

Shinohara Y. Regional vulnerability to chronic hypoxia & chronic hypoperfusion in the rat brain. *Pathophysiology* 8: 249-253, 2002

岩元徳全, 桑平一郎, 石井 信, 西海麻依, 神尾和孝. 低圧低酸素チャンバーによるヒマラヤ登山隊隊員の呼吸循環機能評価. *日本呼吸器学会雑誌* 40: 287-291, 2002

桑平一郎. 気胸治療のインディケーション. ACCPガイドラインに基づく管理・治療アルゴリズム. *呼吸と循環* 50: 821-828, 2002

桑平一郎. エコロジー・ライフスタイルの変化と呼吸器疾患. レジャー人口の増加に関する最近の話題. *呼吸* 21: 370-376, 2002

桑平一郎, 谷野隆三郎. 医学教育におけるリスクマネジメントの実際. *診断と治療* 90: 546-549, 2002

桑平一郎. 原発性肺高血圧症. 今日の治療指針 2003. P221-222. 医学書院

学会発表

Kuwahira I, Ishii M, Iwamoto T. Effect of repetitive hypercapnic hypoxia on blood pressure, heart rate and hemoglobin concentration in the rat. *Experimental Biology 2002 New Orleans Meeting*, April 2002.

石井 信, 岩元徳全, 桑平一郎. 慢性間欠的低酸素高炭酸ガス曝露の血圧、脈拍、ヘモグロビン濃度に与える影響について.

第 42 回日本呼吸器学会総会(仙台), 2002 年 4 月.

岩元徳全, 桑平一郎, 石井 信, 西海麻依. ヒマラヤ登山隊隊員の登山中の急性高山病(AMS)スコアは、低圧低酸素チャンバーでの動脈血ガス分析結果と相関するか. 第 42 回日本呼吸器学会総会(仙台), 2002 年 4 月.

Kuwahira I, Iwamoto T, Ishii M, Kamio K, Nishiumi M, Eguchi K. Hypobaric hypoxia is not a dyspnoegenic factor in healthy subjects at rest. 13th International Hypoxia Symposium. Canada February 2003.

桑平一郎, 松瀬健. 肺気腫に対する肺容量減少手術(LVRS)の現状調査. 第43回日本呼吸器学会総会(福岡), 2003 年 3 月.

岩元徳全, 西海麻依, 石井 信, 神尾和孝, 桑平一郎, 江口研二. 低酸素血症のみでは呼吸困難は生じない. 第43回日本呼吸器学会総会(福岡), 2003 年 3 月.

H. 知的財産の出願・登録情報

(予定を含む)

特になし。

表1 手術死亡症例一覧

年齢	性別	FEV1 (ml)	FEV1% (%)	%FEV1 (%)	Paco2 (Torr)	PaO2 (Torr)	6MWD (m)	直接死因
68	男性	880	39.3	38.1	40.5	55.0	-	敗血症(カンジダ)
73	男性	740	27.0	30.7	39.8	58.7	270	肺炎(MRSA)
73	男性	1060	38.1	50.0	37.7	50.5	-	肺血栓塞栓症
66	男性	390	33.6	15.2	54.2	76.6*	-	肺炎
61	男性	480	24.7	17.6	45.6	64.3	225	肺炎(MRSA)
73	男性	640	38.1	32.2	46.1	70.7	-	肺炎(緑膿菌)

*酸素 2L/min 吸入、他はすべて室内気吸入

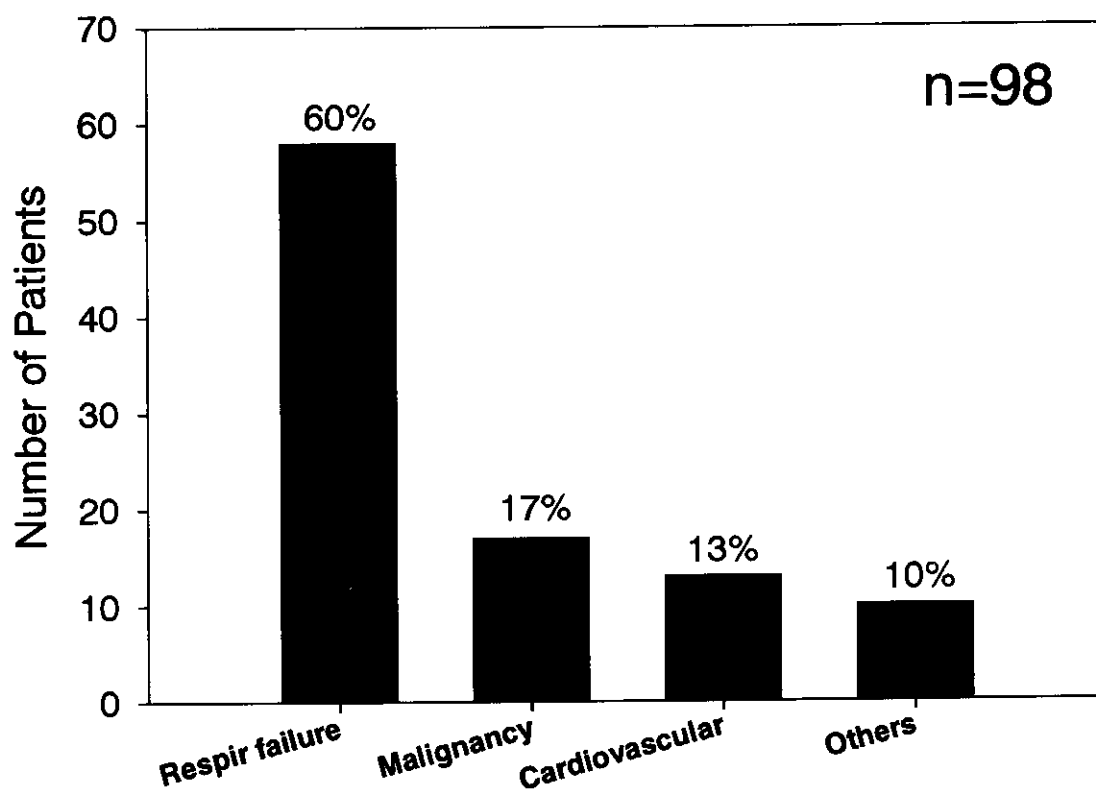


図1 LVRs術後5年間の死亡症例の疾患別割合

(資料:アンケート用紙)

—肺気腫に対する肺容量減少手術 LVRS 追加調査—

①本年2月のアンケート調査にあたり、貴施設でのLVRSに直接関係したと思われる手術死亡があるとのこと報告を頂戴いたしました。差し支えなければ、年齢、性別、術前1秒量、1秒率、血液ガス、6分間歩行距離など重要と思われる背景因子、ならびに直接死因(呼吸不全、肺炎など)についてご教示いただければ幸いです。何卒宜しくお願い申し上げます。

年齢: _____ 歳 性別: 男性 女性

FEV1: _____ ml FEV1%: _____ % %FEV1: _____ %

血液ガス分析(条件: _____)

PH: _____ Paco₂: _____ Torr Pao₂: _____ Torr HCO₃⁻: _____ mEq/L

6分間歩行距離: _____ m

直接死因: _____

その他参考事項(何かあればご教示ください):

② 2002年1月以降もLVRSを施行されていますか？

はい(____症例)、この中で手術死亡例がありますか(____症例)

いいえ

③ 差し支えなければ、貴施設のこれまでのLVRS 予後についてお知らせください。

____年生存率____% (母数となる症例数____症例)

なおこの中で、直接死因に関し、もしご検討であればお知らせください。
お分かりになる範囲で結構でございます。

呼吸不全 ____% ____人

その他の疾患

疾患名(例:悪性腫瘍、脳血管障害、心筋梗塞など) 割合(%)、数

_____	____%	____人
_____	____%	____人
_____	____%	____人
_____	____%	____人
_____	____%	____人
_____	____%	____人

ご協力をありがとうございました。

肺容量減少手術(LVRS)の高齢者慢性閉塞性肺疾患、特に慢性肺気腫に対する提言

分担研究者 東海大学医学部呼吸器内科 桑平 一郎

全国 273 施設を対象に行なったLVRS現状調査では、2001 年 12 月までに計 41 施設で 619 例に対し手術が施行されたことが判明した。回答のあった手術死亡症例数は母数 432 例中 8 例(1.9%)とこれまでの欧米の報告に比べ極めて少なく、本邦ではLVRSが比較的安全に施行されているとの結果が得られた。特に、76 歳以上の高齢者に対してもLVRSの経験がある施設は9施設あり、今後の高齢化社会を視野に入れ、76歳以上の症例に対しても手術適応を積極的に拡大していくとの回答が 25 施設より得られた。これまでの手術術式は、胸骨正中切開両側手術が177例であったのに対し、片側・両側をあわせると胸腔鏡下手術は 321 例に及び最も多かった。胸腔鏡下手術の手術侵襲の低い点が、術式として選択される理由と推定される。手術死亡症例 8 例中 6 例において詳細なる検討が可能であった。年齢を含めた背景因子に特に一定の傾向は無く、直接死因は 1 例が肺血栓塞栓症、5 例が肺炎および敗血症であり、年齢に関係なく術後感染症の頻度が高かった。本年度生存率に関する追加アンケート調査を行なったところ、長期経過観察を行なっている 13 施設中 11 施設より回答が得られ、カプラン・マイヤー法による 5 年生存率は 57-69%であった。5 年間の死亡症例の疾患別検討では、60%が呼吸不全、17%が悪性腫瘍、13%が心血管疾患、10%がその他あるいは不明であった。

我々の施設では片側胸腔鏡下手術を Fold plication 法という新しい手術手技にて行なっているが、平均手術時間は60分、出血量は20ml以下、術後ドレーン留置期間は平均2日と、胸骨正中切開手術に比べ明らかに侵襲度が少なかった。1秒量など肺機能の改善率は両側同時手術に比べ約半分に留まるが、呼吸困難改善度は両側手術にも劣らず、運動能力の改善も良好であった。手術効果は3-6ヶ月をピークに徐々に減少、術後3年程度で自覚症状、肺機能、血液ガス、6分間歩行距離、呼吸筋機能の成績が術前に戻るが、この経過は両側手術とほぼ同等であった。これまで5症例に対し左右複数回のLVRSを施行しているが、呼吸不全にて1例が亡くなった以外、他症例ではその都度手術効果が得られており、内1例では3回目のLVRSを行い順調な経過を辿っている。慢性肺気腫が高齢者の疾患であること、悪性腫瘍とは異なり良性疾患であること、呼吸困難という自覚症状を改善し5年生存率を上げることが手術の目的であることなどを考えると、特に76歳以上の高齢者では、Target area を絞ってLVRSを片側ずつ施行し、増悪がみられた段階で繰り返し行うのも治療法としての選択肢の1つとなろう。

LVRSの適応となる慢性肺気腫では、内科的保存療法のみでは 5 年生存率は 50%以

下とされる。米国にて現在行なわれている Prospective study (NETT) の結果を待つべきではあるが、現在までに得られた本邦における術後5年生存率の成績は前述の通り57-69%と良好である。今後NETTの評価を待ち、統一された適応基準を確立した上で症例を選択していく必要があるが、経験を有する施設で、感染に対する術後管理を慎重にすべく、今後もLVRSを継続していくことが重要である。本研究結果より、特に高齢者に対しては手術侵襲の少ない胸腔鏡下手術が推奨される。侵襲度をさらに低く維持するには、片側手術を繰り返し行なうことも考慮すべきであろう。

厚生科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

平成 14 年度分担研究報告書

高齢 COPD 患者における包括的呼吸リハビリテーションプログラムの有用性の検討およびその呼吸生理学的解析

分担研究者 植木 純 順天堂大学医学部呼吸器内科 講師

研究要旨

本邦の COPD は欧米に比し高齢者が多くを占める。また、COPD の管理に際して大きな役割をはたす包括的呼吸リハビリテーションを実践できる施設が極めて限られているのが現状である。平成 11 年度に立案した多専門職種が関わる週 2 回 6 週間の外来包括的呼吸リハビリテーションプログラムを 70 歳以上の高齢 COPD (Emphysema 主体) を対象に施行、プログラムに対するコンプライアンス、有用性を検討した。70 歳以上の高齢 COPD 14 例 (73 ± 2 (SD) 歳、FEV_{1.0} 1.07 ± 0.51 L) でプログラムを施行した。また、同時に 70 歳未満の COPD 17 例 (62 ± 5 (SD) 歳、FEV_{1.0} 1.0 ± 0.35 L) でプログラムを施行、対照とした。呼吸リハビリテーションは呼吸理学療法/運動療法、患者教育、栄養カウンセリングより構成し、院内外 9 部門より構成される医療チームが関わる包括的プログラムとした。プログラム施行中の脱落例はなく、出席率はむしろ 70 歳以上群で良好であった (99.4% vs 97.1%)。両群で呼吸困難、運動耐容能 (6MWD)、QOL (SGRQ) の有意な改善が得られ、運動耐容能、総 SGRQ score の改善の程度 (6MWD: 37m vs 36m、SGRQ: -8.5 vs -12.3) に有意差はなかった。ただし、70 歳未満群で FRC の軽減度はより大きい傾向 (-0.65L vs -0.39L)、activity (呼吸困難感) は有意に高い改善 (-5.4 vs -14.5) を示した。一方、栄養カウンセリングにより、70 歳以上群においてのみ有意な体重増加が得られた (+0.7kg vs +0.3kg)。70 歳以上の高齢 COPD においても包括的なアプローチにより良好なコンプライアンスが得られ、70 歳未満の COPD とほぼ同等の呼吸リハビリテーションの効果が認められることが明らかにされた。また、高齢 COPD における全身持久力トレーニング、筋力トレーニングの有用性が示唆された。

A. 研究目的

人口の高齢化、喫煙、環境の変化にともない COPD は全世界的に増加傾向にある。現在、世界の死亡原因の第 4 位で、今後数十年間は有病率、死亡率がさらに世界で高まることが予測されている。疾

患の管理に際しては非薬物療法、すなわち、多専門職種が関わる包括的な呼吸リハビリテーションの展開が大きな役割を果たすとされるが、わが国では、包括的なプログラムを実践できる施設は極めて限られているのが現状である。一方、わ

が国の COPD は高齢者がその大半を占め、肺気腫病変を主体の COPD が多いなど欧米とは異なる特徴を有する。

わが国の実状に即した高齢 COPD を対象とした包括的呼吸リハビリテーションの指針の作成を目的として、昨年度に作成したプログラムに従い本年度の研究を行った。

B. 研究方法

包括的呼吸リハビリテーションプログラムは A) 開始前およびアウトカムの評価、B) 患者教育・指導プログラム、C) 理学・運動療法プログラム、D) 心理社会的支援、E) 終了後のフォローアップより構成した。

医療チームの形態は、医療施設の規模や実状により異なるが、ディレクタ、コーディネータ役のスタッフにより調整された interdisciplinary team の形態をとった。構成は呼吸器内科、看護部、リハビリテーション室、薬剤部、栄養部、医療福祉相談室、吸入療法室、臨床検査部、HOT プロバイダーとし、ディレクターは呼吸器内科医、コーディネーターは看護部が担当とした。患者のニーズと課題を中心に機能するために、チームミーティングにおいて情報・決定の共有化を行った。

A) 開始前およびアウトカムの評価：1) 病歴、2) 身体所見、呼吸時の姿勢・運動パターンのアセスメント、3) 臨床症状のアセスメント、4) 血液生化学検査、5) 呼吸生理学的検査： a) スパイロメトリー、b) 肺気量分画[N₂ 洗い出し法、体プレチスモグラフィー]、c) 肺拡散能力、d) 動脈血液ガス分析、e) 最大吸気(P_Imax)・呼気(P_Emax)筋力、f) ピークフ

ローモニター、g) 24 時間 SpO₂ モニター、h) 胸部ダイナミック MRI、6) 運動のアセスメント[6 分間歩行試験、症例によりエルゴメーター]、肺気腫日記[万歩計など]、7) 栄養のアセスメント[3 日間の食事日記の解析]、8) QOL、ADL、心理社会的アセスメント： a) 100mmVAS [Dyspnea, QOL]、b) SGRQ [St George's Respiratory Questionnaire]、c) アンケート用紙[日常・社会生活]、面談 9) プログラム終了時までの目標設定

B) 患者教育・指導プログラム： 1) 肺、心臓、呼吸筋など解剖・生理、2) 肺気腫、慢性呼吸不全の病態、3) 栄養指導 [栄養アセスメントに基づく]、4) 薬剤指導、吸入指導、5) 禁煙、再喫煙の予防、6) パニックコントロール、気道浄化法・排痰法、7) 身体所見の観察法、日常あらかわやすい症状と対応 [急性増悪の早期発見、対応法]、8) 検査(呼吸機能、胸部 X 線・CT、血液など) の意味、9) 社会的支援、10) 在宅酸素療法、外出や旅行への支援、11) 感染予防、ワクチン、日常生活、住まいの工夫、12) 肺容量減少手術 [LVRS]より構成する。

高齢者が主体となる COPD では、理解不十分な個所をディレクタまたはコーディネータが把握して、繰り返し指導を追加した。また、ライフスタイルの修正に踏み込んだ指導を目標とし、栄養管理、感染予防に関する自己管理法、修得した日々の体操や運動の習慣づけを重視する。感染予防ではインフルエンザワクチンの接種も推奨した。

C) 呼吸理学療法・運動療法プログラム： 1) 呼吸時の姿勢・運動パターンの改善、リラクゼーション、2) 呼吸訓練 [安静時・歩行時]、3) 四肢体幹筋力訓練 [上

肢は負荷挙上]、4)呼吸筋訓練 [閾値負荷装置] 5)歩行訓練 [持久力]、症例により自転車エルゴ訓練を施行する。週2回理学療法士による指導を行い、他の5日間はホームプログラムを処方、全6週間施行した。

呼吸時の姿勢、運動パターンが改善傾向を示し、呼吸法を修得し、運動に対するコンディショニングを行った後に下肢トレーニングを中心とした運動トレーニングを展開した。歩行距離は万歩計で管理し歩行数を漸増させ、1日5000歩を目標とした。呼吸筋トレーニングでは、施行可能な圧から開始し30%P_{Imax}をターゲットとして吸気閾値負荷で1日15分を2回施行した。

D) 心理社会的支援：ディレクタまたはコーディネータがセッションに参加し、モチベーションの向上に向けた心理的支援を行った。社会的支援は教育セッションの中でmedical social worker(MSW)が担当した。

C. 研究結果

1) 呼吸機能検査

70歳以上の高齢COPDではプログラム施行前後(n=13、1例はプログラム終了後の評価時に感冒による軽度の増悪を示したため検査を中止)で、スパイロメトリー上、FEV_{1.0} 1.11±0.52 (mean±SD) Lから1.10±0.53 L、%FEV_{1.0} 45.5±19.7%から46.2±20.6%、VC 3.05±0.56Lから3.11±0.64L、%VC 91.6±14.1%から93.5±16.3%と有意な変化は認めなかった。70歳未満のCOPDでもプログラム施行前後(n=15、2例はプログラム終了後の評価時に感冒による軽度の増悪を示したため検査を中止)で、スパイロメトリーでは、

FEV_{1.0} 1.04±0.35Lから1.05±0.33 L、%FEV_{1.0} 37.2±12.6%から37.5±11.9%、VC 3.34±0.72Lから3.47±0.80L、%VC 90.6±18.6%から93.8±20.2%と有意な変化は認めなかった。70歳以上群、70歳未満群間で、FEV_{1.0}、%FEV_{1.0}、VC、%VC値に有意差はなかった。

標準法であるN₂洗い出し法を用いたプログラム施行前後の肺気量分画の評価では、70歳以上の高齢COPD群(n=13)でTLC 5.66±0.94 Lから5.65±0.66 L、%TLC 107.9±13.3%から107.9±9.7%、FRC 3.74±0.72 Lから3.69±0.65 L、RV 2.60±0.69から2.54±0.53L、%RV 135.9±33.2から133.1±27.6%、RV/TLC 45.7±8.3から45.1±8.6%と有意な減少は認めなかった。70歳未満のCOPD群(n=15)でも、TLC 6.30±1.26 Lから6.22±1.32 L、%TLC 112.8±20.0%から111.3±20.6%、FRC 4.12±0.84 Lから4.02±0.92 L、RV 2.96±0.77から2.76±0.75L、%RV 156.9±39.2から146.3±37.9%、RV/TLC 53.5±24.1から49.3±20.4%と有意な減少は認めなかった。70歳以上群、70歳未満群間で、TLC、%TLC、RV、RV/TLC値に有意差はなかった。

しかし、高度の気流制限を示す呼吸器疾患でより正確な肺気量分画の計測を可能とする体プレチスモグラフを用いた評価では、70歳以上の高齢COPDでTLC box 7.55±1.01 Lから7.24±0.87 L (p=0.062)、%TLC box 140.2±18.2%から134.5±15.0% (p=0.059)、TGV (FRC box) 5.82±1.22 Lから5.43±1.13 L (p<0.05)、RV box 4.64±0.93から4.30±0.96 L (p=0.09)、%RVbox 229.0±62.7%から211.6±61.3% (p=0.16)、RV/TLC box 61.6±7.0%から59.1±9.3% (p<0.01)を示し、

TGV (FRC box) の有意な減少、他の指標の減少傾向を認めた。また、70歳未満の高齢COPDでは、TLC box 8.16 ± 1.39 Lから 7.46 ± 1.36 L ($p < 0.01$)、%TLC box $147.1 \pm 20.5\%$ から $134.7 \pm 21.4\%$ ($p < 0.01$)、TGV (FRC box) 6.08 ± 1.10 Lから 5.43 ± 1.05 L ($p < 0.01$)、RV box 4.76 ± 0.97 から 4.04 ± 0.90 L ($p < 0.01$)、%RVbox $251.3 \pm 45.6\%$ から $212.7 \pm 43.5\%$ ($p < 0.01$)、RV/TLC box $58.3 \pm 6.6\%$ から $54.0 \pm 7.4\%$ ($p < 0.01$)と全指標で有意な改善が得られた。両群間で改善の程度 (Δ = プログラム施行前—プログラム施行後) に有意差はなかった。

2) 呼吸筋力：70歳以上の高齢COPDではPI_{max} -51 ± 15 cmH₂Oから -60 ± 13 cmH₂O ($n=13$, $p < 0.01$)、PE_{max} 129 ± 42 から 147 ± 34 cmH₂O ($n=12$, $p < 0.01$)と有意な改善を認めた。70歳未満のCOPD群においても、PI_{max} -61 ± 17 cmH₂Oから -74 ± 19 cmH₂O ($n=13$, $p < 0.01$)、PE_{max} 156 ± 44 から 171 ± 43 cmH₂O ($n=13$, $p < 0.01$)と有意な改善を認めた。プログラム終了後のPE_{max}は70歳未満群がより高値を示したが、両群間でPI_{max}、PE_{max}改善の程度 (Δ = プログラム施行前—プログラム施行後) に有意差はなかった。

4) 運動耐容能・6分間歩行試験：70歳以上の高齢COPDでは歩行距離が 374 ± 82 mから 410 ± 59 mに有意に増加した ($n=13$, 12 , $p < 0.01$)。70歳未満のCOPD群においても、歩行距離が 427 ± 92 mから 493 ± 94 mに有意に増加した ($n=15$, $p < 0.01$)。

両群間で改善の程度 (Δ = プログラム施行前—プログラム施行後、 36.7 m vs 35.8 m) および前後の歩行距離に有意差はなかった。

5) QOL (SGRQ)：70歳以上の高齢COPDでは

symptomが 45.7 ± 29.4 から 32.9 ± 30.1 ($p < 0.01$)、activityが 58.4 ± 19.3 から 53.1 ± 22.9 ($p < 0.05$)、impactが 38.5 ± 15.3 から 19.9 ± 17.8 ($p < 0.05$)、Total scoreが 42.2 ± 18.1 から 33.7 ± 20.0 ($p < 0.01$)に有意に改善した ($n=9$)。70歳未満のCOPD群においても、symptomが 45.2 ± 17.1 から 31.9 ± 19.3 ($p < 0.01$)、activityが 64.4 ± 13.6 から 50.9 ± 20.0 ($p < 0.01$)、impactが 30.9 ± 10.5 から 19.8 ± 10.4 ($p < 0.01$)、Total scoreが 45.1 ± 9.7 から 32.7 ± 12.4 ($p < 0.01$)、に有意に改善した ($n=11$)。両群間でsymptom、activity、impact、Total scoreに有意差は認めなかったが、activityの改善度 (Δ = プログラム施行前—プログラム施行後は70歳未満群で有意に高かった (-5.4 vs -14.5 , $p < 0.05$)。

6) 体重：70歳以上の高齢COPDは 50.3 kg、BMI 19 で、70歳未満のCOPD群 57.7 kg、BMI 20.6 に比し体重、BMIが低い傾向を示した ($p=0.052$)。プログラム終了時には栄養カウンセリングにより70歳以上の高齢COPDでは 0.7 kg、70歳未満のCOPD群では 0.4 kg増加したが、70歳以上群においてのみ有意差を認めた ($p < 0.05$)。

7) プログラムへの出席率：全24セッションの呼吸理学療法・運動療法、教育プログラムへの出席率は70歳以上の高齢COPD群 99.4% 、70歳未満のCOPD群 97.1% と両群とも良好で、70歳以上の高齢COPD群がむしろ高値を示した。

D. 考察

本邦のCOPDは高齢者がその大半を占め、肺気腫病変を主体とするCOPDが多いなど欧米とは異なる特徴があり、その実状に即した呼吸リハビリテーションプロ

プログラムの確立が必要である。

プログラムの形態には、外来、入院、地域・コミュニティ、在宅があるが、わが国では従来より入院プログラムが主体に行われてきた。今後、外来や地域・コミュニティ、在宅でのプログラムの展開は、効果の維持を図る点で重要と思われる。今回の検討では週2回6週間の外来プログラムを施行したが、外来プログラムは社会生活を継続している中での評価や治療、治療効果の判定が可能となり、ライフスタイル修正への指導も時間をかけて繰り返し行うことができ、コストも安いなど多くの長所を有することが明らかにされた。

今回の検討では、医療チームが interdisciplinary team の新しい形態をとることにより、高齢 COPD 患者におけるモチベーションの向上、さらにはチームのアクティビティを維持につながる事が明らかにされた。interdisciplinary team とは、ディレクタ/コーディネータ役のスタッフにより調整され、患者のニーズと課題を中心に機能し、情報・決定が共有されている医療チームである。ディレクタは呼吸器内科医が兼務し、コーディネータは看護相談室の看護婦主任2名が兼務した。慢性疾患を対象とする場合、単に集学的なチームでは他専門職種活動や考えが伝わりにくくチームの方針も統一されにくくなる。本来の包括的アプローチが行えず、呼吸リハビリテーションプログラム施行中における患者のドロップアウトやチームアクティビティの低下をきたす危険性があることが推測される。学際的医療チームのアクティビティの維持に関し、1)チームコンセプトの統一、2)定期チームミーティン

グ、a) COPD に関する新しい知見、資料の共有化、b) 対象患者のゴール、問題点、アウトカムの共有化、3)患者教材の分担制作、4)各セッションへのディレクター、コーディネーターの参加、進行状況や理解度の把握、スタッフへの報告(情報の共有化)、5)院内外の勉強会・講演会への参加、6)各専門分野の学会、研究会での発表が有用であった。特に、定期チームミーティングにおける対象患者のゴール、問題点、アウトカムの共有化が重要であった。

患者モチベーションの向上に関しては、1)開始前の具体的なゴール設定、2)開始前のプログラムコンセプトの理解(説明・同意書)、3)開始前のプログラム内容の理解(スケジュール表、テキストの配布)、4)教育・指導時における担当者・患者間の対話の重視、4)担当者、ディレクタ、コーディネータによる心理的支援、5)ライフスタイルの改善の指導、6)少人数のグループ化による患者間の経験の分かち合い、情報交換、7)習得事項の帰宅後実践による効果の自覚、8)来院時の日記(ホームプログラムの実践)の評価、9)パルスオキシメーターの貸し出しによる病態の自己認識が有用であった。一方、これらのアプローチ法の実践により良好な患者 - スタッフ間の関係が築かれ、プログラム終了後も診療と看護の介入によるフォローアップを引き続き行うことで、向上したモチベーションを継続させることが可能となった。

COPD における運動療法に関して、1997年に米国 ACCP/AACVPR 共同委員会は、下肢のトレーニングを研究計画や実施要綱が整備された対照試験から得られた科学的根拠で統計的な有意差が示された治療

法、上肢のトレーニング・呼吸筋力トレーニングは、観察研究あるいは対照群をおいた試験から得られた科学的根拠であるが一貫性が欠けている治療法として位置づけている。本研究では、運動のためのコンディショニング、すなわち、ストレッチ、胸郭可動域訓練などにより呼吸時の姿勢運動パターンを改善させた後、下肢を中心とする低強度高頻度の持久力トレーニング、筋力トレーニングを行った。

すべての年齢の男性、女性は定期的な身体活動により利益を得ることができる。近年、疾病の予防やヘルスプロモーション（健康づくり）に関連する体力とされる健康関連体力（health-related physical fitness）が注目されているが、高齢 COPD の呼吸リハビリテーションに際しては、健康関連体力の改善を中心に呼吸理学療法・運動療法が展開される必要がある。健康関連体力は身体組成、心肺持久力、柔軟性、筋力、筋持久力より構成される。身体組成は体重に占める脂肪、除脂肪体重の割合であり、栄養カウンセリングによる治療が必要となる。心肺（全身）持久力トレーニングは長時間にわたる大筋群を使用した運動で、好气的であると V_{O2max} の改善効果が最も高い。特に、ウォーキングは気軽にでき、自然に強度にも適応しやすいことから、多くの高齢者にとって最も合った運動と位置づけられる。ただし、好气的運動は心肺（全身）持久力を改善させるが、筋力、筋持久力（特に上半身）にはほとんど影響を与えないことが示されている。筋力トレーニング（レジスタンストレーニング）は近年高齢者においても有用性が報告され、呼吸リハビリテーションに

においても上肢、下肢、体幹の筋力トレーニングが積極的に組み込まれる必要がある。

身体組成の改善では、高カロリー、高タンパク食を主体とする食事摂取が重要である。今回の検討でも 70 歳以上の高齢 COPD でも栄養カウンセリングにより体重が回復することが明らかにされた。

運動処方とは、個人に合った FITT：Frequency（頻度）、Intensity（強度）、Time（持続時間）、Type（種類）が処方される必要がある。心肺（全身）持久力トレーニングでは、高齢 COPD の場合、ウォーキングは比較的強度が低く安全であり長続きし、自立の具体的目標となるトレーニングとして、自転車エルゴメータは自らの体重負荷をサドルによって軽減させ、膝や足首にかかる負担を少なくするトレーニングとして位置づけることができる。最低週 3 回、可能であれば連日、20? 60 分、ウォーキングでは万歩計の歩数を漸増、自転車エルゴメータでは V_{O2max} の 40? 49% から漸増していくトレーニングが必要となる。

筋力トレーニング（レジスタンストレーニング）では通常 8? 10 種類のプログラムが推奨されているが、高齢者では種目が多すぎるとトレーニングに時間がかかり苦痛を感じたり集中力が持続しない場合が多い。拮抗筋同士をバランスよく鍛える 3 種目くらいのトレーニングが望ましく、最低週 3 回、可能であれば連日、10? 15 回を 2? 3 セット必要となる。

柔軟性のトレーニングでは、高齢者では柔軟性が低下、その結果日常生活活動能力が低下するため、適度なストレッチングの実践は極めて重要である。高齢

COPD では、呼吸運動と抗重力伸展の代償のため非対称姿勢を構築し、上部体幹屈曲、下部体幹過伸展、股関節屈曲、下肢外転・外旋の特徴的な姿勢を呈する。呼吸時の姿勢・運動パターンの改善のため、ストレッチを中心とした柔軟性のトレーニングが連日 10? 15 分行われる必要がある。

E. 結論

本研究により 70 歳以上の高齢 COPD においても多専門職種が参加したチーム医療による包括的なアプローチにより良好なコンプライアンスが得られ、70 歳未満の COPD とほぼ同等の呼吸リハビリテーションの効果が得られることが明らかにされた。また、高齢 COPD の呼吸リハビリテーションは、身体組成、心肺持久力、柔軟性、筋力、筋持久力より構成される健康関連体力の改善を中心に展開される必要があることが示唆された。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 植木 純, 塩田智美, 藤井充弘, 鈴木 勉, 松岡緑, 福地義之助: パルスオスシレーション法を用いた肺末梢領域の換気力学的解析の現状と展望. 気管支学 24(8): 654-657, 2002
- 2) 植木 純, 吉見 格, 福地義之助: 臨床検査—病態へのアプローチ(14)、慢性閉塞性肺疾患 (COPD). 医学検査 51: 189-201, 2002
- 3) 植木 純: なぜ呼吸不全は起こるのか? その発症メカニズムを解く、1. COPD. Home care Today 6: 3-6, 2002
- 4) 塩田智美, 植木 純, 福地義之助: 廃用による呼吸器疾患—慢性閉塞性肺疾患. Geriat Med40: 189-195, 2002
- 5) 檀原 高, 植木 純, 岩神真一郎, 高橋伸宜: 胸腔領域の超音波断層法、胸腔におけるトピックス、臨床放射線 47: 1-8, 2002
- 6) 植木 純, 吉見 格, 笠木 聡, 福地義之助: COPD の診断の進めかたと治療・対策指針 Medical Practice 19: 548-558 , 2002
- 7) 植木 純: 呼吸リハビリテーションのガイドラインをめぐって、プログラム管理、事務局からの報告. 日呼管誌 11 (3) : 404-409, 2002
- 8) 十合晋作, 植木 純, 熱田 了, 村松正嗣, 福地義之助 : 気管支喘息発作時における Negative Expiratory Pressure(NEP)法を用いた気流閉塞の非侵襲的評価、治療効果の判定. International Review of Asthma 4 : 108-116, 2002
- 9) 檀原 高, 植木 純, 岩神真一郎, 高橋伸宜, 高橋和久, 関谷充晃, 福地義之助 : 肺癌の診断、超音波診断、体表走査法、肺癌の診断と治療—最新の研究動向—. 日本臨床 60(suppl): 210-216, 2002
- 10) 植木 純, 吉見 格, 福地義之助 : COPD -その病態と治療 - 非薬物療法、呼吸リハビリテーションを中心に. 医薬ジャーナル 38(7): 124-129 , 2002
- 11) 植木 純, 吉見 格, 福地義之助 : 慢性閉塞性肺疾患の新しい診断的アプローチ、国際ガイドラインの評価と今後の課題. 現代医療 34(9): 2199-2204 , 2002

- 12) 植木 純：慢性閉塞性肺疾患 (COPD).
順天堂医学 48(3): 305-320 , 2002
- 13) 石井健男, 寺本信嗣, 宮下 明, 鈴木 基好, 石ヶ坪良明, 桑平一郎, 植木 純, 大内尉義, 福地義之助, 松瀬 健. 内科標榜医師の高齢者慢性閉塞性肺疾患 (COPD) の治療についての実体調査? 日本呼吸器学会の COPD 診断と治療のためのガイドラインの普及、施行状況を中心に? . 日呼吸会誌 40(2): 113-122, 2002
- 14) 宮本顕二, 植木 純, 桂 秀樹, 千住秀明: 呼吸リハビリテーションの実際. 呼吸 21 (6) : 527-537, 2002
- 15) 日本呼吸器学会呼吸リハビリテーションガイドライン作成委員会 (福地義之助, 江藤文夫, 木田厚瑞, 木村謙太郎, 宮川哲夫, 宮城征四郎, 安藤守秀, 植木 純, 桂 秀樹, 千住秀明, 谷口博之, 野村浩一郎, 宮川哲夫, 宮本顕二, 里宇明元) , 日本呼吸器学会ガイドライン施行管理委員会 (福地義之助, 白日高歩, 中田紘一郎, 三嶋理晃, 植木 純): 日本呼吸管理学会/日本呼吸器学会, 呼吸リハビリテーションに関するステートメント. 日呼吸会誌 40 (6) : 536-544, 2002
- 16) 植木 純: COPD の包括的呼吸リハビリテーションプログラム. Blanche 29, 7, 2002
- limitation during tidal breathing by pulmonary rehabilitation in patients with COPD. Eur Respir J 20(suppl 31), 2002
- 2) S Fukazawa, J Ueki, T Suzuki, , Y Fukuchi Y: Assessment of the heat and humidification characteristics of newly developed novel Humidifier: HME Booster. Eur Respir J 20(suppl 31), 2002
- 3) 植木 純, 吉見 格, 笠木 聡、福地義之助: シンポジウム 7. 呼吸リハビリテーションの進歩、呼吸リハビリテーションの個別化、継続への工夫. 日呼吸会誌 40(Suppl):12, 2002
- 4) 植木 純, 塩田智美, 鈴木 勉、福地義之助: シンポジウム II 新しいテクノロジーによる末梢気道・肺病変の解析と将来展望パルスオシレーション法を用いた肺末梢領域の換気力学的解析の現状と展望. 気管支学 24(suppl): 2002
- 5) 植木 純: 包括的呼吸リハビリテーションー呼吸リハビリテーションに関するステートメントとプログラムの実際. 日呼吸誌 12(1), 53, 2000

2. 学会発表

- 1) K Yoshimi, J Ueki, H Ienaga, S Kasagi, S Fukazawa, Y Fukuchi Y: The improvement in pulmonary hyperinflation and air-flow

高齢 COPD 患者における包括的呼吸リハビリテーションプログラムの有用性の検討およびその呼吸生理学的解析

分担研究者 植木 純 順天堂大学医学部呼吸器内科 講師

研究要旨

本邦の COPD は欧米に比し高齢者が多くを占める。また、COPD の管理に際して大きな役割をはたす包括的呼吸リハビリテーションを実践できる施設が極めて限られているのが現状である。平成 11 年度に立案した多専門職種が関わる週 2 回 6 週間の外来包括的呼吸リハビリテーションプログラムを 70 歳以上の高齢 COPD を対象に施行、プログラムに対するコンプライアンス、有用性を検討した。70 歳以上の高齢 COPD 14 例 (73±2(SD)歳、FEV1.0 1.07±0.51 L) でプログラムを施行した。また、同時に 70 歳未満の COPD 17 例 (62±5(SD)歳、FEV1.0 1.0±0.35 L) でプログラムを施行、対照とした。呼吸リハビリテーションは呼吸理学療法/運動療法、患者教育、栄養カウンセリングより構成し、院内外 9 部門より構成される医療チームが関わる包括的プログラムとした。プログラム施行中の脱落例はなく、出席率はむしろ 70 歳以上群で良好であった (99.4% vs 97.1%)。両群で呼吸困難、運動耐容能 (6MWD)、QOL (SGRQ) の有意な改善が得られ、運動耐容能、総 SGRQ score の改善の程度 (6MWD: 37m vs 36m、SGRQ: -8.5 vs -12.3) に有意差はなかった。栄養カウンセリングにより、70 歳以上群においてのみ有意な体重増加が得られた (+0.7kg vs +0.3kg)。70 歳以上の高齢 COPD においても包括的なアプローチにより良好なコンプライアンスが得られ、70 歳未満の COPD とほぼ同等の呼吸リハビリテーションの効果が認められることが明らかにされた。Dynamic MRI を呼吸リハビリテーションプログラムを行った COPD 10 例 (平均 68±4 歳) で施行した。呼吸リハビリテーションプログラム施行後には、上部胸郭、右横隔膜の有意な可動性の改善、胸郭の協調運動の改善所見が認められ、呼吸理学療法が高齢者においても胸郭運動を改善させることが画像診断上初めて明らかにされた。

A. 研究目的

人口の高齢化、喫煙、環境の変化にと
もない COPD は全世界的に増加傾向にあ
る。現在、世界の死亡原因の第 4 位で、
今後数十年間は有病率、死亡率がさらに

世界で高まることが予測されている。疾
患の管理に際しては非薬物療法、すなわ
ち、多専門職種が関わる包括的な呼吸リ
ハビリテーションの展開が大きな役割を
果たすとされるが、わが国では、包括的

なプログラムを実践できる施設は極めて限られているのが現状である。一方、わが国の COPD は高齢者がその大半を占め、肺気腫病変を主体の COPD が多いなど欧米とは異なる特徴を有する。わが国の実状に即した高齢 COPD を対象とした包括的呼吸リハビリテーションの指針の作成を目的として、本研究を行った。

また、COPD における局所の胸郭運動、横隔膜運動およびそれらの協調性などの障害の有無、呼吸リハビリテーションの効果を非侵襲的に解析する目的で、dynamic MRI を用いた検討を行った。

B. 研究方法

(1) 包括的呼吸リハビリテーションプログラム:

包括的呼吸リハビリテーションプログラムは A) 開始前およびアウトカムの評価、B) 患者教育・指導プログラム、C) 理学・運動療法プログラム、D) 心理社会的支援、E) 終了後のフォローアップより構成した。

医療チームの形態は、医療施設の規模や実状により異なるが、ディレクタ、コーディネータ役のスタッフにより調整された interdisciplinary team の形態をとった。構成は呼吸器内科、看護部、リハビリテーション室、薬剤部、栄養部、医療福祉相談室、吸入療法室、臨床検査部、HOT プロバイダーとし、ディレクターは呼吸器内科医、コーディネーターは看護部が担当とした。患者のニーズと課題を中心に機能するために、チームミーティングにおいて情報・決定の共有化を行った。

A) 開始前およびアウトカムの評価: 1)

病歴、2) 身体所見、呼吸時の姿勢・運動パターンのアセスメント、3) 臨床症状のアセスメント、4) 血液生化学検査、5) 呼吸生理学的検査: a) スパイロメトリー、b) 肺気量分画[N₂ 洗い出し法、体プレチスモグラフィー]、c) 肺拡散能力、d) 動脈血液ガス分析、e) 最大吸気(P_Imax)・呼気(P_Emax)筋力、f) ピークフローモニター、g) 24時間 SpO₂ モニター、h) 胸部ダイナミック MRI、6) 運動のアセスメント[6分間歩行試験、症例によりエルゴメーター]、肺気腫日記[万歩計など]、7) 栄養のアセスメント[3日間の食事日記の解析]、8) QOL、ADL、心理社会的アセスメント: a) 100mmVAS [Dyspnea, QOL]、b) SGRQ [St George's Respiratory Questionnaire]、c) アンケート用紙[日常・社会生活]、面談 9) プログラム終了時までの目標設定

B) 患者教育・指導プログラム: 1) 肺、心臓、呼吸筋など解剖・生理、2) 肺気腫、慢性呼吸不全の病態、3) 栄養指導 [栄養アセスメントに基づく]、4) 薬剤指導、吸入指導、5) 禁煙、再喫煙の予防、6) パニックコントロール、気道浄化法・排痰法、7) 身体所見の観察法、日常あられやすい症状と対応 [急性増悪の早期発見、対応法]、8) 検査(呼吸機能、胸部 X 線・CT、血液など) の意味、9) 社会的支援、10) 在宅酸素療法、外出や旅行への支援、11) 感染予防、ワクチン、日常生活、住まいの工夫、12) 肺容量減少手術 [LVRS]より構成する。

高齢者が主体となる COPD では、理解不十分な個所をディレクタまたはコーディネータが把握して、繰り返し指導を追加した。また、ライフスタイルの修正に踏み込んだ指導を目標とし、栄養管理、

感染予防に関する自己管理法、修得した日々の体操や運動の習慣づけを重視する。感染予防ではインフルエンザワクチンの接種も推奨した。

C) 呼吸理学療法・運動療法プログラム：1)呼吸時の姿勢・運動パターンの改善、リラクゼーション、2)呼吸訓練 [安静時・歩行時]、3)四肢体幹筋力訓練 [上肢は負荷挙上]、4)呼吸筋訓練 [閾値負荷装置] 5)歩行訓練 [持久力]、症例により自転車エルゴ訓練を施行する。週2回理学療法士による指導を行い、他の5日間はホームプログラムを処方、全6週間施行した。

呼吸時の姿勢、運動パターンが改善傾向を示し、呼吸法を修得し、運動に対するコンディショニングを行った後に下肢トレーニングを中心とした運動トレーニングを展開した。歩行距離は万歩計で管理し歩行数を漸増させ、1日5000歩を目標とした。呼吸筋トレーニングでは、施行可能な圧から開始し30%P_Imaxをターゲットとして吸気閾値負荷で1日15分を2回施行した。

D) 心理社会的支援：ディレクタまたはコーディネータがセッションに参加し、モチベーションの向上に向けた心理的支援を行った。社会的支援は教育セッションの中で medical social worker(MSW)が担当した。

(2)dynamic MRI を用いた COPD の胸郭、横隔膜運動の解析：

3回 (18sec/回) の深吸呼気を行う間の冠状断 (気管分岐レベル)、左右の矢状断 (鎖骨中線上) を field echo 法、TR/TE = 7.5/1.7 msec、Flip angle = 15 deg.、Matrix = 128 x 256、FOV 40 cm、slice

thickness 10mm scanning time 1 sec で 48 sequential image で撮像する。

最大吸気時、呼気時の冠状断では、TRup:気管分岐レベルでの横径、TRLw: 右 CP angle レベル (深吸気時) での横径、Rt.M: 右肺尖から右横隔膜ドーム間の最大径、Lt.M: 左肺尖から左横隔膜ドーム間の最大径、左右の矢状断では、Rt.APup(Lt.APup):気管分岐レベルでの右(左)前後径、Rt.APLw(Lt.APLw):右(左)前 CP angle レベル (深吸気時) での前後径、Rt.SM(Lt.SM): 右 (左) 肺尖から右 (左) 横隔膜ドーム間の最大径を計測した。

(倫理面への配慮)

dynamic MRI スキャンは、全例に対し具体的な検査方法、仰臥位での呼吸方法を本人に説明し、インフォームドコンセントを得た上で施行した。包括的呼吸リハビリテーションプログラムは全例に対し具体的な評価方法、治療方法を本人に説明し、インフォームドコンセントを得た上で施行する。

C. 研究結果

(1)包括的呼吸リハビリテーションプログラム：

1) 呼吸機能検査

70歳以上の高齢COPDではプログラム施行前後 (n=13、1例はプログラム終了後の評価時に感冒による軽度の増悪を示したため検査を中止) で、スパイロメトリー上、FEV_{1.0} 1.11±0.52 (mean±SD) Lから1.10±0.53 L、%FEV_{1.0} 45.5±19.7%から46.2±20.6%、VC 3.05±0.56Lから3.11±0.64L、%VC 91.6±14.1%から93.5±16.3 %と有意な変化は認めなかった。70

歳未満のCOPDでもプログラム施行前後 (n=15、2例はプログラム終了後の評価時に感冒による軽度の増悪を示したため検査を中止) で、スパイロメトリーでは、FEV_{1.0} 1.04 ± 0.35L から 1.05 ± 0.33 L、%FEV_{1.0} 37.2 ± 12.6% から 37.5 ± 11.9%、VC 3.34 ± 0.72L から 3.47 ± 0.80L、%VC 90.6 ± 18.6% から 93.8 ± 20.2 % と有意な変化は認めなかった。70歳以上群、70歳未満群間で、FEV_{1.0}、%FEV_{1.0}、VC、%VC値に有意差はなかった。

標準法であるN2洗い出し法を用いたプログラム施行前後の肺気量分画の評価では、70歳以上の高齢COPD群 (n=13) でTLC 5.66 ± 0.94 L から 5.65 ± 0.66 L、%TLC 107.9 ± 13.3 % から 107.9 ± 9.7 %、FRC 3.74 ± 0.72 L から 3.69 ± 0.65 L、RV 2.60 ± 0.69 から 2.54 ± 0.53L、%RV 135.9 ± 33.2 から 133.1 ± 27.6 %、RV/TLC 45.7 ± 8.3 から 45.1 ± 8.6 % と有意な減少は認めなかった。70歳未満のCOPD群 (n=15) でも、TLC 6.30 ± 1.26 L から 6.22 ± 1.32 L、%TLC 112.8 ± 20.0 % から 111.3 ± 20.6 %、FRC 4.12 ± 0.84 L から 4.02 ± 0.92 L、RV 2.96 ± 0.77 から 2.76 ± 0.75L、%RV 156.9 ± 39.2 から 146.3 ± 37.9 %、RV/TLC 53.5 ± 24.1 から 49.3 ± 20.4 % と有意な減少は認めなかった。70歳以上群、70歳未満群間で、TLC、%TLC、RV、RV/TLC値に有意差はなかった。

しかし、高度の気流制限を示す呼吸器疾患でより正確な肺気量分画の計測を可能とする体プレチスモグラフを用いた評価では、70歳以上の高齢COPD でTLC box 7.55 ± 1.01 L から 7.24 ± 0.87 L (p=0.062)、%TLC box 140.2 ± 18.2% から 134.5 ± 15.0 % (p=0.059)、TGV (FRC box) 5.82 ± 1.22 L から 5.43 ± 1.13 L (p<0.05)、

RV box 4.64 ± 0.93 から 4.30 ± 0.96 L (p=0.09)、%RVbox 229.0 ± 62.7% から 211.6 ± 61.3 % (p=0.16)、RV/TLC box 61.6 ± 7.0% から 59.1 ± 9.3 % (p<0.01)を示し、TGV (FRC box) の有意な減少、他の指標の減少傾向を認めた。また、70歳未満の高齢COPD では、TLC box 8.16 ± 1.39 L から 7.46 ± 1.36 L (p<0.01)、%TLC box 147.1 ± 20.5% から 134.7 ± 21.4 % (p<0.01)、TGV (FRC box) 6.08 ± 1.10 L から 5.43 ± 1.05 L (p<0.01)、RV box 4.76 ± 0.97 から 4.04 ± 0.90 L (p<0.01)、%RVbox 251.3 ± 45.6% から 212.7 ± 43.5 % (p<0.01)、RV/TLC box 58.3 ± 6.6% から 54.0 ± 7.4 % (p<0.01)と全指標で有意な改善が得られた。両群間で改善の程度 (delta = プログラム施行前—プログラム施行後) に有意差はなかった。

2)呼吸筋力：70歳以上の高齢COPD ではP_Imax - 51 ± 15 cmH₂O から - 60 ± 13 cmH₂O (n=13, p<0.01)、P_Emax 129 ± 42 から 147 ± 34 cmH₂O (n=12, p<0.01)と有意な改善を認めた。70歳未満のCOPD群においても、P_Imax - 61 ± 17 cmH₂O から - 74 ± 19 cmH₂O (n=13, p<0.01)、P_Emax 156 ± 44 から 171 ± 43 cmH₂O (n=13, p<0.01)と有意な改善を認めた。プログラム終了後のP_Emaxは70歳未満群がより高値を示したが、両群間でP_Imax、P_Emax改善の程度 (delta = プログラム施行前—プログラム施行後) に有意差はなかった。

4)運動耐容能・6分間歩行試験：70歳以上の高齢COPD では歩行距離が374 ± 82 m から 410 ± 59 mに有意に増加した (n=13, 12, p<0.01)。70歳未満のCOPD群においても、歩行距離が427 ± 92 mから493 ± 94 mに有意に増加した (n=15, p<0.01)。

両群間で改善の程度 (delta = プログ

ラム施行前—プログラム施行後、36.7m vs 35.8 m) および前後の歩行距離に有意差はなかった。

5)QOL(SGRQ) : 70歳以上の高齢COPD では symptom が 45.7 ± 29.4 から 32.9 ± 30.1 ($p < 0.01$)、activity が 58.4 ± 19.3 から 53.1 ± 22.9 ($p < 0.05$)、impact が 38.5 ± 15.3 から 19.9 ± 17.8 ($p < 0.05$)、Total score が 42.2 ± 18.1 から 33.7 ± 20.0 ($p < 0.01$) に有意に改善した ($n=9$)。70歳未満のCOPD群 においても、symptom が 45.2 ± 17.1 から 31.9 ± 19.3 ($p < 0.01$)、activity が 64.4 ± 13.6 から 50.9 ± 20.0 ($p < 0.01$)、impact が 30.9 ± 10.5 から 19.8 ± 10.4 ($p < 0.01$)、Total score が 45.1 ± 9.7 から 32.7 ± 12.4 ($p < 0.01$)、に有意に改善した ($n=11$)。両群間で symptom、activity、impact、Total score に有意差は認めなかったが、activity の改善度 ($\text{delta} = \text{プログラム施行前—プログラム施行後}$) は70歳未満群で有意に高かった (-5.4 vs -14.5 , $p < 0.05$)。

6)体重 : 70歳以上の高齢COPD は50.3kg、BMI 19で、70歳未満のCOPD群 57.7kg、BMI 20.6に比し体重、BMI が低い傾向を示した ($p=0.052$)。プログラム終了時には栄養カウンセリングにより70歳以上の高齢COPD では0.7kg、70歳未満のCOPD群では0.4kg 増加したが、70歳以上群においてのみ有意差を認めた ($p < 0.05$)。

7)プログラムへの出席率:全24セッションの呼吸理学療法・運動療法、教育プログラムへの出席率は70歳以上の高齢COPD群 99.4%、70歳未満のCOPD群 97.1%と両群とも良好で、70歳以上の高齢COPD群がむしろ高値を示した。

(2)dynamic MRI を用いた高齢者 COPD の

胸郭、横隔膜運動の解析:

昨年報告した健常高齢者 ($n=5$ 、男性、年齢 66 ± 4 (平均 \pm SD) 歳、FEV1.0 2.36 ± 0.34 L、%FEV1.0 90.9 ± 9.6 %) の最大吸気・最大呼気時の径の変化 ($\Delta X = X_{\text{insp.}} - X_{\text{exp.}}$) は、冠状断 : ΔTRup 11.4 ± 9.2 (SD) mm、 $\Delta \text{Rt.M}$ 80.6 ± 21.2 mm、 $\Delta \text{Lt.M}$ 74.6 ± 21.3 mm、 ΔTRLW $=14.6 \pm 3.9$ mm、右矢状断 : $\Delta \text{Rt.APup}$ 40.4 ± 4.1 mm、 $\Delta \text{Rt.SM}$ 52.6 ± 20.7 mm、 $\Delta \text{Rt.APLW}$ 16.6 ± 8.7 mm、左矢状断 : $\Delta \text{Lt.APup}$ 34.8 ± 8.7 mm、 $\Delta \text{Lt.SM}$ 47.2 ± 21.0 mm、 $\Delta \text{Lt.APLW}$ 18.4 ± 9.6 mm であった。

呼吸リハビリテーションの前後で検討したCOPD10例 (年齢 68 ± 4 歳、FEV1.0 1.18 ± 0.49 L、%FEV1.0 45.4 ± 20.4 %) では、最大吸気・最大呼気時の径の変化 ($\Delta X = X_{\text{insp.}} - X_{\text{exp.}}$) は、冠状断 : ΔTRup 5.9 ± 4.8 mm から 11.3 ± 6.1 mm、 $\Delta \text{Rt.M}$ 55.9 ± 19.8 mm から 56.3 ± 14.9 mm、 $\Delta \text{Lt.M}$ 50.8 ± 21.0 mm から 47.7 ± 16.7 mm、 ΔTRLW $=14.7 \pm 10.5$ mm から 16.5 ± 11.9 mm、右矢状断 : $\Delta \text{Rt.APup}$ 20.1 ± 3.9 mm から 28.1 ± 11.8 mm、 $\Delta \text{Rt.SM}$ 33.0 ± 19.3 mm から 31.0 ± 19.0 mm、 $\Delta \text{Rt.APLW}$ 12.6 ± 6.7 mm から 16.7 ± 11.2 mm、左矢状断 : $\Delta \text{Lt.APup}$ 24.7 ± 9.2 mm から 26.4 ± 10.7 mm、 $\Delta \text{Lt.SM}$ 28.8 ± 21.3 mm から 37.4 ± 21.1 mm、 $\Delta \text{Lt.APLW}$ 16.8 ± 9.0 mm から 15.5 ± 13.3 mm であり、TRup、RtAPup、LtSM で有意な改善を認めた ($p < 0.05$)。Trup の改善は、健常高齢者に匹敵するものであった。また、動画上 (cine loop view)、吸気時では上下部胸郭の拡張、肋骨の挙上、肺尖の開大、背部の伸展、横隔膜の下降の同期した協調運動、呼気時では上下部胸郭の狭小化、肋骨の下降、肺尖の狭小化、背部の屈曲、横隔膜の上昇運動の同期した協

調運動が明瞭に描出されるが、これら胸郭運動の可動性、協調性の改善も認められた。

D. 考察

本邦の COPD は高齢者がその大半を占め、肺気腫病変を主体とする COPD が多いなど欧米とは異なる特徴があり、その実状に即した呼吸リハビリテーションプログラムの確立が必要である。

プログラムの形態には、外来、入院、地域・コミュニティ、在宅があるが、わが国では従来より入院プログラムが主体に行われてきた。今後、外来や地域・コミュニティ、在宅でのプログラムの展開は、効果の維持を図る点で重要と思われる。今回の検討では週2回6週間の外来プログラムを施行したが、外来プログラムは社会生活を継続している中での評価や治療、治療効果の判定が可能となり、ライフスタイル修正への指導も時間をかけて繰り返し行うことができ、コストも安いなど多くの長所を有することが明らかにされた。

今回の検討では、医療チームが *interdisciplinary team* の新しい形態をとることにより、高齢 COPD 患者におけるモチベーションの向上、さらにはチームのアクティビティを維持につなぐことが明らかにされた。*interdisciplinary team* とは、ディレクタ/コーディネータ役のスタッフにより調整され、患者のニーズと課題を中心に機能し、情報・決定が共有されている医療チームである。ディレクタは呼吸器内科医が兼務し、コーディネータは看護相談室の看護婦主任2名が兼務した。慢性疾患を対象とする場

合、単に集学的なチームでは他専門職種の活動や考えが伝わりにくくチームの方針も統一されないくなる。本来の包括的アプローチが行えず、呼吸リハビリテーションプログラム施行中における患者のドロップアウトやチームアクティビティの低下をきたす危険性があることが推測される。学際的医療チームのアクティビティの維持に関し、1)チームコンセプトの統一、2)定期チームミーティング、a) COPD に関する新しい知見、資料の共有化、b) 対象患者のゴール、問題点、アウトカムの共有化、3)患者教材の分担制作、4)各セッションへのディレクター、コーディネーターの参加、進行状況や理解度の把握、スタッフへの報告(情報の共有化)、5)院内外の勉強会・講演会への参加、6)各専門分野の学会、研究会での発表が有用であった。特に、定期チームミーティングにおける対象患者のゴール、問題点、アウトカムの共有化が重要であった。

患者モチベーションの向上に関しては、1)開始前の具体的なゴール設定、2)開始前のプログラムコンセプトの理解(説明・同意書)、3)開始前のプログラム内容の理解(スケジュール表、テキストの配布)、4)教育・指導時における担当者・患者間の対話の重視、4)担当者、ディレクタ、コーディネータによる心理的支援、5)ライフスタイルの改善の指導、6)少人数のグループ化による患者間の経験の分かち合い、情報交換、7)習得事項の帰宅後実践による効果の自覚、8)来院時の日記(ホームプログラムの実践)の評価、9)パルスオキシメーターの貸し出しによる病態の自己認識が有用であった。一方、これらのアプローチ法の実践によ