

呼吸理学療法，最近の話題

—第43回臨床呼吸機能講習会に参加して—

山川 治夫¹⁾

(新医福誌, 1:19-23, 2004)

はじめに

一般に呼吸理学療法の目的は、肺の換気とガス交換を改善させ、気道内分泌物の除去や酸素化の改善、運動耐容能、QOLの向上などがあげられる。方法としては、リラクゼーション、呼吸訓練、呼吸筋訓練、運動療法、体位排痰法などがあげられる。今回第43回臨床呼吸機能講習会に参加し、従来の呼吸理学療法を持つリスクや、変化しつつある方法と課題について最近の知見を得たので講習会の概要、講義内容、呼吸リハビリテーションについてなどを含め以下に報告する。

講習会の概要

講習会はA1, A2, B, Cのコース別に進められ、私が受講したA2コースは呼吸療法士および看護師を中心に、「臨床シナリオを通して臨床に役立つ呼吸機能の評価と呼吸ケアの方法を修得し、臨床の場で共通の正しい知識に基づいたチーム医療を実践できること」を目標にかかげ進められた。

講義内容の紹介

1. 臨床シナリオ¹⁾

講義の中心として進められた臨床シナリオは、慢性閉塞性肺疾患（以下、COPD）の代表的な肺気腫の患者A氏と拘束性肺疾患の代表である肺線維症の患者B氏をモデルにストーリー形式でまとめられている。またA氏、B氏の検査データ（スパイログラム、フローボリューム、呼吸抵抗、肺気量、肺拡散能力、血液ガス）なども別紙記載されている。講義日ごとに細分化した到達目標があげられ、A氏とB氏の会話や行動の中に身体的、病情的特徴をあげ、そこから生まれる疑問点を講義の中で解決

していくものであった。

2. 講義内容

第1日目；疾患の病態の理解に必要な解剖と生理学

- ① 呼吸機能の理解に必要な呼吸器系の機能的解剖学を理解する。
- ② 肺気量分画と努力性呼出曲線を理解する。
- ③ 肺コンプライアンス、呼吸抵抗や気道抵抗を理解する。
- ④ 呼吸筋の働きと、スパイログラム・肺気量分画との関連を説明できる。
- ⑤ 換気血流比不均等がガス交換（血液ガス）に及ぼす影響を理解できる。
- ⑥ 呼吸器の症状、理学的所見、肺機能との関連について説明できる。

第2日目；急性増悪時の病態生理と治療

- ⑦ 低酸素血症と高二酸化炭素血症の成因を理解する。
- ⑧ 酸塩基平衡について理解する。
- ⑨ スパイログラム、拡散能、血液ガス検査の実際を見学・体験する。
- ⑩ 呼吸調節についての理解。
- ⑪ 酸素療法、人工呼吸とくにNPPVについて理解し、実践できる。
- ⑫ 人工呼吸管理中に必要なモニタリング測定値の解釈ができる。
- ⑬ 気道の管理方法を理解し、実践できる。

第3日目；肺気腫の外科療法、心肺蘇生法（CPR）、慢性安定期の呼吸リハビリテーション、在宅酸素療法と在宅人工呼吸療法

- ⑭ 肺気腫の外科療法の理論と実際を知る。救急時の心肺蘇生法（CPR）の理論と実際を知る。在宅酸素療法と在宅人工呼吸療法の適応と実際の方法及び注意点を学ぶ。
- ⑮ 慢性安定期の呼吸リハビリテーションの理論、呼吸訓練法と吸気訓練の理論、呼吸器患者の運動制限

¹⁾ 福井総合病院 理学療法室（福井市新田塚1丁目42番1号）
（受付日 2004年3月26日）

因子, 運動療法の生理学的な意味の理解。
 第4日目: 呼吸リハビリテーションの実際
 第3日目に説明された内容の呼吸理学療法の手技として
 体位排痰法についてと, 6分間歩行テスト, shuttle
 walking test について実技が行なわれた。

呼吸リハビリテーション・呼吸理学療法の新しい試み

講習会の⑬気道管理の分野と⑮慢性安定期の呼吸リハ
 ビリテーションの理論であげられた呼吸リハビリテーシ
 ョンについてと, 呼吸理学療法の近年の話題を含め, 以
 下にまとめる。

1. 呼吸リハビリテーションについて

一般に理解されている呼吸リハビリテーションは, 呼
 吸理学療法のイメージが強い。しかし, 1994年, NIH
 (米国国立衛生研究所) の主催で開催されたワークショ
 ップにおいて, 呼吸リハビリテーションは「肺疾患患者
 やその家族に合わせて個別に調整した多次元的服务
 であり, 通常, 多くの専門領域のスペシャリストからな
 るチームによって患者の自立レベルを最大限に回復さ
 せ, 患者が地域社会で生きていけるようにすること」と
 定義されたことと, 日本でも包括的呼吸リハビリテーシ

ョン(図1)が提唱され, 呼吸理学療法は在宅酸素療法
 などと並んで呼吸リハビリテーションの中の一戦略とし
 て位置づけられるようになり, 徐々に浸透しつつある。

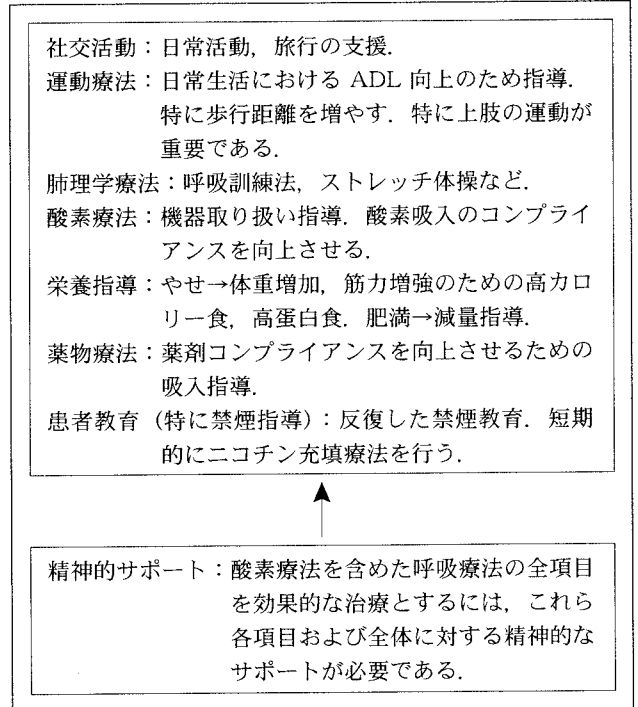


図1: 包括的呼吸リハビリテーション²⁾

構成要素/成果	勧告	証拠の強さ
下肢のトレーニング	下肢のトレーニングは運動耐用能を向上させるので, 呼吸リハビリテーションの一環として推奨される。	A
上肢のトレーニング	筋力と持久力のトレーニングは上肢の機能を高めるので, 上肢の運動を呼吸リハビリテーションに含めるべきである。	B
呼吸筋トレーニング	呼吸リハビリテーションで呼吸筋トレーニングをルーチンに行なうことを支持するような科学的根拠はない。呼吸筋の筋力が低下したり息切れがする一部の患者に実施することを検討する。	B
心理社会的, 行動的, 教育的な構成要素と成果	単独の治療法として短期的な心理社会的支援の効果を裏付ける根拠はない。長期的な治療は効果が期待される。専門家たちの意見は, 呼吸リハビリテーションに教育的および心理社会的な支援の構成要素を入れることを支持している。	C
運動耐用能	呼吸リハビリテーションは運動耐用能を改善する。	A
呼吸困難	呼吸リハビリテーションは運動困難を改善する。	A
QOL	呼吸リハビリテーションは HRQOL を改善する。	B
医療の利用度	呼吸リハビリテーションによって入院件数や入院日数が減っている。	B
生存率	呼吸リハビリテーションにより生存率の改善が期待される。	C

表1: ACCP/AACVPR による呼吸リハビリテーションガイドライン³⁾

証拠の強さ/A: 研究計画や実施要領が整備された対照試験(無作為化の有無は問わない)から得た科学的根拠で, ガイドラインの勧告の根拠となる統計学的有意差を示す。B: 観察研究あるいは対照群を有する試験から得られた科学的証拠であるが, 勧告の根拠としては一貫性が欠けている。C: 入手しうる科学的証拠では一定の見解は導けないが, 対照試験でないため, ガイドラインの勧告は専門家の意見に基づいている。

呼吸リハビリテーションのエビデンス

呼吸リハビリテーションのエビデンスについて ACCP/AACVPR（米国胸部疾患/米国心血管・呼吸リハビリテーション協会）によるガイドライン（表1）と

BTS によるガイドライン（表2）の比較では大きく異なるところはなく、ともに運動療法の重要性が述べられている。しかし、具体的な頻度、強度、時間および種類については明確なコンセンサスは得られていないため、

構成要素/成果	勧 告	証拠の強さ
患者選択	呼吸リハビリテーションの対象には COPD と呼吸器疾患で呼吸困難を伴うもの、年齢、機能障害、能力障害、喫煙の程度は選択の理由にならない心疾患や運動器障害のある症例は有効でない。	B
	疾患の重症度のステージや機能障害の重症度によるものでなく、呼吸器の症状がある症例であり、通常は MRC の呼吸困難の分類Ⅱ度以上。動機付けの低いもの、地理的問題、移動手段、器具の使用、グループ構成に問題がある場合は除外する。	C
実施形態	入院、外来、地域、在宅のいずれにおいても施行することができ有効である。	A
	呼吸リハビリテーションの医療費は外来で施行する場合が最も効率がよい。	C
プログラム内容	有酸素運動、とくに下肢筋の運動(歩行、自転車こぎ)は必須である。	A
	外来プログラムは最低6週間で運動療法、教育、心理社会的介入を含むべきである上肢筋強化は含まれるべきである。	B
	運動処方では正確に個々の症例を評価すべきである。 個々の運動強度は記録し、運動耐用能に応じ増加すべきである。 運動強度は(シャトル歩行試験から得られた)最高酸素摂取量の60~70%、必要であれば低い運動強度でも効果はあるが、高い運動強度(最高酸素摂取量の85%)がより有効である。 頻度は1週間に3回、20~30分が必要であり、少なくとも2回の監視は必要である。 酸素飽和度の低下がある場合は酸素吸入下で行う。 患者家族を対象に、包括的な疾患教育が必要である。 必要に応じ、理学療法、栄養療法、作業療法、禁煙、終末期計画、身体的関係の助言が望まれる。	C
進 行	プログラムを施行するに当たって医師による医学的評価が必要である。 コーディネーターとして医療従事者が必要である。 患者とスタッフの比は、運動の監視から見て1:8が望ましい。 地域の多職種の医療従事者を含むべきである。 方策にはリハビリテーションの段階、評価、選択、方法、アウトカム評価が含まれる。 プログラムの監査をすべきである。	C
アウトカム測定	アウトカムの測定はプログラムに含まなければならない。 アウトカムの測定は機能障害、能力障害、社会的不利、地域活動に関連するもので、ゴールに反映するものでなければならない。 アウトカムの測定は、簡単に先端の専門的技術の含まれたものが必要である。	C
呼吸リハビリテーションの効果	運動療法を含む、多職種による個々に処方されたりハビリテーションプログラムにより、 運動耐用能が改善する。 健康状態が改善する。 呼吸困難が軽減する。	I a
	医療経済効果が改善する。	I b

表2：BTSによる呼吸リハビリテーションガイドライン³⁾

エビデンスと推奨レベル/A：少なくとも1つのランダム化比較試験によるエビデンス、B：ランダム化比較試験ではないがよい臨床研究によるエビデンス、C：質のよい研究ではなく、専門化委員会の報告や考えに基づくエビデンス、I a：ランダム化比較試験のメタ分析によるエビデンス、I b：少なくとも1つのランダム化比較試験によるエビデンス。

今後の検討が必要である。

2. 呼吸理学療法について

呼吸理学療法にはまだ科学的に解明されていない経験的なものも多く認められる。呼吸理学療法におけるエビデンスも述べられてきているが、ほとんどの研究論文において研究デザインが貧弱であること、サンプルサイズが小さいことなどから、エビデンスが無いのではなくエビデンスを十分に結論付けることができないことが問題となっている。ここでは、従来の理学療法分野で中心にすすめられてきた気道管理としての排痰法と、腹式呼吸などで知られる呼吸訓練についてあげる。

(1) 排痰法について

気道内に貯留した分泌物（喀痰）を除去することを排痰（気道クリアランス）という。その方法は多くの手法が行なわれているが、理学的手段としては体位排痰法がその手技として主に用いられている。貯留した分泌物を排除するために、排痰を行ないたい領域に分布する気管支の走行と重力方向が一致するような①排痰体位（図2）をとり、②痰の移動を促進させる手技を、③咳・huffing と吸引することによって除去することが基本原則となる。排痰を促す原理とその方法としては①重力：排痰体位、②呼気流速：squeezing（呼気圧迫法）、咳、huffing、③エア－エントリー：springing、バッグによる加圧換気、④分泌物遊離：percussion（軽打法）、vibration（振動法）、⑤気道開放：PEEP、PEP、⑥痰の性状：吸入療法、加湿療法、⑦気道内吸引、があげられている。近年、とくに COPD の急性増悪時の percussive では FEV_{1.0} を有意に低下させ無理な排痰体位は困難である。また同様に、換気－血流のミスマッチングを起こし、急性増悪時には percussive を含む体位

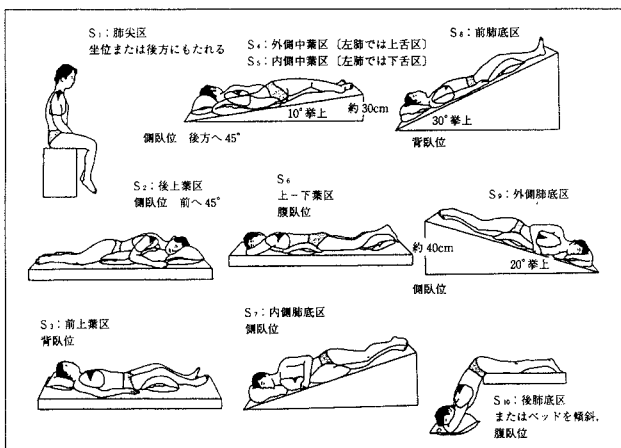


図2：従来の排痰体位⁴⁾

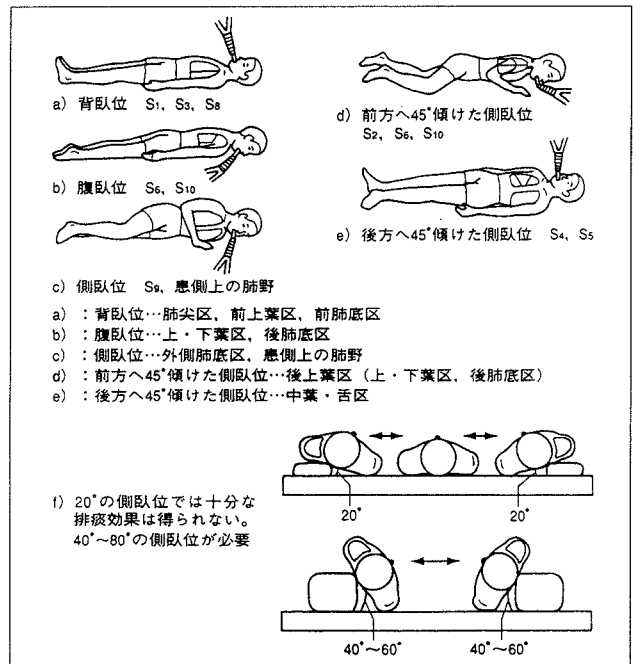


図3：修正された排痰体位⁵⁾

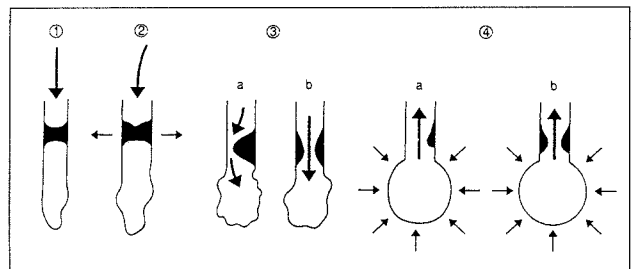
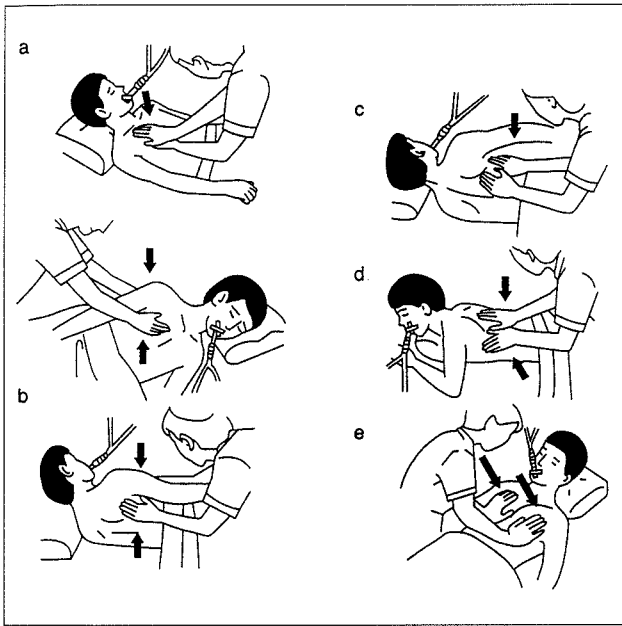


図4：排痰のメカニズム⁵⁾

- ①痰が気管支を閉塞し、肺胞が虚脱している。
- ②吸気時に気管支が拡張し、吸気圧、吸気流速、吸気量が増大する。
- ③ critical opening pressure を超えると、閉塞した痰が破れて、肺胞に空気が入る。
 - a. 粘稠な痰で、付着力が凝集力より小さい場合。
 - b. 粘性が低い痰で、付着力が凝集力より大きい場合。
- ④虚脱した肺胞が膨らみ、呼気流速で痰が押し出される。
 - a. 粘稠な痰で、付着力が凝集力より小さい場合。
 - b. 粘性が低い痰で、付着力が凝集力より大きい場合。

排痰法は修正した方法を考えなければならない。そこで、修正された排痰体位を図3に示す。

NPPV（非侵襲的陽圧人工呼吸）を使用している急性増悪時 COPD の排痰法で、咳のみを施行した群14例と PEP マスクを使用した群13例の比較では気管内挿管と死亡率に関しては差は認めないが、喀痰量や人工呼吸器の離脱に関しては PEP 群が有意に有効であると報告さ

図5 : squeezing⁵⁾

れている。これらのことと排痰のメカニズム(図4)から考えると、吸入療法を併用しながら、重力を利用した排痰体位と呼気流速やエアージェットの改善を目的とした squeezing(図5)が有効である。注意・禁忌とすべき疾患は心不全、重症不整脈、肺水腫、肺出血、肺梗塞、脳浮腫、ショックなどがある。

squeezing は痰のある胸郭を呼気時に圧迫する(けっして強い圧迫ではなく、呼気終末に軽い圧をかけて絞り出す)ことにより、呼気流速を高め痰の移動を促進させ、受動的に吸気を行いエアージェットを改善させる方法である。

(2)呼吸訓練

呼吸訓練は、呼吸数と1回換気量および呼吸運動の強調部位を意識的に変化させることによって呼吸の調整を行なう方法と定義されており、呼吸効率を改善し、呼吸困難の軽減に役立っていることを目的としている。呼吸リハ

ビリテーションガイドラインにおける呼吸訓練の勧告は「すべての患者に適切な呼吸法を教えることが重要である。腹式呼吸や口すぼめ呼吸は息切れやパニックコントロールおよび緩和、換気パターンの改善(中略)、ガス交換の改善などに結びつく。呼吸リズムの整え方を身につけることで、ADL 遂行能力が向上する。パルスオキシメータを利用して、口すぼめ呼吸をしている間に酸素飽和度が上昇することを実際に示して見せると、適切な呼吸方法に対する患者の理解を深めることができる。」と述べている。

まとめ

今回、臨床呼吸機能講習会の概要と呼吸理学療法に関する一部の内容を紹介した。当院の現状では、理学療法士が呼吸管理を含めたリハビリテーションに関わる場面は少ない。チームとしての体制が整っていない面はもちろんあるが、理学療法士がリスク管理を含めた呼吸器に対する知識不足があることは否めない。さらに多様化してくる中で幅広い包括的な考えを前提にして、情報の共有化をはかりながら、理学療法士としての専門性を生かし、少しでも質の高い医療を実践できるよう努力を続けたい。

文献

- 1) 岡澤光芝, 繁田正毅, 一和多俊男ら: 臨床呼吸機能講習会資料. 第43回臨床呼吸機能講習会, 2003.
- 2) 本久博一: 呼吸理学療法マネジメント. 理学療法2003; 9: 971-976.
- 3) 宮川哲夫: 呼吸理学療法の新展開. 呼吸器科2003; 3: 154-162.
- 4) 佐野裕子: 排痰テクニックとその留意点. 理学療法2003; 9: 933-938.
- 5) 宮川哲夫: 呼吸管理における呼吸理学療法の意義. 救急医学2002; 26: 1577-1583.