

만성 폐쇄성 폐질환의 안정 시와 악화 시의 치료

고려대학교 의과대학 내과학교실

강 경 호

서 론

만성 폐쇄성 폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD)은 높은 이환율과 사망률을 가진 국민 건강에 중대한 영향을 주는 질환으로, 1990년 세계 보건 기구(WHO) 보고에 따르면 전세계 사망원인 6위로 2020년에는 5위로 점차 질환이 증가하리라 예고 하고 있고 미국에서도 사망원인 4위이고 국내에서도 1995년 보고에 의하면 10만명 당 14.9명이 사망하는 것으로 보고되고 있다¹⁾.

최근 미국 국립 심폐혈액 기구(National Heart, Lung and Blood Institute, NHLBI)와 WHO가 주도하는 GOLD program(Global Initiative for Chronic Obstructive Lung

Disease)이 발족하였고 COPD 진단, 예방, 치료에 관한 consensus workshop을 2001년에 개최하고 요약 보고서와 전문 보고서를 출간하였다. GOLD 요약 보고서는 미국 호흡기 학회 잡지(American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine)에서 얻을 수 있고 전문 보고서는 GOLD web site 인 <http://www.goldcopd.com>에서 download가 가능하다.

GOLD 지침 내용 중 의학적인 증거의 정도(evidence level)에 따라 등급을 NHLBI의 체계에 따라 A에서 D까지 의학적인 근거의 정도를 표시하고 있다(표 1).

COPD의 치료 지침은 1990년 중반 여러 기관에서 발표하였으나²⁻⁵⁾, 이 강좌에서는 가장 최근에 발표된 GOLD를 기준으로 하여 COPD의 안정 시와 악화 시의 치료에 대해 설명하고자 한다.

Table 1. 의학적 증거 등급 설명

Evidence Category	Sources of Evidence	Definition
A	RCTs. Rich body of data.	Evidence is from endpoints of well-designed RCTs that provide a consistent pattern of findings in the population for which the recommendation is made. Category A requires substantial numbers of studies involving substantial numbers of participants.
B	RCTs. Limited body of data.	Evidence is from endpoints of intervention studies that include only a limited number of patients, <i>post hoc</i> or subgroup analysis of RCTs, or meta-analysis of RCTs. In general, Category B pertains when few randomized trials exist, they are small in size, or they were undertaken in a population that differs from the target population of the recommendation, or the results are somewhat inconsistent.
C	Nonrandomized trials. Observational studies.	Evidence is from outcomes of uncontrolled or nonrandomized trials or from observational studies.
D	Panel Consensus Judgment.	This category is used only in cases where the provision of some guidance was deemed valuable but the clinical literature addressing the subject was deemed insufficient to justify placement in one of the other categories. The Panel Consensus is based on clinical experience or knowledge that does not meet the above-listed criteria.

Definition of abbreviation: RCT = randomized controlled trial.

COPD의 안정 시의 치료

안정된 COPD의 조절은 질환의 심한 정도에 따라 단계적으로 치료를 증가시키는 것이 원칙이다. 질환의 심한 정도는 증상의 정도와 기류 제한 정도 외에도 증상 악화의 정도와 흡수, 합병증, 호흡 부전, 심혈관 질환이나 수면에 관한 질환 등의 동반된 질환 유무, 환자의 전신적인 건강 상태 등이 결정한다(표 2). 치료는 환자의 교육 정도, 치료에 대한 의지, 대상 환자의 문화나 지역적인 특성, 가능한 치료 약제의 종류 등에 의해 결정된다.

1. 환자 교육

환자 교육 자체가 폐기능이나 운동 능력을 호전시키는 것은 아니나 치료에 관계된 기술, 질환에 대한 환자의 대응 능력, 건강 상태 등을 호전시킬 수 있다^{6,7)}.

특히 환자 교육은 금연이나 (evidence A) 질환의 급성 악화 시에 환자 반응 능력(evidence B)을 향상시킬 수 있다.

Table 2. COPD의 증상 정도에 따른 분류

Stage	Characteristics
0: At Risk	Normal spirometry Chronic symptoms (cough, sputum production)
I: Mild COPD	FEV ₁ /FVC < 70% FEV ₁ ≥ 80% predicted With or without chronic symptoms (cough, sputum production)
II: Moderate COPD	FEV ₁ /FVC < 70% 30% ≤ FEV ₁ < 80% predicted (IIA: 50% ≤ FEV ₁ < 80% predicted) (IIB: 30% ≤ FEV ₁ < 50% predicted) With or without chronic symptoms (cough, sputum production, dyspnea)
III: Severe COPD	FEV ₁ /FVC < 70% FEV ₁ < 30% predicted, or the presence of respiratory failure,* or clinical signs of right heart failure

* Respiratory failure: PaO₂ < 8.0 kPa (60 mm Hg) with or without PaCO₂ > 6.7 kPa (50 mm Hg) while breathing air at sea level.

환자 교육 내용으로 적합한 주제들은 금연, COPD의 기본 의학 정보와 병태 생리, COPD의 일반적인 치료와 질병 특이 치료, 환자 스스로 질환 조절 방법과 치료 결정 방법, 예후나 임종 시 관련된 문제점 등이다.

2. 약물 치료

약물 치료는 COPD 증상의 예방과 완화, 증상 악화의 정도와 회수를 줄이고 건강 상태의 호전과 운동 능력을 증가시킨다.

약물 치료는 COPD의 특징인 지속적인 폐기능의 저하를 호전시키지는 못하지만 증상의 조절을 위해 반드시 사용하여야 한다. COPD의 정도에 따라 추천되는 치료 약제의 요약은 표 3과 같다.

1) 기관지 확장제

기관지 확장제는 COPD의 증상 완화에 중심 역할을 한다(evidence A). 약제는 증상 완화나 지속적인 증상 완화를 위해 필요 시에만 사용하거나 증상의 방지를 위해 주기적으로 사용할 수 있다. 모든 기관지 확장제는 COPD에서 용량 반응 곡선에서 FEV₁을 지표로 할 때 반응 곡선이 기관지 천식에 비해 상대적으로 평평하며 부작용은 용량에 의존한다. 약제의 부작용은 경구 보다 흡입제를 사용할 때 적고 부작용 발생시에도 중단하면 빨리 회복되어 치료제는 흡입제를 사용하고 흡입제의 효과적인 사용 방법이나 기도 내의 약제 전달에 유의하여야 한다.

COPD의 기관지 확장제는 크게 베타2 항진제, 항콜린제, Methylxanthine제제가 있다. 모든 종류의 기관지 확

Table 3. COPD의 정도에 따른 치료

Stage	Characteristics	Recommended Treatment
All		Avoidance of risk factors Influenza vaccination
0: At risk	Chronic symptoms (cough, sputum) Exposure to risk factors Normal spirometry	
I: Mild COPD	FEV ₁ /FVC < 70% FEV ₁ ≥ 80% predicted With or without symptoms	Short-acting bronchodilator when needed
II: Moderate COPD	IIA FEV ₁ /FVC < 70% 50% ≤ FEV ₁ < 80% predicted With or without symptoms IIB FEV ₁ /FVC < 70% 30% ≤ FEV ₁ < 50% predicted With or without symptoms	Regular treatment with one or more bronchodilators Rehabilitation Regular treatment with one or more bronchodilators Rehabilitation
III: Severe COPD	FEV ₁ /FVC < 70% FEV ₁ < 30% predicted or presence of respiratory failure or right heart failure	Inhaled glucocorticosteroids if significant symptoms and lung function response Inhaled glucocorticosteroids if significant symptoms and lung function response or if repeated exacerbations Regular treatment with one or more bronchodilators Inhaled glucocorticosteroids if significant symptoms and lung function response or if repeated exacerbations Treatment of complications Rehabilitation Long-term oxygen therapy if respiratory failure Consider surgical treatments

장제는 COPD에서 반드시 의의 있는 FEV1의 호전은 없으나 운동능력을 향상 시킨다(evidence A).

속효성 기관지 확장제의 주기적인 흡입은 지속성 기관지 확장제에 비해 비용이 적게 드나 불편하다. 지속성 흡입용 베타2 항진제인 salmeterol을 50 μ g을 하루 2회 흡입시 건강 상태를 호전시키나 속효성 기관지 확장제에 대한 연구 결과는 없다(evidence B). theophylline은 COPD에 효과는 있으나 독성의 위험이 있어 흡입용 기관지 확장제의 사용을 권장하고 있고 사용시에도 서방형 제제를 사용하여야 한다.

서로 다른 약리 기전을 가지거나 작용 기간이 다른 약제를 복합 시에 약효를 증가시키고 부작용을 감소시킨다. 예를 들면 속효성 베타2 항진제와 항콜린제인 ipratropium을 같이 사용하면 FEV1의 호전을 증가시키고 장시간 지속시키며 tachyphylaxis를 방지한다(evidence A). 베타2 항진제나 항콜린제의 용량을 분무기(nebulizer)를 이용하여 증가시키면 COPD의 급성 악화 시기에 도움이 된다. 일부 환자에서 분무기를 사용하여 주기적으로 고용량을 사용시에 도움이 되나 일반적으로는 안정된 COPD에서는 사용이 권장되지 않고 있다.

2) 부신 피질 호르몬제

흡입용 부신 피질 호르몬제의 장기 사용은 COPD에서 폐기능 저하를 방지할 수 없다. 주기적인 흡입용 부신 피질 호르몬제의 사용은 약제의 사용으로 폐기능의 호전이 증명된 환자, FEV1이 예측치의 50%이하인 중등증이나 중증의 환자, 경구용 부신 피질 호르몬제와 항생제 사용이 필요한 급성 악화를 반복하는 환자에서 사용한다(evidence B). 흡입용 부신 피질 호르몬제의 용량 반응 관계와 장기간 사용시의 부작용에 대해서는 알려져 있지 않다. 시험적인 치료는 6주에서 3개월간 흡입용 부신 피질 호르몬제를 사용하여 도움이 되는지를 확인하는 것을 추천하고 있다. 과거의 COPD치료 지침서에는 단기간(2주)의 경구용 부신 피질 호르몬제를 투여하여 경구용이나 흡입용 부신 피질 호르몬제에 반응할 환자를 확인하는 것을 추천하였으나 이 방법은 흡입용 부신 피질 호르몬제 반응 여부 확인에 도움이 되지 않는다.

COPD에서 경구용 부신 피질 호르몬제의 장기간 사용은 추천 되지 않고 있다(evidence A). 장기 사용은 부작용으로 steroid myopathy를 발생하고 호흡 부전을 악

화 시킬 수 있다.

3) 기타 약물 치료

- (1) 예방접종: influenza vaccine은 COPD환자의 사망률과 중환을 50%정도 감소하기에 반드시 1년에 1회나 2회 접종한다(evidence A). pneumococcal vaccine은 그 효과가 확실하지 않다.
- (2) 항생제: 사용은 급성 악화나 세균성 감염 시에만 사용한다.
- (3) 거담제: ambroxol, erdosteine, carbocysteine 등은 점액성 객담을 가진 환자에서 일부 효과가 있으나 특별한 이득이 있다는 증거가 없기 때문에 추천되지 않는다.(evidence D).
- (4) 항산화제: N-acetylcysteine은 급성 악화의 빈도를 줄이는 효과가 있어 반복적인 급성 악화에 쓰일 수 있으나(evidence B), 일상적 사용(routine use)은 현재 진행 중인 연구의 결과를 기다려 보아야 결론을 내릴 수 있다.
- (5) 면역 조절제: 급성 악화의 정도를 줄이나 회수는 줄이지 않는다는 보고가 있으나 다른 보고에서 확인되지 않아서 일상적 사용은 추천되지 않는다.
- (6) 진해제: 주기적인 사용은 금기이다.
- (7) 혈관 확장제: 흡입 NO 치료는 환기와 관류 균형을 악화 시키기에 금기이다.
- (8) 호흡 자극제: doxapram이나 almitrine bismesylate의 사용은 권장 하지 않는다.
- (9) 마약제: 호흡 중추 억제 작용과 과탄산혈증을 악화 시킬 수 있기에 금기이다.
- (10) 기타: nedocromil, leukotriene modifier, 대체 요법은 적절한 연구가 없어 권장하지 않는다.

3. 비 약물 치료

1) 재활 치료

호흡 재활 치료의 목적은 증상 완화, 삶의 질 향상, 일상 생활에 심신의 참여도를 증가 시키는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 재활 치료에는 호흡기 외의 문제인 exercise deconditioning, 상대적인 사회로부터의 격리, 특히 우울증 과 같은 정서 장애, 근육의 위축, 체중 감소 등에 대해서도 고려를 하여야 한다. 모든 단계의 COPD환자에서 운동 치료 program은 exercise tolerance, 호흡 곤란, 피로 등을 호전시킨다(evidence A).

포괄적인 호흡 재활 치료는 exercise training, 영양 상담, 교육을 포함하여야 한다. 호흡 재활 치료에 참여하는 환자는 반드시 치료 전과 후의 평가를 통해 효과의 판정이 필요하며 평가에는 다음의 항목이 포함된다.

- a. 자세한 병력과 신체검사
- b. 기관지 확장제 사용 전후의 폐기능 검사
- c. 운동 능력의 평가
- d. 건강 상태와 호흡 곤란에 대한 영향의 측정
- e. 호기근과 흡기근의 근력의 측정

전자의 2 항목은 치료 전 환자 선정에 이용되고 치료 후 평가에는 사용되지 않고 나머지 3 항목은 치료전과 후의 평가에 사용된다.

2) 산소 치료

만성 호흡 부전 환자에서 장기간의 산소 투여(하루 15시간 이상)는 생존율을 증가시킨다(evidence A). 산소 치료는 혈액동학적, 혈액학적 특성, 운동 능력, 의식 상태, 폐 기계역학에 도움이 된다. 장기간 산소 요법이 필요한 경우는 stage III의 심한 COPD환자 중에서 PaO_2 55mmHg(7.3kPa) 이하이거나 SaO_2 88%이하일 때와 폐동맥 고혈압이나 울혈성 심부전을 시사하는 말초 부종이나 적혈구 증가증(hematocrit > 55%)이 동반되고 PaO_2 55mmHg(7.3 kPa)에서 PaO_2 60mmHg(8.0 kPa)로 SaO_2 89%이하일 때이다.

장기간 산소 요법의 목표는 PaO_2 60mmHg (8.0 kPa) 이상 SaO_2 90%이상을 유지하여 적절한 산소 운반으로 주요 장기의 기능을 유지하는 것이다. 산소 치료의 처방은 산소 공급원의 종류, 투여 방법, 투여 기간, 안정 및 수면과 운동시의 산소 유량을 포함한다.

3) 기계 호흡

안정된 COPD에서는 기계 호흡은 적응이 되지 않는다.

4. 수술적 치료

1) Bullectomy

일부 신중하게 선택된 일부 환자에서 이 술기는 폐 기능을 향상시킨다(evidence C)

2) Volume reduction surgery

일부 좋은 결과의 보고가 있으나 아직은 증명되지 않은 증상 완화 술기로서 치료에 추천되지 않고 있다.

4) 폐 이식

환자의 폐 기능과 삶의 질을 향상시키며 심한 COPD환자에 국한해서 실시할 수 있다. 시술의 대상은 FEV1이 예측치의 35%이하, PaO_2 55에서 60 mmHg 이하, PaCO_2 50 mmHg 이상, 2차성 폐동맥 고혈압 등이다.

COPD의 급성 악화의 치료

최근 급성 악화의 치료에 대한 지침서가 발간되고 있고^{8,10)} 이 강좌에서는 GOLD를 중심으로 설명하였다. 급성 악화의 가장 흔한 원인은 기도의 감염과 대기 오염이며 약 1/3에서는 원인이 확실하지 않으며 과거 가장 흔한 원인으로 생각된 세균 감염은 역할이 확실하지 않다. 급성 악화와 유사한 소견을 보이는 경우는 폐렴, 울혈성 심부전, 기흉, 늑막 삼출, 폐 색전증, 부정맥 등이 있다.

1. 악화의 진단과 정도의 판정

악화 시의 주 증상은 호흡 곤란의 증가, 기침과 객담의 증가, 흉부 압박감, 객담의 색과 점도의 변화, 발열 등이 있다. 동시에 비 특이적 증상인 전신 쇠약감, 불면, 피로, 우울증, 의식 혼탁, 수면 증가 등이 동반 될 수 있다.

악화의 정도의 판정은 악화 이전의 환자의 병력, 신체 검사, 폐 기능 검사, 동맥혈 가스 검사와 다른 실험실 검사를 포함한다.

환자 병력은 새로운 증상이나 증상 악화의 기간, 호흡 곤란과 기침의 빈도와 정도, 객담의 량과 색, 일상 생활의 지장의 정도, 과거 악화의 회수와 정도, 입원 여부, 현재 사용 중인 약제 등을 포함하여야 한다. 중요한 것은 과거 폐 기능 검사와 동맥혈 가스 검사 결과로서 악화 중의 수치와 비교가 가능하며, 절대치 보다 변화의 정도가 악화 정도를 판정하는 데에 유용하다. 심한 악화의 가장 중요한 징후는 의식의 변화로 이는 즉시 병원 방문이 필요하다.

1) 폐 기능 검사

악화가 있는 경우에는 간단한 폐 기능 검사도 실시하기가 어려우나 대체로 PEF 100L/min 이하나 FEV1 1.0L 이하는 심한 악화를 의미한다.

2) 동맥혈 가스 검사

병원에서 동맥혈 가스 검사는 악화의 정도 판정에는

필수 이고 PaO₂ 60 mmHg (8.0 kPa)이하 SaO₂ 90%이하 (room air)는 호흡 부전을 의미하고 특히 PaO₂ 50 mmHg (6.7 kPa)이하 PaCO₂ 70 mmHg(9.3 kPa) 이상 pH 7.30이하의 생명을 위협할 수 있기에 중환자실 입원이 필요하다.

3) 흉부 X선 촬영과 EKG

흉부 사진(chest PA, lateral)은 급성 악화와 유사한 소견을 보이는 질환을 감별하는 데에 도움이 된다. EKG는 우심실 비대, 부정맥, 허혈성 발작 등을 진단하는 데에 도움이 된다. 폐 색전증은 특히 COPD의 급성 악화와 EKG나 방사선 소견이 유사하여 구별이 어렵다. 폐 색전증이 의심되면 COPD에서는 ventilation perfusion scan은 도움이 되지 않기에 spiral CT scanning, angiography, specific D-dimer를 측정하여야 하고, 임상적으로 강력하게 의심이 되면 폐 색전증에 대한 치료를 병행하여야 한다.

4) 다른 실험실적 검사

CBC는 출혈이나 적혈구 증가증의 확인에 도움이 되고 백혈구 수 측정은 도움이 되지 못한다. 농성 객담이 보이는 경우 항생제 사용이 필요하고 이때 병원균은 주로 *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*이다. 항생제에 반응이 없는 경우 객담 배양과 antibiogram의 확인이 필요하다. 생화학적 검사는 전해질 이상(hyponatremia, hypokalemia), 당뇨병 합병증, 대사성 산 염기 장애, 영양 상태등을 확인할 수 있다.

2. 재택 치료

말기 COPD환자의 재택 치료에 대한 관심이 증가하고 있으나 재택 치료의 경제적인 이득에 대한 연구 결과는 확실하지 않다. COPD의 급성 악화 시 문제점은 언제 집에서 치료하고 언제 병원에 입원하느냐 하는 점이다.

1) 기관지 확장제 치료

기관지 확장제 투여 회수와 용량을 증가 시키며 사용하지 않았다면 추가로 흡입용 항 콜린제를 병용한다. 증상이 심한 경우에는 고용량의 분무 치료를 증상이 완화될 때까지 p.r.n 으로 투여한다. 그러나 장기간의 고용량의 분무 치료는 권장되지 않고 있다.

2) 부신 피질 호르몬제

COPD의 급성 악화에서는 전신적인 부신 피질 호르몬제는 도움이 되며 회복 기간을 줄이고 폐 기능의 회복을 촉진 시킨다(evidence A). FEV1이 예측치의 50%이하인 경우는 사용을 고려한다. Prednisolone 40mg을 10일간 사용을 권장하고 있다.

3) 항생제

객담이 농성이고 증가하는 경우에만 사용하고 그 지역의 항생제 내성 양상과 가장 흔한 원인균인 *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*에 대해 적절한 항생제를 선택한다.

3. 입원 치료

COPD의 급성 악화 때 사망의 위험은 호흡성 산증,

Table 4. COPD의 급성 악화의 입원 혹은 내원 기준

Marked increase in intensity of symptoms, such as sudden development of resting dyspnea
Severe background COPD
Onset of new physical signs (e.g., cyanosis, peripheral edema)
Failure of exacerbation to respond to initial medical management
Significant comorbidities
Newly occurring arrhythmias
Diagnostic uncertainty
Older age
Insufficient home support

Table 5. COPD의 급성 악화의 중환자실 입원 기준

Severe dyspnea that responds inadequately to initial emergency therapy
Confusion, lethargy, coma
Persistent or worsening hypoxemia (PaO ₂ < 6.7 kPa, 50 mm Hg), or severe/worsening hypercapnia (PaCO ₂ > 9.3 kPa, 70 mm Hg), or severe/worsening respiratory acidosis (pH < 7.30) despite supplemental oxygen and NIPPV

Table 6. 응급실과 일반 병실에서 치명적이지 않은 COPD의 급성 악화의 치료

Assess severity of symptoms, blood gases, chest X-ray.
Administer controlled oxygen therapy and repeat arterial blood gas measurement after 30 min.
Bronchodilators:
Increase dose or frequency.
Combine β ₂ -agonists and anticholinergics.
Use spacers or air-driven nebulizers.
Consider adding intravenous aminophylline, if needed.
Add glucocorticosteroids oral or intravenous.
Consider antibiotics when signs of bacterial infection, oral or occasionally intravenous.
Consider noninvasive mechanical ventilation.
At all times:
Monitor fluid balance and nutrition.
Consider subcutaneous heparin.
Identify and treat associated conditions (e.g., heart failure, arrhythmias).
Closely monitor condition of the patient.

중한 동반 질환, 기계호흡이 필요한 경우에 증가 한다. 입원의 적응증은 표 4와 같고 중환자실 입원의 적응증은 표 5와 같다. 환자가 응급실에 내원하면 먼저 조절된 산소 요법을 시행하면서 급성 악화가 치명적인지를 판정하고 치명적일 경우는 중환자실로 입원하고 아닌 경우는 응급실이나 병실에서 표 6과 같이 치료한다.

1) 조절된 산소 치료

산소 치료는 COPD의 급성 악화의 가장 기본 치료로서 적절한 산소치인 PaO_2 60 mmHg (8.0 kPa)이상 SAO_2 90%이상을 유지한다. 산소 치료를 시작하고 나면 30분 후에 CO_2 축적이나 산혈증이 없이 적절한 산소 치료가 되었는지 확인한다. Nasal prong보다는 Venturi mask가 정확하나 환자가 벗어 버리기가 쉬운 단점이 있다.

2) 기관지 확장제 치료

속효성 흡입용 베타2 항진제가 선호되며(evidence A). 치료에 반응이 늦은 경우 효과에 대해 논란이 있거나 항 콜린제를 추가한다. 임상에서 많이 사용되고 있으나 COPD의 급성악화에서 aminophylline의 효과는 논란의 여지가 있다. 대부분의 연구에서 aminophylline은 폐기능의 경한 호전이 있으나 gas exchange와 저산소혈증의 악화를 보고하고 있다. 심한 악화에서 치료제로 고려해 볼 수 있으나 반드시 혈중 theophylline 농도를 모니터링하여 부작용을 줄여야 한다.

3) 부신 피질 호르몬제

경구나 정맥 투여는 급성 악화에서 추천 되고 있으며(evidence A.) 투여 용량은 정확한 지침이 없으나 고용량은 상당한 부작용을 동반한다. 30~40 mg을 10~14일간 사용하기를 추천하며 장기간의 사용은 효과보다는 부작용을 증가 시킨다.

4) 항생제

항생제 선택은 재택 치료와 동일하다.

5) 호흡 보조 요법

기계 호흡의 주 목적은 심한 COPD의 사망률과 이환율을 줄이고 증상을 완화하는 것으로 양압이나 음압을 사용한 비침습적 기계 호흡과 oro/naso tracheal tube나 tracheostomy를 통한 통상적인 기계호흡의 2가지가 있다.

(1) 비침습적 기계 호흡(Noninvasive positive pressure ventilation, NIPPV)

NIPPV는 여러 연구에서 평균적으로 80~85%의 성공율을 보고하고 있고 초기 4시간에 혈중 pH를 증가시키고, $PaCO_2$ 를 감소시키고, 호흡곤란의 정도를 줄이며 입원 기간을 줄이고(evidence A), 특히 환자의 사망률을 줄인다. 그러나 NIPPV는 모든 환자에서 사용할 수 없으며 선정 기준은 표 7과 같다.

(2) 침습적 기계 환기

적응증은 치명적인 산 염기 이상이나 적극적인 약물 치료에도 불구하고 의식의 이상이 있는 급성 호흡 부전이 입박한 환자가 주 대상이다. 자세한 적응증은 표 8과 같다

기계 호흡의 mode는 assisted control ventilation, pressure support ventilation, pressure support ventilation과 intermittent mandatory ventilation을 포함한 3가지 방법이 주로 사용된다. 기계 호흡의 부작용은 ventilator-

Table 7. 비침습적 기계 호흡의 적응과 제외 기준

Selection criteria (at least two should be present)	Exclusion criteria (any may be present)
Moderate to severe dyspnea with use of accessory muscles and paradoxical abdominal motion	Respiratory arrest
Moderate to severe acidosis (pH 7.30-7.35) and hypercapnia ($PaCO_2$ 6.0-8.0 kPa, 45-60 mm Hg)	Cardiovascular instability (hypotension, arrhythmias, myocardial infarction)
Respiratory frequency > 25 breaths/min	Somnolence, impaired mental status, uncooperative patient
	High aspiration risk; viscous or copious secretions
	Recent facial or gastroesophageal surgery
	Craniofacial trauma, fixed nasopharyngeal abnormalities
	Extreme obesity

Table 8. 침습적 기계환기의 적응 기준

Severe dyspnea with use of accessory muscles and paradoxical abdominal motion
Respiratory frequency > 35 breaths/min
Life-threatening hypoxemia (PaO_2 < 5.3 kPa, 40 mm Hg or PaO_2/FiO_2 < 200 mm Hg)
Severe acidosis (pH < 7.25) and hypercapnia ($PaCO_2$ > 8.0 kPa, 60 mm Hg)
Respiratory arrest
Somnolence, impaired mental status
Cardiovascular complications (hypotension, shock, heart failure)
Other complications (metabolic abnormalities, sepsis, pneumonia, pulmonary embolism, barotrauma, massive pleural effusion)
NIPPV failure (or exclusion criteria, see Table 14)

acquired pneumonia, barotrauma, 기계 호흡 이탈의 실패가 있다. 통년과 달리 COPD로 인한 호흡 부전으로 기계 호흡을 시행한 환자에서 COPD가 아닌 원인으로 인한 호흡 부전과 사망률에서는 차이가 없다.

COPD환자의 기계 호흡 이탈은 어렵고 위험이 따르며 이탈의 가장 좋은 방법은 아직 논란이 있다. Protocol에 따라 pressure support나 T piece trial을 시행하면 이탈 기간을 줄일 수 있다(evidence A).

비침습적 기계 호흡을 COPD의 급,만성 호흡 부전에 적용하면 이탈에 도움이 된다. NIPPV는 침습적 기계 호흡에 비해 이탈 기간, ICU입원 기간, nosocomial pneumonia의 발생 빈도, 60일 사망률을 줄인다.

6) 기타 조치

수액 공급, 영양 공급을 시행하고 탈수, 적혈구 증가증, immobilization 등의 혈전증의 위험이 있는 경우는 low molecular weight heparin을 사용한다. 하루 25ml이상의 객담이나 엽성 무기폐가 있는 경우 거담을 위해 manual or mechanical percussion이나 postural drainage를 시행할 수 있다.

4. 퇴원과 추적 관찰

COPD의 급성 악화의 정확한 입원 기간에 대한 지침은 없으나 consensus와 한정된 연구 결과에서 얻은 퇴원 기준은 표 9와 같다. 퇴원 후 4-6주에 추적 관찰 때

Table 9. COPD 급성 악화의 퇴원 기준

Inhaled bronchodilator therapy is required no more frequently than every 4 h.
Patient, if previously ambulatory, is able to walk across room.
Patient is able to eat and sleep without frequent awakening by dyspnea.
Patient has been clinically stable for 12-24 h.
Arterial blood gases have been stable for 12-24 h.
Patient (or home caregiver) fully understands correct use of medications.
Follow-up and home care arrangements have been completed.
(e.g., visiting nurse, oxygen delivery, meal provisions).
Patient, family, and physician are confident patient can manage successfully.

Table 10. COPD 급성 악화의 퇴원 후 외래 추적 사항 목록

Ability to cope in usual environment
Measurement of FEV ₁
Reassessment of inhaler technique
Understanding of recommended treatment regimen
Need for long-term oxygen therapy or home nebulizer (for patients with severe COPD)

에 확인할 사항은 표 10과 같다.

퇴원후의 추적관찰은 안정된 COPD와 동일하며 금연의 유지, 각 치료 약제의 효과와 폐기능 검사의 변화에 대한 감시가 포함된다. 급성 악화 동안에 저산소혈증이 동반되었다면 퇴원과 추적관찰 시기에 동맥혈 가스 검사를 실시하고 여전히 저산소혈증이 지속되면 장기간 산소 요법을 시행한다.

퇴원 후 급성 악화의 재발을 방지하기 위해 독감 예방 접종, 흡입치료제 사용방법과 같은 치료에 대한 지식, 급성 악화 증상의 인지하는 방법 등에 대한 환자의 지식을 다시 한번 확인한다.

REFERENCES

- 1) Pauwels RA, Buist AS, Calverley PMA, Jenkins CR and Hurd SS. on behalf of the GOLD scientific committee. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: NHLBI/WHO global initiative for chronic obstructive lung disease(GOLD) workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med* 163:1256-1276, 2001
- 2) Optimal assessment and management of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 8:1398-1420, 1995
- 3) BTS guideline for the management of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 52(suppl 5):S1-S27, 1997
- 4) Standard for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 152:S77-S120, 1995
- 5) 대한 결핵 및 호흡기학회. COPD 및 천식 치료 지침. 2000
- 6) Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM and Prewitt LM. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in the patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 122:823-832, 1995
- 7) Celli BR. Pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 152:861-864, 1995
- 8) Stoller JK. Acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *NEJM* 346:988-994, 2002
- 9) McCrory DC, Brown C, Gelfand SE and Bach PB. Management of acute exacerbations of COPD. *Chest* 119:1190-1209, 2001
- 10) Snow V, Lascher S, Mottur Pilson C. For the joint expert panel on COPD of American College of Chest

*Physicians and the American College of Physicians
American Society of Internal Medicine. The evidence
base for the management of Acute exacerbations of
chronic obstructive pulmonary disease: Clinical
practice guideline, part 1. Chest 119:1185-1189, 2001*
11) Snow V, Lascher S, Mottur Pilson C. For the joint

*expert panel on COPD of American College of Chest
Physicians and the American College of Physicians
American Society of Internal Medicine. The evidence
base for the management of Acute exacerbations of
chronic obstructive pulmonary disease. Ann Intern
Med 134:595-599, 2001*