되지 않았다. 폐기종 환자에 용적감소술을 시행하고 폐기능의 호전을 기대하게되는 이론적 근거로서 폐 과팽창을 줄임으로서 얻어지는 호흡근육 운동력의 호전도 중요한 요소로 사료되므로 수술전에 최대흡기압(maximal inspiratory pressure) 혹은 폐탄성도를 측정하여 수술후 비교해 보는 것도 향후 객관적 수술지침을 결정할 때 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 또한 이론적인 측면에서 보면 단호흡 질소청소검사(single breath nitrogen washout test)에서 측정된 총폐용적과 신



## 수술여부 결정

수술여부의 결정은 수술에 따른 위험도와 수술 후 얻게될 이득을 판단하여 결정하여야 한다. 위험도란 수술에 따른 이환율과 사망율을 의미하며 이득이란 수술후 얻게될 기능적 호전과 함께 얻어진 기능적 호전 상태의 지속기간을 말한다.

### 수술전후 합병증의 위험도를 감소시키는 법

#### 1) 금연

금연후 8주 경과후면 소기도의 기능이나 폐쇄용적, 기도분비물 등의 호전이 나타나고 수술후 폐합병증의 빈도도 감소된다(Warner, 1984). 특히 흡연력이 20 pack-years 이상이거나 하루에 20개피 이상의 흡연을 하는 경우 그 위험도가 증가하나 객담을 동반하는 기침이 있는 경우가 가장 좋지 않다. 수술까지 금연후 8주를 기다리기 어려우면 수술전에 기도확장제의 투여나 흉부물리치료 및 객담이 농성일 때는 항생제요법을 시행하는 것이 좋다.

#### 2) 물리요법

폐수술후 시행하는 흉부물리요법의 목표는 적절한 환기를 유지하고, 통증을 경감시키며, 호흡을 위한 일을 감소시키고, 기도내 분비물을 적절히 배출시키고 무기폐의 발생을 예방하는 것이다. 이를 위해서 시행하는 방법은 심호흡운동, 기도내 분비물의 체위 혹은 흉곽타진이나 진동을 통한 배출, 유발성폐활량측정기 (incentive spirometry), 기침유발, 상하지 운동 등이 포함되는데 무엇보다도 중요한 것은 이러한 교육 및 연습은 수술전에 시작하여야 한다는 것이다. 수술후 여러 이유로 기침을 잘 못하는 경우가 많은데 이런 환자들은 천천히 총폐용적까지 숨을 들이쉬 다음 수초간 호흡을 정지시킨후 2회 혹은 3회의 기침을 연속으로 시키거나 (controlled coughing) 어느정도 숨을 들이쉬 상태에서 성문(glottis)은 연 상태에서 힘껏 두세차례 숨을 배출하는(huff) 방법을 사용해도 된다(forced

expiratory technique). 만성폐쇄성폐질환이 급성으로 악화된 환자에서, 객담배출을 목적으로 시행하는 흉부타진이나 진동치료들은 일시적으로 1초간 노력호기량의 감소와 기도수축에 의한 기능성잔기량이 증가하는 경우가 있으므로 주의하여야 하고 일반적으로 1일 객담량이 25mL 이상이거나 점액에 의해 무기폐가 발생한 경우에 제한하여 시도해야 한다. 대부분의 경우 수술을 선택적으로 시행할 수 있으므로 심폐기능이 저하된 경우는 4주 정도 호흡재활 치료를 시행하는 것이 좋다.

#### 3) 약물요법

$\beta_2$  촉진제 등의 기도확장제를 수술전부터 투여하는 것이 좋으며 가능한 분무치료(nebulizer therapy) 나 space를 사용하여 흡입하는 것이 좋다. 객담을 배출을 용이하게 하기 위해서는 적절한 수분섭취, 기도확장제의 투여 및 감염관리가 중요하며 증류수나 거담제 등을 분무제로 주는 것은 기도수축을 유발시킬 수 있으므로 사용하지 않는 것이 좋고 과다한 수액투여는 절대로 주의하여야 한다. 아미노필린 제제는 수술후 횡경막 기능을 호전시킨다고 보고되어 있어(Dureuil, 1985) 수술전부터 계속 사용할 수 있고 기도확장제의 흡입요법이나 필요시 스테로이드도 수술전부터 사용한다.

#### 4) 항생제

폐기종환자를 수술시 예방적 항생제의 투여 여부는 논란이 있다. Johanson 등은 기도내 그람 음성 간균이 전지균거(colonization)된 경우에서는 23%의 환자에서 병원성 호흡기 감염이 발생하며 전지균거되어 있지 않은 경우는 3%에서만 발생하였다고 보고하여 수술전 기도내 농성 객담이 있는 경우는 수술전 부터 항생제를 사용할 수는 있으나 이런 경우에도 수술후 폐감염이 발생하므로 감염에 대한 감시를 게을리하면 안된다. 수술후 기계적환기 치료중 폐감염이 발생한 경우는 그 사망율이 높으므로 경험적 항생제 요법에 의존하지 말고 기관지내시경을 이용한 폐포세척액의 도말 및 배양 그리고 protected specimen brush, 혹은 경기관

지 폐조직검사 등을 이용하여 균을 증명하여 치료 하도록 노력하여야 한다.

### 5) 심부정맥 예방

헤파린 5,000 단위를 12시간마다 피하주사하는 것이 적절하며 항응고제 사용이 금지인 환자는 외적공기압박(external pneumatic compression)을 시행하는 것이 추천되고 있다.

### 6) 수술후 동통관리

사지수술을 한 경우는 마취후 24시간이 경과되면 수술전 폐기능 상태로 환원되거나 흉부나 상복부 수술을 시행한 경우는 폐기능 상태가 오랜 기간동안 저하되어 있는데 그 원인 중의 하나가 수술후의 통증에 기인할 수도 있다. 통증으로 인해 흉곽운동의 저하는 무기폐 등을 초래할 수 있기 때문이다. 반면, 적절한 통증관리에도 불구하고 폐기능의 저하가 지속되는 것이 보고되어 있어 이런 견해는 논란의 여지가 있으나(Simonneau, 1983) 통증은 또한 교감신경계를 자극하여 말초혈관저항을 증가시키고 심근산소소모량을 증가시키므로 진통제를 지속적으로 정맥주입하거나 epidural block법을 이용하여 적절하게 통증을 관리하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

### 7) 산소요법

저산소증이 있는 경우에는 산소의 보충이 필수적이다. 그러나 과다한 산소의 투여는 폐내 환기·관류상태를 악화시켜 다소간의 고이산화탄소혈증을 초래하며 드물게는 환기부전을 초래할 수도 있고 투여산소분압이 50% 이상 24시간 이상 투여된 경우는 산소독성에 의한 폐손상을 초래할 수 있으므로 주의하여야 한다. 그러므로 고이산화탄소혈증이 처음부터 저산소혈증과 동반되었던 경우는 흡기내 산소분율을 PaO<sub>2</sub> 60mmHg 혹은 동맥혈내 산소포화도를 90% 정도로 유지할 수 있는 정도로 투여하는 것이 권장되고 있다. 저산소혈증의 치료 전략은 Fig. 2와 같다.

### 8) 기계적 환기치료

(1) 폐기종환자에 시행하는 기계적 환기치료(mechanical ventilation)의 원칙(Marini, 1991)

폐기종과 같은 만성폐쇄성폐질환 환자의 수술후 발생한 환기부전시 기계적 환기치료를 시도할 때는 다음의 사항과 같은 환자의 특성을 유념하여야 한다. 첫째는 기도저항의 증가, 흉곽유순도의 감소 및 내인성 호기말 양압에 의한 과팽창 그리고 분시환기량의 증가에 의해 호흡을 위한 일이 증가되어 있는 점. 둘째는 호흡근의 약화 및 폐의 과팽창에 따른 호흡역학적 불이익 그리고 동반된 심기능의 저하에 따른 호흡근으로의 혈류공급 장애 등으로 초래되는 환기펌프의 장애가 있는 점. 셋째는 기계적 환기치료중 스트레스 케양성 장출혈, 폐렴 및 폐장에 압력손상의 초래 등의 합병증의 발생이 흔하다는 점 등이다. 그러므로 폐기종 환자에 기계적 환기치료를 시행시는 다음의 원칙을 준수하여야 한다.

- ① 일단 기계적 환기치료를 시작하였으면 적절한 PaO<sub>2</sub>와 pH를 유지하고 호흡근이 충분히 휴식할 수 있도록 충분한 환기 보조하여야 함 : 이로서 피로한 호흡근이 빨리 회복되도록 함.
- ② 과환기를 시키면 안됨 : 기계적 호흡치료에 의한 폐손상을 초래시킴.
- ③ 분시환기량의 요구를 감소시켜야 함 : 기도내 분비물의 제거 등을 통한 사강호흡의 감소를 유도하고 감염에 의한 발열로 인하여 초래되는 대사 항진 등을 조절하여야 함.
- ④ 양압치료에 의한 압력손상(barotrauma)를 최소화 시켜야 함 : 고평부기도압이 35mmHg 이상이 되면 기도확장제의 투여하고 압력조절환기법(pressure control ventilation) 등을 이용
- ⑤ 적절한 기관지 위생(bronchial hygiene)을 유지하여야 함.
- ⑥ 두려움이나 통증에 의해 유도될 수 있는 과환

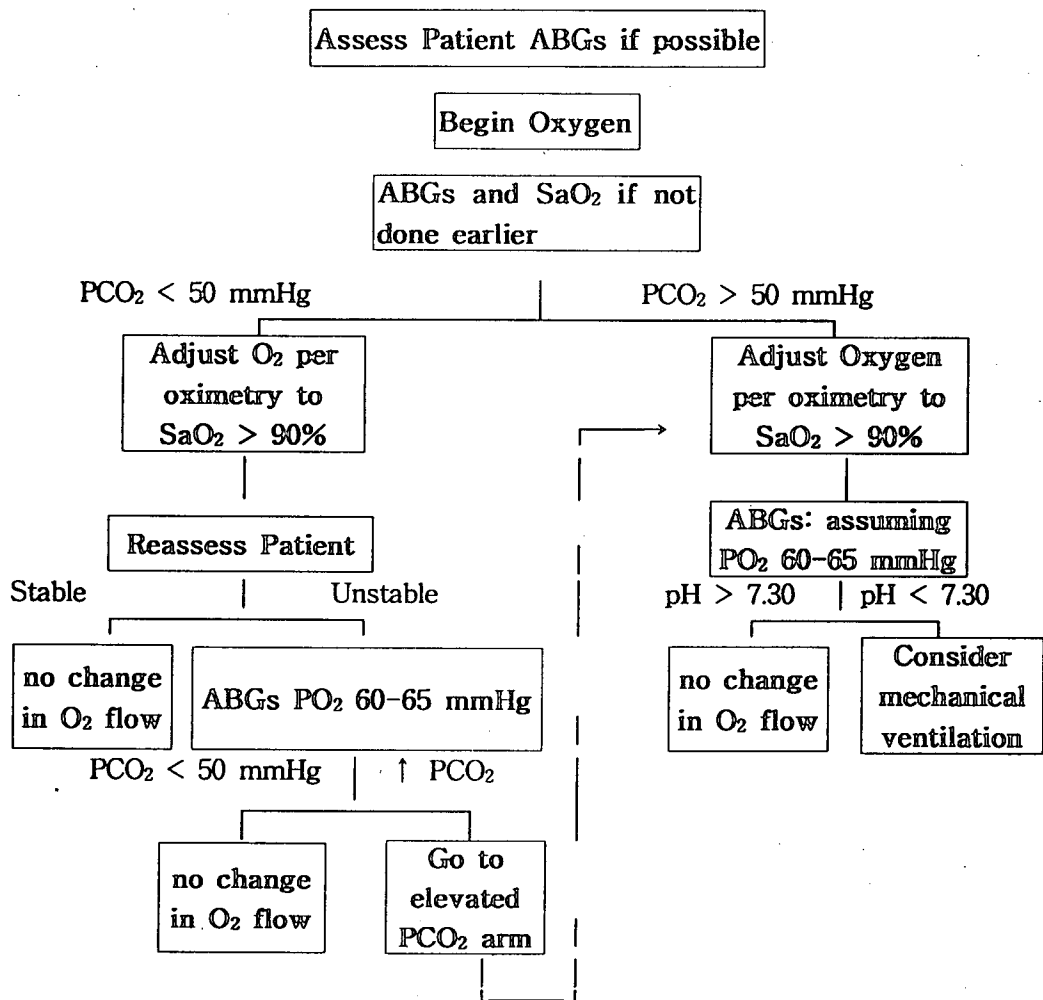


Fig. 2. Algorithm for Correcting Hypoxemia in the Acutely Ill COPD Patient

기 상태를 방지하여야 함.

⑦ 적절한 영양상태를 유지시켜야 함.

(2) 치료전략

기도내 분비물이 많거나, 환자의 의식이 좋지 않거나 혹은 혈액학적으로 상태가 불안정한 경우는 기관내 튜브를 삽관한 후 고식적인 양압치료를 시도하여야 하며, 그렇지 않는 경우는 비 혹은 안면 마스크를 이용한 비침습적 양압환기를 시도할 수

있다. 비침습적 양압환기법은 급성환기부전에 시도할 경우 치료성공율이 81.8%, 급성산소화부전 환자의 경우는 40% 여서(임, 1996) 폐기종 수술후 일단 회복되어 기관내 튜브를 제거하였다가 다시 발생한 급성환기부전 환자에 적용할 수 있는 치료 방법이다. 기계적 환기치료 중에는 스트레스성 궤양을 반드시 예방하여야 하는데 이때 H<sub>2</sub> 수용체 차단제를 사용하면 위산의 저하에 따른 병원균의 위내 전지균거가 우려되므로 반드시 sucralfate 제

제를 사용하여야 한다. 경구투여가 불가능하여 H<sub>2</sub> 수용체 차단제를 정맥내로 사용하여야 하는 경우에는 8시간마다 간헐적으로 정주하는 것보다 동일 용량을 24시간 지속 주입이 궤양예방에 더 효과적인 것으로 보고되어 있다(Eddleston, 1991).

### 참고 문헌

1. 임채만, 김백남, 고윤석, 이상도, 김우성, 김동순, 박평환, 최종무, 김원동. *Predictors of successful noninvasive ventilation in acute respiratory failure.* Crit Care Med 1996; 24: A111
2. Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN, Patterson GA, Pohl MS, Deloney PA, Sundaresan RS, Roper CL. *Bilateral pneumonectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease.* J Thorac Cardiovasc Surg 1995; 109: 106
3. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ. *Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery.* J Gen Intern Med 1986; 1: 211
4. Dureuil B, Desmonts JM, Mankikian B, Prokocimer P. *Effects of aminophylline on diaphragmatic dysfunction after upper abdominal surgery.* Anesthesiology 1985; 62: 242
5. Eddleston JM, Vohra A, Scott P, Tooth JA, Pearson RC, McCloy RF, Morton AK, Doran BH. *A comparison of the frequency of stress ulceration and secondary pneumonia in sucralfate or ranitidine-treated intensive care unit patients.* Crit Care Med 1991; 19: 1491
6. Ferguson MK, Little L, Rizzo L, Popovich KJ, Glonek GF, Leff A, Manjoney D, Little AG. *Diffusing capacity predicts morbidity and mortality after pulmonary resection.* J Thorac Cardiovasc Surg 1988; 96: 894
7. Iwa T, Watanabe Y, Fukatani G. *Simultaneous bilateral operations for bullous emphysema by median sternotomy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1981; 81: 732
8. Johanson WG, Pierce AK, Sanford JP, et al. *Nosocomial respiratory infections with gram negative bacilli: The significance of colonization of the respiratory tract.* Ann Intern Med 1972; 77: 701
9. Marini JJ. *Postoperative atelectasis: pathophysiology, clinical importance, and principles of management.* Respir Care 1984; 29: 516
10. Marini JJ. *Chapter 53, Ventilatory management of COPD, In Cherniack NS (Ed.) Chronic obstructive pulmonary disease,* p495, Philadelphia, W.B. Saunders 1991
11. Miller JI, Grossman GD, Hatcher CR. *Pulmonary function test criteria for operability and pulmonary resection.* Surg Gynecol Obstet 1981; 153: 893
12. Oslen GN, Block AJ, Swenson EW, Castle JR, Wynne JW. *Pulmonary function evaluation of the lung resection candidate: a prospective study.* Am rev Respir Dis 1975; 111: 379
13. Oslen GN. *The evolving role of exercise testing prior to lung resection.* Chest 1989; 95: 218
14. Pride NB, Barter CE, Hugh-Jones P. *Ventilation of bullae and the effect of their removal on thoracic gas volumes and tests of overall pulmonary function.* Am Rev Respir Dis 1973; 107: 83
15. Simonneau G, Vivien A, Sartene R, Kunstlinger F, Samii K, Noviant Y, Duroux P. *Diaphragm dysfunction induced by upper abdominal surgery: Role of postoperative pain.* Am Rev Respir Dis 1983; 128: 899
16. Smith TP, Kinasewitz GT, Tucker WY, Spillers WP, George RB. *Exercise capacity as a predictor of post-thoracotomy morbidity.* Am rev Respir Dis 1984; 129: 730
17. Steen PA, Tinker JH, Tarhan S. *Myocardial reinfarction after anesthesia and surgery.* JAMA 1978; 239: 2566
18. Van Nostrand D, Kjelsberg MO, Humphrey EW. *Preresectional evaluation of risk from pneumonectomy.* Surg Obstet Gynecol 1968; 127: 306
19. Van Mieghem W, Demedts M. *Cardiopulmonary function after lobectomy or pneumonectomy for pulmonary neoplasm.* Respir Med 1989; 83: 199
20. Warner MA, Divertie MB, Tinker JH. *Preoperative cessation of smoking and pulmonary complications in coronary artery bypass patients.* Anesthesiology 1984; 60: 380