

Topics 5

呼吸リハビリテーションと 身体活動性 —身体活動性の向上・維持に 関する現況と課題—

植木 純

要旨：呼吸リハビリテーションは慢性閉塞性肺疾患（COPD）患者の呼吸困難を軽減，運動耐容能，健康関連 QOL を改善させ，これらの効果は薬物療法に上乗せで得ることができる。運動療法は呼吸リハビリテーションの中核となるが，運動療法で得られた効果が，COPD 患者の日常生活における身体活動性の向上に必ずしも結びつかない。これは薬物療法においても同様である。さまざまな取り組みが行われているが，real-time フィードバックが有用とされ，歩数計は身体活動性の向上に関するモチベーションを向上させる。呼吸コンディショニングは COPD の呼吸困難や肺過膨張，歩行時の SpO₂ の低下を軽減させる効果が示唆されており，この指導の強化が身体活動性を向上させる可能性がある。生活習慣を変える行動変容が身体活動性の向上に最も有用であり，今後，COPD を対象とした最適な Behavioral Modification Intervention の開発に関して，さらに研究を展開していく必要がある。

キーワード：身体活動性，慢性閉塞性肺疾患，
呼吸リハビリテーション，セルフマネジメント教育，
行動変容，アプリケーションソフトウェア
Physical activity, COPD, Pulmonary rehabilitation,
Self-management education, Behavioral modification,
Application software

連絡先：植木 純

〒279-0023 千葉県浦安市高洲 2-5-1

順天堂大学大学院医療看護学研究科臨床病態学分野呼吸器系

(E-mail: junueki@juntendo.ac.jp)

はじめに

身体活動性が慢性閉塞性肺疾患（COPD）の疾患進行や予後に影響することが明らかにされ、身体活動性の向上・維持は呼吸リハビリテーションの達成目標、さらにはCOPDの診断と治療のガイドラインにおける管理目標の一つとして新たに位置づけられた。一方で、呼吸リハビリテーションや長時間作用性気管支拡張薬による薬物療法等の介入で得られた運動耐容能の改善は、必ずしも身体活動性の向上につながらない場合がある。

本稿では、COPDを対象とした身体活動性の向上・維持に関する現況や新しい取り組みについて解説する。

COPDの身体活動性に影響を与える因子

身体活動（physical activity）とは、安静にしている状態よりも多くのエネルギーを消費する、すべての動作を指す。それは、日常生活における労働、家事、通勤・通学等の「生活活動」と、体力（スポーツ競技に関連する体力と健康に関連する体力を含む）の維持・向上を目的とし、計画的・継続的に実施される「運動」の2つに分けられる¹⁾。日常生活活動には生物学的、行動学的、遺伝的、社会的、環境や文化、ポリシーなど多彩な因子が影響する。表1は今までに報告された、COPDの身体活動性に影響を与える因子である²⁾。身体活動性との関連性の強さはそれぞれの因子によって異なるが、これらの因子を把握したうえで身体活動性向上、維持への介入を行う必要がある。労作時の息切れはCOPDの身体活動性を低下させる。増悪は軽症であっても身体活動性を低下させ、増悪による入院は身体活動性を大きく低下させる。呼吸機能障害が進行すると身体活動性は低下するが、FEV₁と身体活動性の相関関係は比較的弱く、静的な呼吸機能検査結果から身体活動性を正確に予測することは難しい。6分間歩行距離と身体活動性には中等度の関連性があるが、歩行距離から身体活動性を予測する場合の信頼性は限られることが報告されている²⁾。抑うつと身体活動性の低下は報告によって異なり、一定の見解が得られていない。日本には四季があり、気候などの環境因子も身体活動性を変化させる。

長時間作用性気管支拡張薬と身体活動性

長時間作用性気管支拡張薬は、気流閉塞を改善させ、労作時の動的肺過膨張を軽減、運動耐容能を改善させる。歩行時や日常生活動作時の息切れが軽減され、健康関連QOLが改善する。身体活動性の改善も期待され、少数例の報告や後ろ向き試験の報告では身体活動性の改善効果が示されているものの、規模の大きい無作為化対照試験では身体活動性の向上効果は示されていない²⁾。

長時間作用性 β_2 刺激薬であるインダカテロール（indacaterol）を用いた検討では（n=90）、介入群で有意に運動耐容能が改善、運動負荷後および安静時のinspiratory capacity（IC）が増加したが、活動量計（actigraphy）を用いた評価では、両群間の身体活動量、活動時間に有意差はなかった³⁾。長時間作用性抗コリン薬であるチオトロピウム（tiotropium）の検討（n=457）では、Behavioral Modification Intervention（行動変容への介入）として、毎月20分の身体活動に関する動機づけ面談、前月の活動量モニターデータに基づくアクションプランの提示、DVD教材による介入が両群に加えられた⁴⁾。介入群で有意にトラフ・ピークFEV₁、FVCなどの呼吸機能が改善したが、活動量計（SenseWear Armband）による身体活動量の評価では、対照群との有意差を認めなかった。今後、吸入療法のアドヒアランス向上への指導も含めた最適なBehavioral Modification Interventionのツールや手法を開発し、薬物療法と併用することが有用となる可能性が示唆される。

呼吸リハビリテーションと身体活動性

呼吸リハビリテーションはCOPD患者の呼吸困難、不安と抑うつを軽減させ、運動耐容能、健康関連QOLを改善させる。同時に入院日数と入院回数を減少させ、長時間作用性気管支拡張薬の効果を向上させる。患者教育におけるBehavioral Modification Interventionを強化して運動療法を実施することにより、身体活動性を向上させる最適な介入方法になると考えられるが、今までに身体活動性を評価項目に入れた10の呼吸リハビリテーションの検討において、身体活動性の向上が得られた研

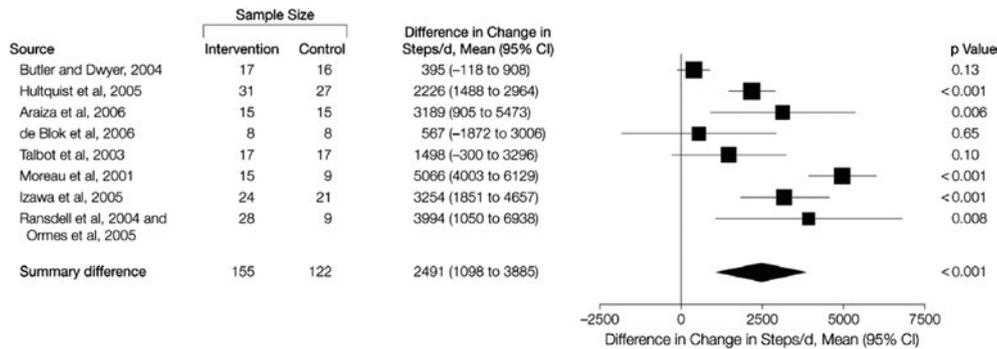


図1 歩数計と身体活動性の向上。
(Bravata ら⁶⁾より引用)

表1 COPDの身体活動性に影響を与える因子

- 呼吸機能 (FEV₁, 拡散能力, 動的肺過膨張)
- 運動能力 [6分間歩行距離, peak work rate (漸増負荷試験), 身体活動量 (活動量計)]
- 自己効力感
- 社会人口学的要因や環境 (民族性, 社会経済的地位, 就労状況, 教育レベル, 地域環境, 気候, 標高など)
- 増悪
- 併存症 (左心機能不全, メタボリック症候群, 大腿四頭筋筋力・筋量低下, 不安・抑うつ)
- 全身性炎症
- 健康状態
- 自覚症状 (労作時の息切れ, 疲労)

(Watz ら²⁾より改変)

表2 呼吸リハビリテーションにおけるコンディショニングの考え方

- 身体的な介入
- メンタル面の介入
 - モチベーションの向上
 - アドヒアランスの向上
 - 運動に対する不安感の軽減 など
- 薬物療法による介入
 - 呼吸機能の改善 (定期服用, 適切な吸入手技)
 - 必要例における運動療法前のSABA吸入 など

SABA: short acting beta2-agonist (短時間作用性β₂刺激薬).
(文献⁷⁾より引用)

究は4検討にとどまっている²⁾⁵⁾. 身体活動性の向上が得られなかった6検討では運動能力の改善, 健康関連QOLの改善は得られていた. 呼吸リハビリテーションで改善した運動耐容能をどのように日々の活動性向上につなげるか, 今後, さらに検討する必要がある²⁾⁵⁾. さらに, どの程度の身体活動性の向上が臨床的に有意義なのか, minimal clinically important difference (MCID)の検討も含めて明らかにしていく必要がある.

身体活動性を向上させるツールとして, 歩数計によるreal-timeのフィードバックが有用であることが報告されている. 図1は糖尿病, COPDなどのさまざまな疾患患者や健常者を対象とするシステマティックレビューからの引用である⁶⁾. 解析に含まれているde BlokらのCOPDの検討では, 症例数が21例と少数ではあるが, 介入群では運動療法に加えて歩数計の使用, 日誌の記載, 4回の活動的なライフスタイルに関するカウンセリング, 歩数

の目標設定セッション等のBehavioral Modification Interventionが加えられ, 呼吸リハビリテーション単独介入群と比較して有意な活動性の改善が得られた. 日誌の記載は認知行動療法的な効果が得られ, 医療者-患者間のコミュニケーションツールとしても活用できる. 一般的にCOPD患者が使用する日誌では, 息切れの記載ではボルグCR10スケールが用いられることが多く⁴⁾, 歩数計による歩数も記載されることが多い.

呼吸リハビリテーションにおけるコンディショニングが, 身体活動性の向上, 維持につながる可能性がある. コンディショニングは運動療法を効率的に行えるよう, 身体の状態を整え, 運動へのアドヒアランスを高めるための介入と位置づけられている⁷⁾. 手技には, 呼吸法, リラクゼーション, 胸郭可動域練習, ストレッチング, 排痰法などがある. これらの手技のエビデンスレベルは運動療法よりも低いが, 我が国では臨床上的有用性の高さ

表3 セルフマネジメント教育の主な介入形態

1. 包括的呼吸リハビリテーションにおける教育セッション
2. 地域における呼吸教室
3. セルフマネジメント教育プログラム
 - ① 少人数グループ、個別でのプログラム
 - ② PC や情報端末機器を用いたプログラム
4. HOT, HMV 導入プログラムにおける教育セッション
5. HOT, HMV 患者への療養指導
6. デジタルマネジメントプログラム
7. インテグレイテッド・ケアプログラム
8. テレナーシング
9. 日誌を用いた指導
10. 訪問介護、訪問リハビリテーションにおける指導

HOT：在宅酸素療法, HMV：在宅人工呼吸療法。
(植木⁹⁾より引用)

表4 COPD セルフマネジメント教育のツール

1. 第1世代
ポスター, 小冊子
2. 第2世代
教材(書籍), 日誌, 動画(ビデオ, DVD), 電子書籍(e-BOOK)
3. 第3世代
非双方向性のアプリケーションソフトウェア(症状, 歩数, SpO₂などのモニタリング)*, 情報端末用アプリケーションソフトウェア, 電子教材(動画等の組み入れ, Web 配信など), eラーニング
4. 第4世代
個別化された双方向性のアプリケーションソフトウェア

*テレナーシングなどの介入により双方向性となる。

から、呼吸リハビリテーションの必須の構成要素と考えられている。呼吸パターンの修正や胸郭を中心とした柔軟性を改善させるストレッチングは、COPDの肺過膨張を改善させる効果が示唆されている。口すぼめ呼吸や呼吸同調歩行は、歩行中の息切れを軽減させ、低酸素血症の出現を予防する。パルスオキシメータを使用して酸素飽和度が改善することを確認させながら行うと、real-timeのフィードバックとなる。表2に呼吸リハビリテーションにおけるコンディショニングの考え方を示した⁷⁾。多くのCOPD患者は、運動や日常生活活動が呼吸困難を増悪させることへの不安感や恐怖感を抱いている。前記の身体的な介入に加えて、不安感、恐怖感の解消は、コンディショニングの一環として運動療法開始早期に取り組む必要がある⁷⁾。

Behavioral Modification Intervention と セルフマネジメント教育

COPDのセルフマネジメント教育はさまざまな形態で行われる(表3)⁸⁾。呼吸リハビリテーションにおける包括的プログラムの一環として実施される場合が多いが、セルフマネジメント教育を主体に介入する手法もある。患者教育は、行動科学、行動心理学に基づいた学習指導原理によって行われる⁹⁾。あくまでも実践的な情報であるべきで、単に知識や技術の修得のみにとどまらず、感染予防や運動療法、身体活動性の向上などの自己管理行

動へのアドヒアランスを高めるものでなければならない。行動科学、行動心理学に基づく介入には、行動変容の変化ステージの評価に基づく各ステージに応じた指導、自己効力を高める6ステップメソッドなど、さまざまな手法がある。自己効力理論に基づく介入は、糖尿病など、他の領域でも活用されている手法の一つである。効果的に行動を変容させていくには、長期目標のみならず、達成しやすい短期的な目標設定をすること、日常生活のなかで実行した内容は日誌などを用いてセルフモニタリングを行い、行動を評価することが有用である。医療者の共に考える姿勢である「協力的態度」や少しでも変容がみられたら褒めることすなわち「賞賛」は、COPD患者の自信の強化につながる⁹⁾。動機づけ面談の手法も有用性が示唆されている。

身体活動性の向上はセルフマネジメント教育の重要な達成目標の一つであり、セルフマネジメント教育を展開するためのさまざまなツールが開発されつつある(表4)。ツールはポスターなどによる啓発のツールから電子ツールなど、4つの世代に分けて考えることができる。欧州ではCOPDの身体活動性に関する概念的枠組みの構築や身体活動性の評価、介入に関わる電子ツールやアプリケーションソフトウェアの開発など、大規模なプロジェクトであるPROactiveが進行している。著者らもCOPD患者にアクションプランの提示や賞賛などを行いながらインタラクティブにセルフマネジメント教育を行うiPad用アプリケーションソフトウェアを開発し、アプリケーションソフトウェアへの高いアドヒアランスや息切れの軽減、健康関連QOLの改善効果を認めている¹⁰⁾。

一方で、身体活動性は外出や旅行、イベントなどの社会参加、趣味の活動やレクリエーションなどにより増加させることができる。息切れや不安の軽減により、中断していた趣味の活動が再開されることも多く経験される。最近では障害者フライングディスクの有用性が報告され注目されている。今後、ディスクを投げるときの呼吸法や競技前のウォームアップ、リスクマネジメントなどの指針を示したマニュアルを作成することにより、さらに我が国に広く普及することが期待される。

著者のCOI (conflicts of interest) 開示：本論文発表内容に関して特に申告なし。

引用文献

- 1) 運動基準・運動指針の改定に関する検討会報告書 (平成25年3月). 2013. www.tokuteikyoo.jp/images/register/news0908_2.pdf
- 2) Watz H, et al. An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J* 2014; 44: 1521-37.
- 3) O'Donnell DE, et al. Effect of indacaterol on exercise endurance and lung hyperinflation in COPD. *Respir Med* 2011; 105: 1030-6.
- 4) Troosters T, et al. Tiotropium in patients with mod-

erate COPD naive to maintenance therapy: a randomised placebo-controlled trial. *NPJ Prim Care Respir Med* 2014; 24: 14003

- 5) Spruit MA, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188: e13-64.
- 6) Bravata DM, et al. Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA* 2007; 298: 2296-304.
- 7) 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会, 他 (編). 呼吸リハビリテーションマニュアル—運動療法—第2版. 東京: 照林社. 2012.
- 8) 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会, 他 (編). 呼吸リハビリテーションマニュアル—患者教育の考え方と実践—. 東京: 照林社. 2007.
- 9) 植木 純. 運動療法とセルフマネジメント教育. *日呼吸ケアリハ学誌* 2012; 22: 335-8.
- 10) 植木 純. タブレットPCを用いたCOPD患者のセルフマネジメント教育システムの開発と効果的な介入方法に関する調査研究. 第9期環境保健調査研究発表会発表要旨集. 川崎: 独立行政法人環境再生保全機構. 2014; 259-86.

Abstract

Pulmonary rehabilitation and physical activity: Current conditions and perspectives of interventions for the enhancement and maintenance of physical activity in COPD patients

Jun Ueki

Clinical Research Unit of Respiratory Pathophysiology, Juntendo University Graduate School of Health Care and Nursing

Pulmonary rehabilitation is among the essential interventions in the management of individuals with COPD. Pulmonary rehabilitation reduces dyspnea, increases exercise tolerance, and improves the health-related quality of life. Exercise training is a core component of pulmonary rehabilitation and is believed to provide the most benefits in increasing physical activity in individuals with COPD. However, it is not always successful in translating the benefits of exercise training into enhanced physical activity. Real-time feedback in regard to using a pedometer is reported to be useful in motivating physical activity. The conditioning technique that is suggested to reduce the hyperinflation of lungs may also be useful in motivating activity. The behavioral modification will be the most effective intervention in transferring the gains in exercise capacity to enhanced physical activity. Further research is needed regarding the optimization of behavioral modification intervention in patients with COPD.