

呼吸リハビリテーションにおける評価

—呼吸リハビリテーションマニュアル—運動療法—第2版発刊前後の比較—

Evaluation methods in pulmonary rehabilitation

- Comparison before and after the publication of the pulmonary rehabilitation manual second edition -

森野 陽¹、信太 雅洋²

1 北海道千歳リハビリテーション大学 健康科学部 リハビリテーション学科

2 北海道千歳リハビリテーション学院 理学療法学科

【要旨】

呼吸リハビリテーション (呼吸リハ) マニュアル—運動療法—において、慢性閉塞性肺疾患における運動療法の際の評価項目の指針が示されているものの、その使用状況を調査した報告はない。そこで本研究は呼吸リハマニュアル—運動療法—第2版で示されている評価法を含む呼吸リハに関する評価法の使用状況を調査することを目的とした。呼吸リハマニュアル初版が発刊された翌年の2004年から2017年までに公表された国内論文を対象とした。検索データベースは医中誌を用い、慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease: COPD) または肺気腫を対象とした運動療法またはリハビリテーションに関する研究報告ならびに症例報告を調査した。対象となった論文は28編 (研究報告24編、症例報告4編)であった。COPDの重症度分類はGlobal Initiative for Lung Diseaseの分類が最も使用されており (57.1%)、呼吸困難はmodified medical research council dyspnea scaleが最も使用されていた (57.1%)。呼吸機能検査、大腿四頭筋筋力評価、6分間歩行距離、身体活動評価、それぞれ使用率は92.9%、35.7%、60.7%であった。しかしながら、日常生活活動、心理社会的評価、身体活動の評価の使用頻度は低く、今後、これらの項目を含めた多面的な評価が必要であると考えられる。

キーワード：呼吸リハビリテーション、運動療法、評価

1. はじめに

呼吸リハビリテーション (呼吸リハ) は、徹底した患者のアセスメントに基づいた包括的な医療介入であり、慢性呼吸器疾患患者の身体的・心理的状态を改善するための運動療法、教育、および行動変容のみならず、健康増進行動の長期的なアドヒアランスの促進も含む患者個々に合わせた治療であると定義されている¹⁾。精神的サポートを基盤とし、患者教育、薬物療法、酸素療法、理学療法、作業療法、運動療法、社交活動から構成され、安定期の慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease: COPD) 患者において、息苦しさ、健康状態、運動耐容能の改善をもたらすと報告されている²⁾。さらに呼吸リハは費用対効果の最も良い治療戦略

の一つであることも報告されている³⁾。

運動療法は呼吸リハの中核をなす治療手段の一つであり、本邦においては、2003年に呼吸リハの普及と振興や、運動療法を構成するトレーニング手法の明確化などを目的に、日本呼吸管理学会 (現、日本呼吸ケア・リハビリテーション学会)、日本呼吸器学会、日本理学療法士協会より、呼吸リハマニュアル—運動療法— (呼吸リハマニュアル初版) が発刊された⁴⁾。その中で、必須の評価、行うことが望ましい評価、可能であれば行う評価という形で、COPDに対して運動療法を実施する際の評価項目の指針が示された。(表1-a)

それから9年が経過し、2012年には呼吸リハマニュアル—運動療法—第2版 (呼吸リハマニュアル第2版) が発行された⁵⁾。改訂に伴い、運動療法にお

表1-a. 呼吸リハビリテーションマニュアル運動療法初版における評価項目

必須の評価	<ul style="list-style-type: none"> ・問診および身体所見 ・スパイロメトリー ・胸部X線 ・心電図 ・呼吸困難感 (安静時、労作時) ・SpO₂ ・パルスオキシメータを使った歩行試験 ・握力
行うことが望ましい評価	<ul style="list-style-type: none"> ・時間内歩行テスト (6MWT、ISWT) ・栄養評価 ・日常生活活動評価
可能であれば行う評価	<ul style="list-style-type: none"> ・検査室での運動負荷試験 (エルゴメータ、トレッドミル) ・上肢筋力、下肢筋力 ・呼吸筋力の測定 ・健康関連QOL評価 (一般的、疾患特異的) ・動脈血液ガス分析値 ・心臓超音波検査

表1-b. 呼吸リハビリテーションマニュアル運動療法第2版における評価項目

必須の評価	<ul style="list-style-type: none"> ・フィジカルアセスメント ・スパイロメトリー ・胸部単純X線写真 ・心電図 ・呼吸困難 (安静時、労作時) ・SpO₂ ・フィールドテスト (6MWT、ISWT) ※ ・握力
行うことが望ましい評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ADL評価 ・上肢筋力、下肢筋力 ※ ・健康関連QOL評価 (一般的、疾患特異的) ※ ・日常生活動作におけるSpO₂モニタリング ※ ・栄養評価
可能であれば行う評価	<ul style="list-style-type: none"> ・心肺運動負荷試験 ※ ・呼吸筋力 ・動脈血液ガス分析 ・心理社会的評価 ※ ・身体活動量 ※ ・心臓超音波検査

SpO₂: percutaneous oxygen saturation, 6MWT: 6-minute walk test, ISWT: incremental shuttle walking test, QOL: quality of life

※ 初版から変更のあった項目

表2: 検索式

#1 ((肺疾患-慢性閉塞性/TH or COPD/AL or 肺気腫/AL)) and (運動/TI or リハビリテーション/TI) and (PT=原著論文,会議録除く)
#2 ((肺疾患-慢性閉塞性/TH or COPD/AL or 肺気腫/AL)) and (運動/TI or リハビリテーション/TI) and (PT=解説,総説,図説,Q&A,講義)
#3 #1 not #2
#4 [日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌]/JN and #3
#5 [理学療法学]/JN and #3
#6 [日本呼吸器学会誌]/JN and #3
#7 #4 and #5 and #6

ける評価項目について一部修正された。呼吸リハマニュアル初版において行うことが望ましい評価に分類されていた時間内歩行テストは、呼吸リハマニュアル第2版ではフィールドテストとして必須の評価となり、呼吸リハマニュアル初版において可能であれば行う評価に分類されていた上肢筋力、下肢筋力、健康関連 Quality of life (QOL) は、呼吸リハマニュアル第2版では行うことが望ましい評価に分類された。さらに呼吸リハマニュアル第2版では、日常生活における経皮的動脈血酸素飽和度

(percutaneous oxygen saturation : SpO₂) モニタリングが行うことが望ましい評価に、心肺運動負荷試験、心理社会評価、身体活動が可能であれば行う評価に新たに追加された。(表 1-b)

呼吸リハマニュアルにおいて運動療法を実施する際の評価法の指針を示しているものの、これらの評価法の使用頻度を調査した報告はない。

そこで本研究は、呼吸リハマニュアル第2版に示されている評価項目を含む呼吸リハに関する評価法について、国内の文献における使用状況を調査す

ることを目的とした。また呼吸リハマニュアル第2版発刊前後での比較を行った。

2. 方法

日本呼吸ケア・リハビリテーション学会、日本呼吸器学会、日本理学療法士協会それぞれが発行する雑誌である日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌、日本呼吸器学会誌、理学療法学で、呼吸リハマニュアル初版が発刊された翌年の2004年から2017年までに公表された国内論文を対象とした。検索データベースは医中誌を用い、COPDまたは肺気腫を対象とした運動療法またはリハビリテーションに関する研究報告ならびに症例報告を調査した。検索式を表2に示した。

呼吸リハマニュアル第2版発刊前後の比較は、発汗前である2012年以前と2013年以降で比較した。

3. 結果

1) 抽出論文

抽出論文数は40編であったが、抄録ならびに本文内容が本研究目的と不一致のものが12編、最終選択論文は28編であった。日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌では22編(研究論文18編、症例報告4編)、理学療法学では6編(研究論文6編)であり、日本呼吸器学会誌では論文は抽出されなかった。また2013年以降の論文が15編、2012年以前の論文が13編であった。

2) 評価法の使用状況

各評価法の使用頻度を表3に示した。

① COPDの重症度

COPDの重症度評価の使用状況は、Global Initiative for Lung Disease (GOLD)の分類⁶⁾が最も用いられており16編(57.1%)であった。次いでGOLD総合評価⁶⁾2編(7.1%)、BODE index⁷⁾2編(7.1%)が用いられていた。GOLDの分類について、2013年以降は8編(53.3%)、2012年以前は8編(61.5%)の使用状況であった。

② 呼吸困難

呼吸困難の評価の使用状況はmodified Medical Research Council dyspnea scale (mMRC scale)⁸⁾が16編(57.1%)、労作時のBorg scale⁹⁾が12編

(42.9%)、安静時のBorg scaleが8編(28.6%)、visual analogue scaleは2編(7.1%)、Fletcher-Hugh-Jones¹⁰⁾は1編(3.6%)であった。またmMRC scaleは2013年以降10編(66.7%)、2012年以前6編(46.2%)であったのに対し、Fletcher-Hugh-Jonesは2012年以前に1編(7.7%)使用されていたのみで、2013年以降は使用されていなかった。

③ 肺機能・低酸素血症

スパイロメトリーは26編(92.9%)で使用されており、2012年以前は4編(30.8%)、2013年以降は5編(33.3%)であった。

一方、低酸素血症については、動脈血ガス分析が9編(32.1%)で使用されており、安静時のSpO₂は5編(17.9%)、労作時のSpO₂は9編(32.1%)で使用されていた。労作時のSpO₂の使用状況は2013年以降は6編(40.0%)、2012年以前は3編(23.1%)であった。

④ 栄養

栄養評価はbody mass index (BMI)が最も使用されており、22編(78.6%)であった。摂取エネルギーに関するものは4編(14.3%)、徐脂肪体重、%上腕筋囲はともに3編(10.7%)であった。

⑤ 筋力

呼吸筋力評価が11編(39.3%)、次いで大腿四頭筋筋力評価が10編(35.7%)、握力評価が9編(32.1%)であった。2012年以前と2013年以降では著名な差を認めなかった。

⑥ 運動耐容能

6分間歩行試験(6-minute walk test: 6MWT)における6分間歩行距離(6-minute walk distance: 6MWD)²⁾が最も使用されており17編(60.7%)であった。漸増シャトルウォーキング試験(incremental shuttle walking test: ISWT)¹¹⁾は6編(21.4%)、心肺運動負荷試験は5編(17.9%)、30-second Chair-Stand Test (CS30)¹²⁾は3編(10.7%)で使用されていた。

⑦ 日常生活活動(activities of daily living: ADL)

ADL評価は長崎大学呼吸器日常生活活動評価表(Nagasaki University Respiratory ADL questionnaire: NRADL)²⁾が5編(17.9%)、Barthel Index¹³⁾が1編

表 3: 各評価法の使用状況

	全体 (28編) 論文数 (%)	2013年以降 (15編) 論文数 (%)	2012年以前 (13編) 論文数 (%)
COPDの重症度			
GOLDの分類	16 (57.1)	8 (53.3)	8 (61.5)
BODE index	2 (7.1)	2 (13.3)	0
GOLD総合評価	2 (7.1)	1 (6.7)	1 (7.7)
呼吸困難			
mMRC dyspnea scale	16 (57.1)	10 (66.7)	6 (46.2)
Fletcher-Hugh-Jones	1 (3.6)	0	1 (7.7)
安静時のBorg Scale	8 (28.6)	5 (33.3)	3 (23.1)
労時時のBorg Scale	12 (42.9)	6 (40.0)	6 (46.2)
労作時のVAS	2 (7.1)	0	2 (15.4)
肺機能・低酸素血症			
スパイロメトリー	26 (92.9)	14 (93.3)	12 (92.3)
動脈血ガス分析値	9 (32.1)	5 (33.3)	4 (30.8)
安静時SpO ₂	5 (17.9)	4 (26.7)	1 (7.7)
運動時SpO ₂	9 (32.1)	6 (40.0)	3 (23.1)
歩行試験時の低酸素血症	2 (7.1)	2 (13.3)	0
栄養			
BMI	22 (78.6)	13 (86.7)	9 (69.2)
摂取エネルギー量	4 (14.3)	3 (20.0)	1 (7.7)
徐脂肪体重	3 (10.7)	2 (13.3)	1 (7.7)
TSF	3 (10.7)	2 (13.3)	1 (7.7)
%上腕筋囲	3 (10.7)	2 (13.3)	1 (7.7)
筋力			
呼吸筋力	11 (39.3)	6 (40.0)	5 (38.5)
大腿四頭筋筋力	10 (35.7)	6 (40.0)	4 (30.8)
握力	9 (32.1)	5 (33.3)	4 (30.8)
CS30	3 (10.7)	1 (6.7)	2 (15.4)
運動耐容能			
6MWD	17 (60.7)	8 (53.3)	9 (69.2)
ISWT	6 (21.4)	0	6 (46.2)
CPX	5 (17.9)	3 (20.0)	2 (15.4)
定常負荷試験	2 (7.1)	0	2 (15.4)
多段階負荷試験	1 (3.6)	0	1 (7.7)
ADL			
NRADL	5 (17.9)	1 (6.7)	4 (30.8)
Barthel Index	1 (3.6)	1 (6.7)	0
健康関連QOL			
SGRQ	6 (21.4)	3 (20.0)	3 (23.1)
CRQ	3 (10.7)	2 (13.3)	1 (7.7)
CAT	3 (10.7)	3 (20.0)	0
SF36	2 (7.1)	0	2 (15.4)
心理社会的評価			
HADS	2 (7.1)	2 (13.3)	0
身体活動量			
加速度センサー	6 (21.4)	4 (26.7)	2 (15.4)
歩数計	1 (3.6)	0	1 (7.7)

COPD: chronic obstructive pulmonary disease, GOLD: global initiative for lung disease, mMRC: modified medical research council, VAS: visual analogue scale, SpO₂: percutaneous oxygen saturation, BMI: body mass index, TSF: triceps skinfolds, 6MWD: 6-minute walk distance, ISWT: incremental shuttle walking test, CPX: cardiopulmonary exercise test, CS30: 30-second chair-stand test, ADL: activities of daily living, NRADL: Nagasaki University Respiratory ADL questionnaire, QOL: quality of life, SGRQ: St. George's Respiratory Questionnaire, CRQ: Chronic Respiratory Questionnaire, CAT: COPD assessment test, SF36: MOS Short-Form 36-Item Health Survey, HADS: the hospital anxiety and depression scale

(3.6%) という使用状況であった。また NRADL は 2012 年以前 4 編 (30.8%) で用いられていたものの、2013 年以降は 1 編 (6.7%) のみと減少傾向にあった。

⑧ 健康関連 QOL

健康関連 QOL 評価では、St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)¹⁴⁾ が最も使用されており、6 編 (21.4%)、次いで Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ)¹⁵⁾、COPD assessment test (CAT)¹⁶⁾ がともに 3 編 (10.7%)、また MOS Short-Form 36-Item Health Survey (SF36)¹⁷⁾ は 2 編 (7.1%) であった。CAT は 2012 年に海外で発表された評価法であるため、2013 年以降の論文にのみ使用されていた。

⑨ 心理社会的評価

不安抑うつの評価として The hospital anxiety and depression scale¹⁸⁾ が 2 編 (7.1%) 使用されており、いずれの論文も 2013 年以降の論文に使用されていた。

⑩ 身体活動量

身体活動量は加速度センサーを用いたものが 6 編 (21.4%)、歩数計を用いたものが 1 編 (3.6%) という使用状況であった。前者に関しては、2013 年以降は 4 編 (26.7%)、2012 年以前は 2 編であった。

4. 考察

本研究は COPD に対する呼吸リハに関する評価法の使用状況を調査した。COPD の重症度分類は GOLD の分類が、呼吸困難は mMRC dyspnea scale が最も使用されていた。筋力評価は呼吸筋力評価が、運動耐容能評価は 6MWD が最も使用されていた。

呼吸困難の評価において、本邦では MRC dyspnea scale の原型である Fletcher-Hugh-Jones が用いられている時期があったが、その後 Grade0 から 5 の MRC scale を経て、COPD の診断と治療のためのガイドライン第 4 版²⁾ では Grade0 から 4 の modified MRC scale が示された。また呼吸リハマニュアル⁵⁾ においても同様に Grade0 から 4 で示されている。mMRC dyspnea scale は対象者の呼吸困難の重症度を示すものであるのに対し、Borg scale は反応を見るために使用されることが多い。そのため多くの報告で mMRC dyspnea scale が用いられていた可能性がある。

一方、呼吸リハにおいて、高強度負荷による全身持久力トレーニングが効果的と言われており¹⁹⁾、運動耐容能の評価が頻繁に実施される。その評価においても 6MWT は ISWT と異なり、著作権登録が不要であり、特別な道具も必要としない。また 6MWT は健常青年を対象としたフィットネスの分野で用いられていた 12 分間走行試験²⁰⁾を元に 1976 年に報告された 12 分間歩行試験²¹⁾を改良したものである。2 分間歩行試験、6MWT、12 分間歩行試験を比較し、呼吸器疾患患者において妥当性が最も高かったものが 6MWT であったため²²⁾、ガイドライン上では 6MWT が推奨されている。そのこともあり、運動耐容能の評価として 6MWT における 6MWD が最も使用頻度が高かったと考えられる。

COPD 患者において呼吸困難ならびに運動耐容能には大腿四頭筋筋力が最も影響を与えると報告されており²³⁾、また呼吸筋力も同様に運動耐容能に影響を与えると報告されている²⁴⁾。そのためこれらの評価の使用頻度は高かったと考える。

一方、ADL はリハビリテーションにおける主たるアウトカムの一つであり、呼吸リハマニュアル第 2 版において、行うことが望ましい評価に分類されているにもかかわらず、COPD 患者に対する呼吸リハにおいて、ADL 評価に関する論文が少ないことが明らかになった。本邦における呼吸器疾患特異的 ADL 評価として呼吸リハマニュアル第 2 版に記載されている NRADL ならびに pulmonary emphysema-ADL⁵⁾ はともにその妥当性が検討されておらず、研究として用いることに問題がある。呼吸器疾患患者における再現性や妥当性が高く、健康関連 QOL との関連の強い ADL 評価法の開発が必要であると考えられる。

健康関連 QOL において、SGRQ、CRQ、SF36 のいずれもその使用に登録が必要であるのに対し、CAT は登録が不要である。さらに SGRQ と CAT には強い相関があると報告されていることから CAT の使用頻度が増加していると考えられる。しかしながら CAT は総合的な得点しか評価できないのに対し、SGRQ は総合的な得点だけでなく、衝撃、活動、症状といった観点で評価することができる。同じく CRQ は、呼吸困難、疲労感、活動性、疾患制御感の 4 つの領域に関して評価することができる。SGRQ、CRQ、CAT は疾患特異的な評価であるのに対し、SF36 は疾患特異的でない評価である。そのため、健康関連 QOL の評価において、2013 年以降、SGRQ、CRQ、CAT の使用頻度が高かったと考える。

心理社会的評価、身体活動の評価に関して、呼吸リハマニュアル第2版において可能であれば行う評価に挙げられたものの、十分評価されていないという状況であった。今後、これらの項目を含めた多面的な評価が必要であると思われる。

本研究にはいくつかの限界がある。ひとつは、論文の抽出を1名で実施している点である。ふたつめは、呼吸リハマニュアルは本邦独自のものであるため、日本の論文に限定した点である。

本研究報告は、呼吸リハマニュアル第2版が発行される前後での呼吸リハの評価法の使用頻度を明らかにしており、呼吸リハの今後の発展に寄与するものである。

今後、国際的な動向を調査し、また COPD のみならず、様々な疾患に対する呼吸リハにおいて実施されている評価法の使用頻度を明らかにすることが必要であると考ええる。

引用文献

- 1) Spuruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al.: An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 188 (8), e13-64, 2013.
- 2) 日本呼吸器学会 COPD ガイドライン第4版作成委員会: COPD 診断と治療のためのガイドライン, 株式会社メディカルレビュー社, 東京, 第4版, 2013.
- 3) Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, et al.: An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: Enhancing Implementation, Use, and Delivery of Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*, 192(11), 1373-86, 2015.
- 4) 日本呼吸管理学会呼吸リハビリテーションガイドライン作成委員会, 日本呼吸器学会ガイドライン施行管理委員会, 日本理学療法士協会呼吸リハビリテーションガイドライン作成委員会: 呼吸リハビリテーションマニュアルー運動療法ー, 照林社, 東京, 第1版, 2003.
- 5) 日本呼吸ケアリハビリテーション学会呼吸リハビリテーション委員会ワーキンググループ, 日本リハビリテーション医学会呼吸リハビリテーションガイドライン策定委員会, 日本呼吸器学会呼吸管理学会術部会, ほか: 呼吸リハビリテーションマニュアルー運動療法ー, 照林社, 東京, 第2版, 2012.
- 6) Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease: Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD 2018 Report, http://goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/11/GOLD-2018-v6.0-FINAL-revised-20-Nov_WMS.pdf, (2018/3/29 閲覧)
- 7) Celli BR, Cote CG, Marin JM, et al.: The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 350(10), 1005-12, 2004.
- 8) Celli BR1, MacNee W; ATS/ERS Task Force: Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J*. 23(6), 932-46, 2004.
- 9) Borg GA: Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 14, 377-381, 1982.
- 10) Hugh-Jones P, Lambert AV: A simple standard exercise test and its use for measuring exertion dyspnoea. *Br Med J*. 1(4749), 65-71, 1952.
- 11) Singh SJ, Morgan MD, Scott S, et al.: Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airway obstruction. *Thorax*. 47, 1019-24, 1992.
- 12) Jones CJ, Rikli RE, Beam WC: A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport*. 70(2), 133-9, 1999.
- 13) Mahoney FI, Barthel DW: Functional evaluation: The Barthel index. *Md State Med J*. 14, 61-5, 1965.
- 14) Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, et al.: A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation: The St George's Respiratory Questionnaire. *Am Rev Respir Dis*. 145, 1321-7, 1992.
- 15) Guyatt GH, Berman LB, Townsend M, et al.: A measure of quality of life for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax*, 42, 773-8, 1987.
- 16) Jones PW, Harding G, Berry P, et al.: Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J*. 34, 648-54, 2009.
- 17) Fukuhara S, Bito S, Green J, et al.: Translation, adaptation, and validation of the SF-36 Health Survey for use in Japan. *J Clin Epidemiol*. 51, 1037-44, 1998.
- 18) Zigmond AS, Snaith RP: The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 67, 361-70, 1983.
- 19) Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al.: Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 131(5 Suppl), 4S-42S, 2007.
- 20) Cooper KH: A means of assessing maximal oxygen intake. *JAMA*. 203, 201-4, 1968.
- 21) McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJR: Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. *Br Med J*. 1, 822-23, 1976.
- 22) Butland RJ, Pang J, Gross ER, et al.: Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *Br Med J*. 284, 1607-8, 1982.
- 23) Gosselink R, Troosters T, Decramer M.: Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 153(3), 976-80, 1996.
- 24) Gosselink R, De Vos J, van den Heuvel Sp, et al.: Impact of inspiratory muscle training in opatients with COPD: what is the evidence?. *Eur Respir J*, 37, 416-25, 2001.