

# 肺NTM症に対する 呼吸リハビリテーション

従来は結核や慢性閉塞性肺疾患(COPD)向けと考えられていた呼吸ケア・リハビリテーション(以下、呼吸リハ)が、患者数の増加に伴い肺NTM症にも対象を広げている。20~30年後には、肺NTM症が呼吸リハの主な対象疾患になるとの見方もあるほどだ。肺NTM症患者に対する呼吸リハの意義と実際を、自己排痰法(ACBT)に関する指導を含め、経験が豊富な複十字病院呼吸ケア・リハビリテーション付き部長で理学療法士の千住秀明氏に解説していただいた。

複十字病院 呼吸ケア・リハビリテーション付き部長 長崎大学大学院医歯薬総合研究科  
新興感染症病態制御学系専攻 抗酸菌感染症 連携講座 教授

千住 秀明 氏



## 01 呼吸リハビリテーションの対象疾患

### 結核は減少し肺NTM症は増加している

私が所属する複十字病院で実施しているリハビリテーションは、9割以上が呼吸ケア・リハビリテーション(以下、呼吸リハ)です。2014年度の施行数は、結核が341例中128例(37.5%)、慢性閉塞性肺疾患(Chronic Obstructive Pulmonary Disease; COPD)が180例中113例(62.8%)、間質性肺炎(Interstitial Pneumonia; IP)が160例中92例(57.5%)、肺非結核性抗酸菌症(肺NTM(non-tuberculosis mycobacteria)症)が128例中45例(35.2%)でした。

しかし、2019年度には結核が233例中82例(35.2%)に急減

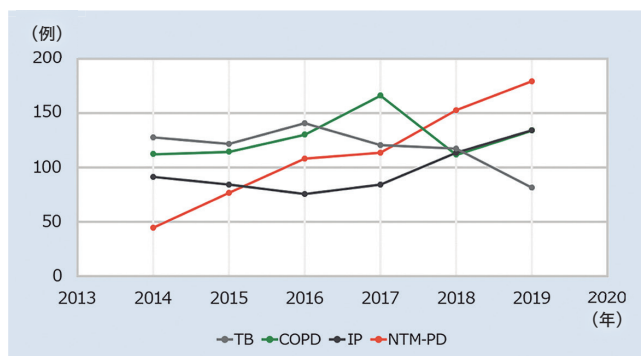
した一方で、COPDは175例中134例(76.6%)に、IPは223例中135例(60.5%)にそれぞれ増加していました。そして肺NTM症に至っては、246例中180例(73.2%)で増加が際立っていました(図1)。

### 肺NTM症は呼吸リハの主対象になる可能性

呼吸リハは結核を対象に始まりましたが、2000年代に入るとCOPDが急増し、COPDに対する呼吸リハが盛んに行われるようになりました。その結果、呼吸リハの科学的効果のエビデンスもCOPDによって確立されました。現在はそれをIPにも応用するようになりましたが、肺NTM症が増加している現状を考えれば、20~30年後には呼吸リハの対象疾患が肺NTM症中心になる可能性があります。

当院の呼吸リハ適応患者さんのうちCOPDとIPは70歳代に、肺NTM症は60歳代に多い傾向があります。これら3つの疾患では、患者さんの40~60%で不安やうつ症状を認めることが共通しています。一方、COPDは男性に、肺NTM症は女性にそれぞれ多く、日常生活動作(Activities of Daily Living; ADL)障害はCOPDに多く、肺NTM症では少ないという特徴もあります。この特徴を裏づけるように、COPDでは運動能力の低下が見られますが、肺NTM症では運動能力の8割以上が維持されています。そのため、不安やうつ症状の原因として、COPDでは息切れや運動耐容能低下の影響が推察されますが、肺NTM症では咳や痰が考えられます。

図1 呼吸リハ対象患者数の推移



## 病気との付き合いが長く続くため呼吸リハで自立を図る

呼吸リハを分かりやすく説明すれば、医療者と患者さんの協働的なパートナーシップを基盤に、患者さんの自己管理を促し、病気がうまく付き合っていく方法を身に付け、自立していただくということになります。これを踏まえれば、肺NTM症における呼吸リハの目的は「肺NTM症とともに生きる方法を習得し、疾患の進行を予防し、心身の健康状態、不安や抑うつを回復維持すること」になるでしょう。様々な支援を継続する中で、患者さんの個々の条件に適應する介入手段の1つとして呼吸リハがあるといます。

現状の肺NTM症治療は薬物療法が中心であり、呼吸リハが適應されている症例は多くありません。しかし、薬物療法では様々な薬剤が使われ治療が複雑化しているにもかかわらず、治療成績は決して高くなく、医師と患者さん双方にとって満足度が低いのが現状です。その背景として、薬物療法に伴う治療負担や呼吸器系の有害事象が非常に多いことが挙げられています。その意味からも、患者さんの健康関連QOL(HRQoL)やADLの向上が期待できる呼吸リハを積極的に導入することが望まれます。

## 02 肺NTM症と呼吸リハビリテーション

### 海外では呼吸リハの意義を高く評価

肺NTM症の起炎菌は190種以上といわれていますが、うち約8割はMAC (*Mycobacterium avium* complex) 菌です。肺MAC症に対する呼吸リハの有用性については、米国胸部学会(ATS)/米国感染症学会(IDSA)が2007年に発出したステートメントで最初に言及されました。「結節・気管支拡張型の肺MAC症患者は、気管支拡張に関連したMAC菌以外の菌に感染することが多く、中には緑膿菌や*M.abscessus*などの他のNTMにも陽性になることがある。MAC菌以外の感染は、肺MAC症の評価と管理を複雑にするため、気管支拡張症の症状の改善を目的とした気道クリアランスなどの戦略は、患者の症状を改善する可能性がある」というものです。もし肺MAC症に気管支拡張症があるならば、その治療戦略に排痰を加えた方がよいのではないかと提案です。

また欧州呼吸器学会(ERS)の2017年のガイドラインでは、成人気管支拡張症のマネジメントについて、「慢性的な咳や痰の咯出が困難な患者は、訓練を受けた理学療法士から自己排痰法(Active Cycle breathing Technic;ACBT)の指導を受け、1日1回から2回排出すること」が、弱い推奨、低いエビデンスレベルではありますが提案されています。ここで特筆すべきは、「気管支拡張症で運動能力が低下している患者には、呼吸リハビリテーションプログラムに参加し、定期的に運動すること」「全ての介入と

は患者の症状、身体能力、疾患の特徴に合わせて行うこと」が、強い推奨、高いエビデンスレベルとして記載されていることです。

さらに2021年の欧州呼吸器学会誌で取り上げられたFaverioらの論文では、呼吸リハの有用性について、「運動トレーニング、教育、行動変容を含む評価などの包括的な介入の実施が、慢性呼吸器疾患を有する人々の身体的、精神的な状態を改善し、健康状態の長期間の維持を促す」と、より踏み込んだ評価がなされています(ERJ Open Research 2021 7: 00574-2020)。この論文の特徴は、呼吸器専門医、看護師、呼吸療法士、理学療法士、作業療法士、臨床心理士、管理栄養士など、多職種による学際的なチーム医療の必要性が強調されていることです。すなわち、そうしたチーム医療が患者さんの症状や運動パフォーマンスの改善、自立性の促進、生活の質の向上に寄与するとともに、長期的な健康状態維持のための行動変化、行動変容をもたらすということです。

## 03 コンディショニング

### 呼吸リハはリラクゼーションから開始

呼吸リハは、肺NTM症における入院や呼吸困難を軽減し、運動能力、HRQoL、日常生活における機能的な能力などの改善に役立つことが期待されます。そこで当院でも肺NTM症に対する呼吸リハを積極的に行っています。週3~5回から開始し、1セッションは1人の患者さんで少なくとも40分、基本的には60分としています。介入期間は3~4週間です(図2)。

呼吸リハでは患者さんの呼吸苦軽減を優先し、まず呼吸のコンディショニングを行います。具体的には、呼吸訓練(口すばめ呼吸、腹式呼吸)、リラクゼーションエクササイズ、自己排痰法(ACBT)、呼吸訓練を主体に、四肢のストレッチ、体位ドレナージ、呼吸介助、用手的胸壁振動法(軽打法)を加えています(図3)。

リハビリテーションの効果を高めるためには、忍耐、努力、我慢がどうしても必要と考えられていますが、うつや不安の強い患者さんを無理に頑張らせることはよくないとされています。そこで当院

図2 当院の呼吸リハビリテーションの内容

介入頻度：週3~5日、1セッション：40分~60分、介入期間：3~4週間

#### コンディショニング

呼吸練習(口すばめ呼吸/腹式呼吸)  
四肢ストレッチ/頸部呼吸補助筋のリラクゼーション  
排痰法  
ACBT(Active cycle breathing techniques)/体位ドレナージ/呼吸介助/軽打法

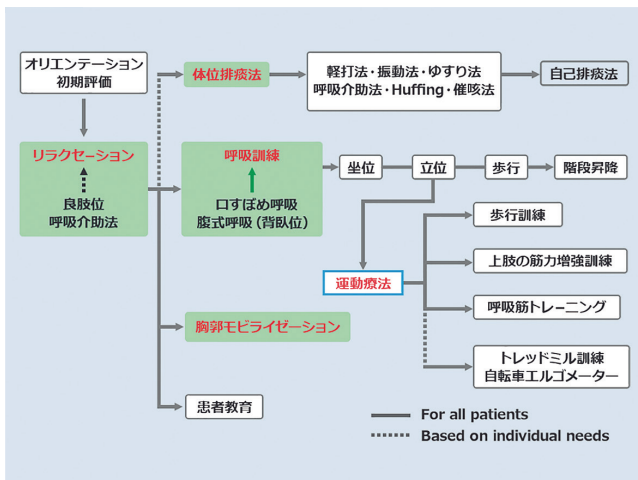
#### 運動療法

四肢筋力増強訓練  
持久力トレーニング(ISWTより得られた予測最大酸素摂取量の60~80%の運動強度を目標に実施)  
トレッドミル歩行/自転車エルゴメータ/平地歩行

#### 患者教育

活動性の維持、  
ADL練習  
増悪時の自己管理  
栄養指導

図3 呼吸理学療法プログラム



では、最初にリラクゼーションをしっかりを行います。全身の緊張をほぐし、息切れを改善して楽になっていただき、呼吸リハが良いものだと実感していただくのです。

### コンディショニングで運動しやすくなる

コンディショニングの目的は、身体的および精神的なアプローチによって運動しやすい状態を作ることです。コンディショニングの呼吸訓練で行う口すぼめ呼吸では、吐き残しが少なくなり呼吸をしっかりと行えるため、効率の良い呼吸が可能になります。それによって呼吸努力も軽減でき、運動もしやすくなります。

また、腹式呼吸(横隔膜呼吸)は1回の呼吸でたくさんの空気を肺胞に送れるようにすることが目的です。特に日常生活で息切れが生じるような人には、動作時に腹式呼吸ができるように指導することが大切です。息切れが起きない動作法、歩行速度、走り方を身につけていただき、呼吸と動作の協調によって息切れが少なくなれば、ある程度負荷をかけた運動療法も可能になります。

さらに、コンディショニングではACBTも重要です。楽に呼吸するためには十分な排痰が必要だからです。腹式呼吸やACBTには、薬物療法の効果をも高める効果も期待できます。肺NTM症では最近、アミカシンの吸入療法が導入されるようになりましたが、十分な効果を得るためには、吸入をして末梢肺胞まで薬剤を届ける必要があります。排痰をして腹式呼吸で深くゆっくり呼吸することで、アミカシンを肺胞までしっかり届けることができるようになります。

## 04 排痰法

### ACBTは気道をきれいにするための手技

肺NTM症で痰の多い患者さんに対して、当院ではACBTの指導に力を入れています。生体の気管の先は左右の気管支に分かれ、

末梢気道となって肺胞に至ります。この肺胞で初めてガス交換が行われます。先述したアミカシンの吸入療法は、肺胞のマイクロファージに効果的に効くとされているため、吸った空気をそこまでスムーズに届けることで、より高い効果が得られると考えられます。末梢気道を通る過程で分泌物が妨げになると、気道抵抗が増すため、その先に空気が入りにくくなります。

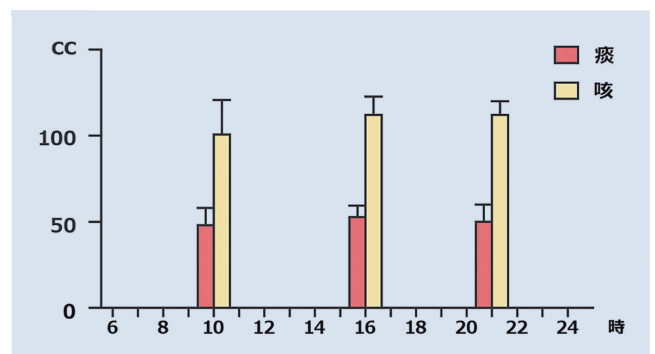
そこで気道をきれいにするための手技がACBTです。気道分泌物は本来、気道上で線毛と協働し、病原菌をはじめとする様々な侵入物を体外に排出するためのものです。つまり感染予防のために機能しているのですが、気管支拡張症の患者さんでは線毛機能が弱体化し、線毛運動が低下しているため、分泌物が気道に貯留しやすくなります。また、痰の粘性が高くなることや、1回に出入りする空気の量が少なくなることで、分泌物が気道に貯留しやすくなります。しかも、重力の影響で下側肺に分泌物は貯留します。そのため、気道分泌物が貯留しやすい方では、中枢気道から痰の喀出を促すためのACBTを身につける必要があります。

### ACBTで日常の行動範囲も広がる

排痰がうまくできない患者さんは、痰を喀出するために四六時中、咳をしています。そうした患者さんは自分で痰を出せているので、ACBTを身につける必要はないと考えがちですが、実はそうではありません。排痰がうまくできていないと常に肺に痰が溜まっているため、息切れも日常的にあるはずで、息切れが少ない日常生活を送れるようにするためには、いかに効率的に疲れないように排痰できるかが重要になります。

ACBTを指導すると、最初のうちは膿性の痰が出ますが、定期的に排痰できるようになると無色透明の痰に変わります。それがACBTの当初のゴールになります。排痰では私たちが介助する方法とACBTの2つがありますが、1日の排痰の7割をACBTでできるようになることが次の目標です。自己排痰率が7割になると、排痰をしているときしか咳と痰が出なくなります(図4)。1日に痰のない時間帯が増えると、日常生活での行動範囲も広がります。また、就寝前にしっかり排痰しておけば、朝までぐっすり眠れるようになります。

図4 排痰法習得患者の1日の痰と咳



## 運動に対する不安感や恐怖感の解消も目的

ACBTで痰を喀出した後には、日々の習慣として運動療法を行います。運動療法によって活動性が向上すると、痰を喀出する力も強くなります。それによって生きる気力も増すはずですが、肺NTM症では基本的に軽症例が多いので、運動をしっかりさせることが重要になります。また運動療法を開始する際は、まず呼吸状態を評価し、コンディショニング作りから始めることは先述した通りです。そしてADLや持久力・筋力のトレーニングを開始したら、その過程で再評価を行いながら長く継続していくことが大切です。

肺NTM症における運動療法の適応は、標準的な薬物療法によって症状が安定していること、呼吸器症状によって機能制限があることです。肺NTM症は全身性の炎症疾患であるため、骨格筋自体に機能障害があり、活動量が制限されます。また、活動性や運動耐容能の低下も想定されます。運動療法の目的は、これらを改善するとともに、労作時の呼吸困難の軽減、さらには運動に対する患者さんの不安感や恐怖感を解消することです。なお運動療法では、筋肉が下肢に多いことを踏まえ、下肢筋を中心としたプログラムを作成し、1回に少なくとも20分以上、できれば毎日行い、高負荷で行うことがより効果的です。

## 過負荷、特異性、可逆性が運動療法の3原則

運動療法の原則は、過負荷、特異性、可逆性の3つです。過負荷の原則とは、普段より強い負荷をかけないと効果が得られないことです。ただし、強い負荷が効果的だとしても、いきなり高強度の運動を求めても患者さんがなじんでくれないので、最初は低負荷から始めることが大切です。特異性の原則とは、運動様式および使用した筋(群)に運動の効果が依存するため、鍛える対象が筋力全体なのか、下肢筋なのか、持久力なのかを明確にすることです。

一方、可逆性の原則は運動療法の短所でもあり、トレーニングを中止すると効果が消失することを意味します。運動のための運動と考えると継続しなくなる可能性があります。そこで、運動を楽しむことができるプログラムから始め、呼吸障害があっても酸素療法や横隔膜呼吸法などの習得で、息切れなしに歩行ができるなどの体験を、繰り返させることが重要です。それによって、仕事に行けるようになった、通勤も楽になった、階段も上れるようになったなど、患者さん自身に運動の成功感を持たせ、やってよかったという満足感や自信を得られるような運動療法を指導していただきたいと思えます。

## 肺NTM症と呼吸リハの意義の啓発が必要

呼吸リハのポイントは、呼吸機能障害の進行予防、NTM以外の菌の感染予防、それらのためのACBTの習得です。また、ACBTによって気道クリアランスができれば、アミカシン吸入療法の効果が高まることも期待できます。さらに、肺NTM症では呼吸機能が全て障害されているわけではないので、その残存能力を維持するためには、口すぼめ呼吸や腹式呼吸などの呼吸訓練と呼吸筋の増強も必要です。加えて、肺NTM症では運動器も筋力も失われていないため、それらの臓器を最大限に活用できれば、少ない酸素量で動けるようになります。

しかし、肺NTM症の認知度が低いことが大きな課題となっています。そのため肺NTM症の発見が遅れ、重症化してしまう例も散見されます。さらに、呼吸リハの認知度も低く、これも問題です。医師の中には、呼吸リハの対象は呼吸困難で動けなくなった人であり、日常生活が自立している人は例え肺NTM症であっても、呼吸リハの適応ではないと考えている人が少なくありません。そのため、咳や痰で悩まれている肺NTM症患者さんが、病院を受診して呼吸リハの相談をしても、「あなたには必要ない」と言うわれてしまうこともあるようです。従って、医療従事者も含め、社会全体に肺NTM症と呼吸リハの意義を広く啓発していく必要があります。

## 今こそ肺NTM症患者へのサポートを

肺NTM症では軽症の段階から呼吸リハが必要であることを地域に広く周知するために、当院では長崎大学大学院と連携し、市民公開講座、新聞、YouTube等による啓発活動を行っています。また、疾患や呼吸リハの啓発のためには科学的根拠も必要ですから、私たちは日本呼吸ケア・リハビリテーション学会、日本呼吸理学療法学会、日本呼吸器学会などに毎年、演題を出すように努めています。現在は、肺NTM症に対する化学療法と呼吸リハの併用効果を検討した結果を、論文にまとめているところです。

肺NTM症の診療では、患者さんが日常生活にうまく適応し、この疾患と共存して暮らしていける方法とその覚悟を学んでもらうためのサポートが必要です。肺NTM症の増加が示唆されている今こそ、1人でも多くの先生方がこの疾患に目を向けるようになり、呼吸リハの意義が社会に広く理解されるようになることを強く願っています。