

特 集

人工呼吸患者の呼吸理学療法

COPD 急性増悪における呼吸理学療法

神津 玲^{1,2)}・俵 祐一³⁾・四十宮公平³⁾・夏井一生³⁾
木村健夫³⁾・大曲正樹³⁾・工藤貴司³⁾・千住秀明⁴⁾

キーワード：COPD, 急性増悪, 理学療法

はじめに

慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease : COPD) は 40 歳以上の日本成人の 8.5%、約 530 万人が罹患しているとされる呼吸器疾患である¹⁾。わが国における 2009 年の COPD による死亡者数は 15,359 人で、死亡原因の第 10 位 (男性では第 7 位) と増加傾向にある²⁾。中等症から重症の COPD 患者ではしばしば急性増悪 (acute exacerbations of COPD : AECOPD) を経験し、健康状態や予後を悪化させる重要な要因となっている。AECOPD とは、「何らかの原因によって通常あるいは日常の症状が日々の変化の範囲を逸脱するような状態の悪化であり、そのために治療内容の変更を正当化できる急性変化」と定義される³⁾。誘因の 50% 以上が気道感染であり、喀痰量の増加と膿性痰の出現、呼吸困難の増悪、疲労あるいは倦怠感の増大といった症状によって特徴づけられる。さらに、健康関連生活の質 (health-related quality of life : HRQL) の悪化や日常の身体活動量の低下をきたすなどの影響も深刻である⁴⁻⁶⁾。

反復する AECOPD は死亡率を高めるとともに^{7,8)}、入院機会の増加によって医療経済的にも大きな負担となる³⁾。したがって、COPD 患者の管理における重要

な目標は AECOPD の頻度とインパクトを最小限にとどめることである。そのような意味でも、AECOPD による入院時の治療ならびに呼吸管理はきわめて重要な意味をもつ。本稿では AECOPD における理学療法を急性期呼吸管理と早期リハビリテーションの両者の一環として位置づけ、その意義と実際について概説する。

I. AECOPD 入院治療における
理学療法の意義⁹⁾

理学療法の役割は気道クリアランス、ならびに運動療法を中心とした早期リハビリテーションに集約することができる。

前述の通り、気道感染は AECOPD の重要な誘因である。気道感染をきたすと気道分泌物が増加するとともにその粘稠度あるいは膿性度が増強することで、気道クリアランス機構が障害される。去痰困難は換気障害やガス交換障害を増強させる要因として重要であり、その除去は呼吸管理において大きな課題である。理学療法は薬物治療とともに患者の気道クリアランスを改善させる手段となる。

最近、COPD は呼吸器系の障害を主体とする二次的な骨格筋機能障害に特徴づけられる全身性疾患として認識されるようになったが、これに高齢や呼吸困難による運動耐容能低下が加わって、すでに安定期からの活動水準は低い。AECOPD では安静による臥床状態が長期化しやすく、四肢筋の廃用性筋力低下の進行は著明である^{6,10)}。本患者群では短期間の臥床によって、日常生活活動 (activities of daily living : ADL) は容

1) Physiotherapy Department, Sir Charles Gairdner Hospital

2) School of Physiotherapy, Curtin University

3) 聖隷三方原病院リハビリテーション部

4) 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科リハビリテーション科学

易に障害され、その回復も困難となる。ADL低下予防および早期回復は理学療法の大いなる意義であり、さらには急性増悪回復早期からの積極的な運動療法、呼吸リハビリテーションへの復帰は必要不可欠である。

II. 理学療法の実際⁹⁾

1. 適応

AECOPD急性期における理学療法の適応は、気道分泌物貯留に伴う去痰困難である。適切な治療・管理によっても循環動態が不安定であったり、高度の呼吸困難、気道出血の併発、気胸や喘息発作の合併では禁忌であり、これらの問題が解決されてから導入を再検討すべきである。

症例によっては、脱水、高度の疲弊、身体の痛みによってもAECOPDをきたす場合がある。このような誘因に対しては、十分な補液や栄養管理、休息、除痛によって比較的速やかに改善するため、急性期理学療法は原則的に適応とならない。

また、治療の長期化が予測される場合、長期臥床の予防という観点でより早期からベッド上運動療法の適用を検討する必要もある。

AECOPD回復期の理学療法は、すべての患者で適応となる。しかし、理学療法の進行に影響する栄養状態や呼吸困難をはじめとする症状、合併症（運動器、循環器系など）、誘因あるいは基礎疾患のコントロールが不十分である患者に対しては、過剰な負荷にならないよう、十分な注意を払う必要がある。

2. 気道分泌物貯留に対するアプローチ

自発呼吸下あるいは非侵襲的人工換気（noninvasive ventilation：NIV）の補助下では、大量の気道分泌物貯留と去痰困難を示唆する呼吸性 crackle の聴取や頻回の湿性咳嗽、あるいは気道分泌物貯留に起因する換気およびガス交換障害の存在に対して適用を考慮する。

気道クリアランス法の実施前に、短時間作用型気管支拡張薬の吸入療法を行うことで、去痰効果の改善を期待する。手技は喀痰量の多い嚢胞性線維症や気管支拡張症などに適用される方法に準じ、（コントロールされた丁寧な）咳嗽ならびに強制呼出手技（forced expiration technique：FET）の指導、アクティブサイクル呼吸法、呼気陽圧（positive expiratory pressure：PEP）あるいは振動型（oscillating）PEPなどを適用

する¹¹⁾。NIV補助下では、呼吸状態が安定（NIVの補助なしでSpO₂>88%）していれば、NIVを一時的に外して上記手技を適用する。気道閉塞をきたさないように、ゆっくりしたFETや丁寧な咳嗽を促すといった工夫が必要である。

咳嗽能力に乏しく、自力での去痰が期待できない重症例では、治療的意義のある場合に限って一時的な気管吸引あるいは気管支ファイバースコープによる分泌物除去、さらにはミニ気管切開の適用を考慮する。

気管挿管下による人工呼吸管理の場合は、急性呼吸不全の適応基準¹²⁾および実施方法に準じて行う。通常の体位変換、気管吸引のみでは除去し得ない気道分泌物の貯留、および分泌物貯留の結果としてのPaO₂またはSpO₂の低下、胸部レントゲン写真上の急性肺葉無気肺の存在を認めた場合などである。排痰手技を併用した体位ドレナージ、徒手的過膨張、気管吸引を適用するが、大量の気道分泌物により頻回の気管吸引操作が必要な場合や反応に乏しい場合は、気管支ファイバースコープの併用も検討する。

AECOPDにおける気道クリアランスの有効性に関して最近報告されたシステマティック・レビュー¹³⁾では、以下のことが示されている。

- (i) 安静時肺機能およびガス交換能を改善させない。
- (ii) 5分間程度連続して軽打法を施行すると1秒量が減少する。
- (iii) 大量の喀痰を認める症例では機械的振動法やPEPマスクは排痰量を増加させる。
- (iv) 高二酸化炭素血症を伴う場合、肺内パーカッション換気やPEPマスクの使用はNIVの必要性和実施期間の両者を減少させる。

また、一定の時間以上にわたる軽打法を除き、AECOPDにおける気道クリアランスの安全性は保証されていると結論している。しかしながら、実施状況に関しては各施設や国によって異なっており^{14,15)}、臨床現場での第一選択となる手段や効果判定に関しても一定の見解は得られていない。

3. ADL低下予防および早期回復に対するアプローチ

AECOPDの誘因治療によって基礎疾患の安定化、循環動態や栄養状態を含む全身状態の安定化が得られ次第、ADL低下予防あるいは向上のための運動療法を

開始する。患者が人工呼吸管理下であることを理由に絶対安静を強いる必要はない。

ベッド上での四肢の他・自動あるいは抵抗運動や患者自身による能動的な体位変換、ベッド上座位から開始し、起き上がり、端座位、起立・立位、車椅子への移乗、歩行などを介助下で進めていく。可能であれば端座位での上下肢の筋力トレーニングも併用する。

元来、COPD患者は安定期より労作時呼吸困難による運動耐容能制限をきたしているため、上記運動療法の基本原則は「少量頻回」とする。また、単純な四肢の運動ではなく起立や歩行など、可及的に実際のADL動作を通じたトレーニングを選択する。同時にベッドサイドおよび病棟内ADLの自立に向けて、スタッフは不必要な介助を減らすべきである¹⁶⁾。

運動耐容能の増大、活動範囲の拡大を目指して運動療法を継続し、退院後は外来での呼吸リハビリテーション等へと移行する。また、急性増悪を繰り返さないために、日常生活指導と急性増悪の予防方法、早期受診のタイミングなどの教育指導も実施する。

AECOPD治療中の運動療法および回復後の早期呼吸リハビリテーションに関しては、既に十分なエビデンスが集積されており、その効果はほぼ確立されている。Puhanら¹⁷⁾はメタアナリシスによって、AECOPD急性期から回復期における呼吸リハビリテーションが退院時における患者の運動耐容能とHRQLを有意に改善し、退院後の再入院と死亡リスクを減少させることを示している。さらに最近の報告では、入院治療中の早期運動療法が運動耐容能とHRQLの改善に効果があることも示され^{18, 19)}、運動療法は超急性期を脱した後に可及的速やかに開始されるべきであると考えられている。

おわりに

AECOPDでは、患者がすでに不可逆的な呼吸機能障害を併存していること、そのために治療目標は生理学的正常値ではなく、患者毎の慢性安定期の状態を目指すことが大きな特徴である。したがって理学療法はAECOPD急性期の呼吸管理に終始することなく、回復期のリハビリテーションまで多岐にわたって患者をサポートする必要がある。

急性期の気道クリアランスの効果は、研究デザインの難しさから一般臨床現場の状況に見合った明確な推

奨内容は得られておらず、今後のさらなる検討が必要である。回復期における早期運動療法はHRQLやADLの向上および再入院の減少、長期予後の改善など良質なエビデンスが蓄積されつつある²⁰⁾。

参考文献

- 1) Fukuchi Y, Nishimura M, Ichinose M, et al : COPD in Japan : the Nippon COPD Epidemiology study. *Respirology*. 2004 ; 9 : 458-465.
- 2) 平成21年人口動態統計. 厚生労働省, 2009.
- 3) Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. GOLD website. <http://www.goldcopd.org> [accessed December 26, 2010]
- 4) Bach PB, Brown C, Gelfand SE, et al : Management of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease : A summary and appraisal of published evidence. *Chest*. 2001 ; 119 : 600-620.
- 5) Carr JH, Goldstein R, Brooks D : Acute exacerbations of COPD in subjects completing pulmonary rehabilitation. *Chest*. 2007 ; 132 : 127-134.
- 6) Pitta F, Troosters T, Probst VS, et al : Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest*. 2006 ; 129 : 536-544.
- 7) Groenewegen KH, Schols AMWJ, Wouters EFM : Mortality and mortality-related factors after hospitalization for acute exacerbation of COPD. *Chest*. 2003 ; 124 : 459-467.
- 8) Seneff MG, Wagner DP, Wagner RP, et al : Hospital and 1-year survival of patients admitted to intensive care units with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *JAMA*. 1995 ; 274 : 1852-1857.
- 9) 神津 玲 : 慢性呼吸不全の急性増悪. 理学療法MOOK 4 呼吸理学療法. 第2版. 宮川哲夫編. 東京, 三輪書店, 2009. pp456-471.
- 10) Spruit M, Gosselink R, Troosters T, et al : Muscle force during an acute exacerbation in hospitalised COPD patients and its relationship with CXCL8 and IGF-1. *Thorax*. 2003 ; 58 : 752-756.
- 11) Pryor JA, Prasad SA : Physiotherapy Techniques. In : *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems*. 4th ed. Pryor JA and Prasad SA (Eds). London, Churchill Livingstone, 2008, pp134-217.
- 12) Ciesla ND. Chest physical therapy for patients in the intensive care unit. *Phys Ther*. 1996 ; 76 : 609-625.
- 13) Hill K, Patman S, Brooks D : Effect of airway clearance techniques in patients experiencing an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease : a systematic review. *Chron Respir Dis*. 2010 ; 7 : 9-17.
- 14) Yohannes AM, Connolly MJ : A national survey : percussion, vibration, shaking and active cycle breathing techniques used in patients with acute exacerbations of

- chronic obstructive pulmonary disease. *Physiotherapy*. 2007 ; 93 : 110-113.
- 15) Harth L, Stuart J, Montgomery C, et al : Physical therapy practice patterns in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Can Respir J*. 2009 ; 16 : 86-92.
 - 16) 神津 玲, 朝井政治, 俵 祐一 : COPD急性増悪後の体力回復とADLトレーニング. *看護技術* 2004 ; 50 : 793-797.
 - 17) Puhan MA, Scharplatz M, Troosters T, et al : Respiratory rehabilitation after acute exacerbation of COPD may reduce risk for readmission and mortality—a systematic review. *Respir Res*. 2005 ; 6 : 54.
 - 18) Bond JC, Vincent EE, Prime H : In-patient pulmonary rehabilitation during acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease : immediate effects on health status and exercise capacity. *Thorax*. 2006 ; 61 : S68.
 - 19) Troosters T, Probst VS, Crul T, et al : Resistance training prevents deterioration in quadriceps muscle function during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010 ; 181 : 1072-1077.
 - 20) 安藤守秀, 神津 玲 : 急性期呼吸リハビリテーション. *Annual Review 呼吸器* 2010. 永井厚志, 巽浩一郎, 桑野和善ほか編. 東京, 中外医学社, 2010, pp206-218.