

## 症例報告



# COVID-19に真菌症を合併し、著明な運動誘発性低酸素血症を認めた重症肺機能障害を呈した患者が退院後に在宅復帰が可能となった症例\*

小嶋菜都子<sup>1)</sup>・佐藤匡敏<sup>1)</sup>・矢澤浩成<sup>2)</sup>・林 尊弘<sup>3)</sup>・山口悦郎<sup>4)</sup>

### 【要 旨】

【はじめに】新型コロナウイルス感染症（以下、COVID-19）に真菌症を合併し運動誘発性低酸素血症（以下、EID）を認めた患者に理学療法介入したのち、退院12か月後まで追跡調査をすることができたため報告する。【症例紹介】50代女性。COVID-19に真菌症を合併し人工呼吸器管理となった。全身状態は安定したが筋力低下と倦怠感が残存し、当院地域包括ケア病棟に転院した。【経過】当院入院時より日常生活動作（ADL）は自立していたが、膝伸展筋力0.21 kgf/kg、歩行後SpO<sub>2</sub> 72%と身体機能の低下と著明なEIDを認めた。理学療法では筋力増強運動やADL動作練習に加え、セルフモニタリングを指導した。退院12か月後には膝伸展筋力0.4kgf/kg、動作後SpO<sub>2</sub> 95%と共に改善を認め、復職が可能となった。【考察】入院中の理学療法においてセルフモニタリングが定着したことで心身機能が改善し復職まで可能となったと考える。

キーワード：COVID-19, Exercise-Induced Desaturation, セルフモニタリング

### はじめに

新型コロナウイルス感染症（coronavirus disease 2019；以下、COVID-19）は、2019年12月に中国で最初に報告されて以来、世界中で感染が拡大し、わが国にも深刻な影響を及ぼした。加藤ら<sup>1)</sup>の調査によると、第1波（2020年1月から5月）から第4波（2021年3月から5月）においては死亡率が13-46%であったのに対し、デルタ株が台頭した第5波（2021年7月から9月）ではこの割合

が62%にまで達した。特に若年層の重症患者割合が高く、90日生存率はわずか37%であったことが報告されている<sup>1)</sup>。感染力が高く、重症化しやすい特徴をもったデルタ株の流行により、一部地域では病床数不足が深刻化し、医療提供体制に大きな影響を与えた。

COVID-19の合併症については、呼吸器合併症が最も頻度が高いとされ<sup>2)</sup>、真菌症は機械的人工呼吸を受ける患者に頻りに発生すると報告されて

\* A case of a patient COVID-19 complicated by fungal infection and severe pulmonary dysfunction with Exercise-Induced Desaturation, successfully returning home after hospital discharge

1) 医療法人社団喜峰会 東海記念病院  
リハビリテーション部  
(〒487-0031 愛知県春日井市廻間町字大洞681-47)  
Kojima Natsuko, PT, Sato Masato, PT: Department of Rehabilitation, Tokai Memorial Hospital

2) 中部大学 生命健康科学部  
Yazawa Hironari, PT, PhD: Department of Physical therapy, College of Life and Health Sciences, Chubu University

(受付日 2023年8月8日/受理日 2023年12月25日)

3) 星城大学 リハビリテーション学部  
Hayashi Takahiro, PT, PhD: Faculty of Rehabilitation and Care, Seijoh University

4) 医療法人社団喜峰会 東海記念病院 呼吸器内科  
Yamaguti Etsuro, MD, PhD: Respiratory Medicine, Tokai Memorial Hospital

# E-mail: riha@t-m-h.jp

いる<sup>3)</sup>。真菌症の合併に関してBaddleyらは、重症COVID-19肺炎患者において、真菌感染症の合併は予後不良と関連し、真菌症のひとつであるカンジダ症を合併した患者の死亡率は40-70%と報告している<sup>4)</sup>。

さらに、Carlucciらによると、COVID-19に罹患した患者の約40%が回復後も重大な運動誘発性低酸素血症(Exercise-Induced Desaturation: 以下、EID)を有することが報告されている<sup>5)</sup>。EIDは低酸素性肺血管攣縮による右心負荷の増強<sup>6)</sup>や呼吸筋疲労などによる呼吸困難感を増強させることが明らかとなっており<sup>7)</sup>、回復期における理学療法でもEIDの遷延は留意すべき重要な課題とされている<sup>8)</sup>。

COVID-19罹患後のリハビリテーションに関しては、Johnsonらが急性期の理学療法の有用性を報告しており<sup>9)</sup>、本邦においても、早期の離床、理学療法の開始がICU-Acquired Weakness(ICU-AW)の予防やADL自立に寄与するとの報告もある<sup>8)</sup>。また、長期経過も徐々に明らかとなっており<sup>10)</sup>、海老らによると、50-60歳代の生産年齢世代においても、重症化するとADL能力の改善に時間を要すると報告している<sup>11)</sup>。そのため、COVID-19重症患者のADL改善には長期的な介入が必要と考えられる。しかし、地域包括ケア病棟における理学療法介入や、その後の長期的な経過を追った報告は少ない。

今回、COVID-19感染後に真菌症を合併し、EIDを併発した50代女性に対して理学療法を実施し、さらに当院退院12か月後までの心身機能及び生活状況の経過に関する追跡調査の機会を得た。重症肺機能障害を呈していたにもかかわらず、退院12

か月後までに在宅復帰と復職が可能であった症例を経験したため報告する。

## 症例紹介

### 1. 一般情報

症例はCOVID-19後遺症、真菌血症と診断された50代女性である。当院入院時(第87病日)の身長は148.5 cm、体重は60.4 kg、BMIは27.4 kg/m<sup>2</sup>であり、既往歴は、高血圧、高脂血症であった。入院前ADLは自立で、夫と娘の3人暮らしであり、家事全般を行っていた。アパートの2階に居住し、玄関までは手すりのない20 cm程度の階段が16段あった。また、週5日で重荷の運搬や紙資料の箱詰め作業(1日7時間勤務、1時間半ごとに休憩あり)の仕事に従事されていた。

### 2. 現病歴

COVID-19診断日を第0病日とし、第9病日にA病院救急救命センターへ搬送され、挿管人工呼吸器管理となった。第10病日、症状悪化のためB病院へ搬送され、腹臥位療法、血液浄化療法が開始となった。第26病日、気管切開を施行し、第40病日には、酸素療法をHigh Flow Therapy(HFT)に移行した。第55病日にA病院へ再転院し、第87病日、リハビリテーション目的のため当院入院となった。なお、当院入院時に気管孔は閉鎖されていた。

### 3. 医学的情報

当院入院時の血液データに異常値は認められなかった。

胸部CT画像(図1)より、第9病日(A病院搬

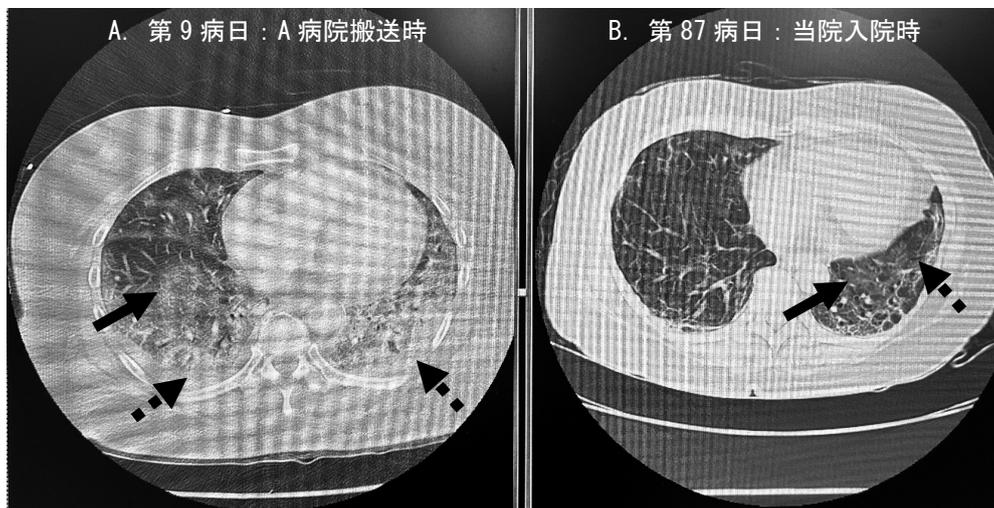


図1. 第9病日(A病院搬送時。黒破線矢印はconsolidation, 黒矢印はすりガラス様陰影)と第87病日(当院入院時。黒破線矢印は細気管支拡張, 黒矢印はすりガラス様陰影)の胸部CT画像

送時)では、両側下葉優位に consolidation とすりガラス様陰影が確認できた。第 87 病日 (当院入院時)には consolidation は改善したものの、線維化しており、細気管支拡張とすりガラス様陰影が確認できた。

内服治療として、フルコナゾール、プレドニゾロン、エドキサバントシル酸塩水和物、ビソプロロール、ランソプラゾールを急性期より継続していた。

### 理学療法入院時評価

当院入院時 (第 90 病日)の呼吸機能として、安静時の経皮的動脈血酸素飽和度 (以下、 $SpO_2$ )は 95%以上であったが、歩行後は 72%と著明な低下を認めた。会話中や歩行時に息切れや呼吸苦の自覚症状があり、手指のチアノーゼも認めた。呼吸機能検査ではスパイロメーター (ミナト医科学株式会社、AutospiroAS-507)にて、%肺活量 (以下、%VC)が 66.5%、一秒率 (以下、FEV1.0%)が 83.5%と、拘束性換気障害と推定された。呼吸筋力は、最大吸気口腔内圧 (maximum inspiratory mouth

pressure ; 以下、PImax) が 89.0 cmH<sub>2</sub>O、最大呼気口腔内圧 (maximum expiratory mouth pressure ; 以下、PEmax) が 68.0 cmH<sub>2</sub>O であった。

身体機能として、ROM に著明な制限は認めなかった。骨格筋指数 (Skeletal Muscle mass Index ; 以下、SMI) は、InBody (株式会社インボディ・ジャパン、InBody S 10) にて 6.2 kg/m<sup>2</sup>、MMT は両側膝関節伸展、両側足関節背屈が 4、それ以外の下肢筋は 3、膝伸展筋力はハンドヘルドダイナモメーター (アニマ社、 $\mu$ Tas F-100) にて、体重比で右 0.21 kgf/kg、左 0.22 kgf/kg、握力は両側ともに 13.0 kg と、上下肢の筋力低下を認めていたが、基本的 ADL は自立し、独歩も可能であった。パフォーマンステストにおいて、30-second Chair Stand test (以下、CS-30) は 10 回、6 分間歩行距離は、独歩にて快適速度で実施し (room air)、425 m であった。その際の  $SpO_2$  minimum は 72% であった。

日常生活活動においては、FIM で 111/126 点、減点項目は、排便コントロール、浴槽移乗、移動、階段昇降であった。困難課題として、屋外移動、IADL 動作の実施、仕事復帰が挙げられた (表 1)。

表 1. 入院時および退院時の理学療法評価

	入院時 (第 90 病日)	退院時 (第 125 病日)
体重 (kg)	60.4	61.6
$SpO_2$ (%) 安静時	95	95
動作時	72	82
%VC (%)	66.5	71.0
FEV1.0% (%)	83.5	90.7
PImax (cmH <sub>2</sub> O)	89.0	104.0
PEmax (cmH <sub>2</sub> O)	68.0	65.1
SMI (kg/m <sup>2</sup> )	6.2	6.8
MMT	下肢 3	下肢 4
握力 (kg, 右 / 左)	13.0/13.0	14.4/15.9
膝伸展筋力 (kgf/kg, 右 / 左)	0.21/0.22	0.36/0.38
CS-30 (回)	10	15
6 分間歩行距離 (m)	425	380
Borg スケール (歩行後)	聴取できず	12
FIM	111	125
CAT	—	7

%VC : % 肺活量 FEV1.0% : 一秒率 PImax : 最大吸気圧 PEmax : 最大呼気圧 SMI : 骨格筋指数  
CS-30 : 30-second Chair Stand test CAT : COPD Assessment Test

理学療法プログラム

第88病日より理学療法を開始した。プログラム内容は「呼吸リハビリテーションに関するステートメント」<sup>12)</sup>の運動療法とプログラム構成を参考に、全身持久力・筋力トレーニング、ADL動作練習を中心とした介入を行った(図2)。

全身持久力・筋力トレーニングでは、臥位筋力運動(ヒップアップ、Straight Leg Raising、股関節外転)や立位筋力運動(スクワット、ヒールアップ)、マシーントレーニング、起立運動といった下肢筋力増強運動、歩行器や独歩での歩行運動、自転車エルゴメーターを使用した持久力運動、バランスマットを使用したバランス運動、階段昇降練習を実施した。また、自主トレーニングとして、歩行器歩行や臥位筋力運動を指導した。同時に、セルフモニタリングとして、歩行運動時には声掛けにて歩行速度を調節し、酸素使用開始時(第101病日)には、主治医の指示である動作時の

SpO<sub>2</sub>が92%以上保持できるよう、0.5L/分から開始し、歩行距離に伴うSpO<sub>2</sub>の変動に合わせ、酸素量の調節を行った。第115病日の屋外歩行開始時より歩数計測を行い、胸部疲労感といった自覚症状をもとに連続歩行可能時間を共有した。また、屋外歩行時の酸素量は0.5-0.75L/分の範囲で調節し、同時に呼吸方法も指導した。

ADL動作練習では、皿洗いや洗濯干しといった立位課題より開始した(図3A)。実施中は、SpO<sub>2</sub>の変動に伴う自覚症状を確認しつつ、連続動作可能時間の調節を行った。床上動作では、起立時は息を止めないといった呼吸方法の指導や、支持物の使用を促した(図3B)。入浴動作では前傾姿勢をとらないことや半身浴にすること、読書時は背もたれのついた椅子を使用するといった指導を行った。また、退院前には病棟での動作内容とその際の酸素量、SpO<sub>2</sub>、息苦しきの有無に関し、記録を行ってもらった。

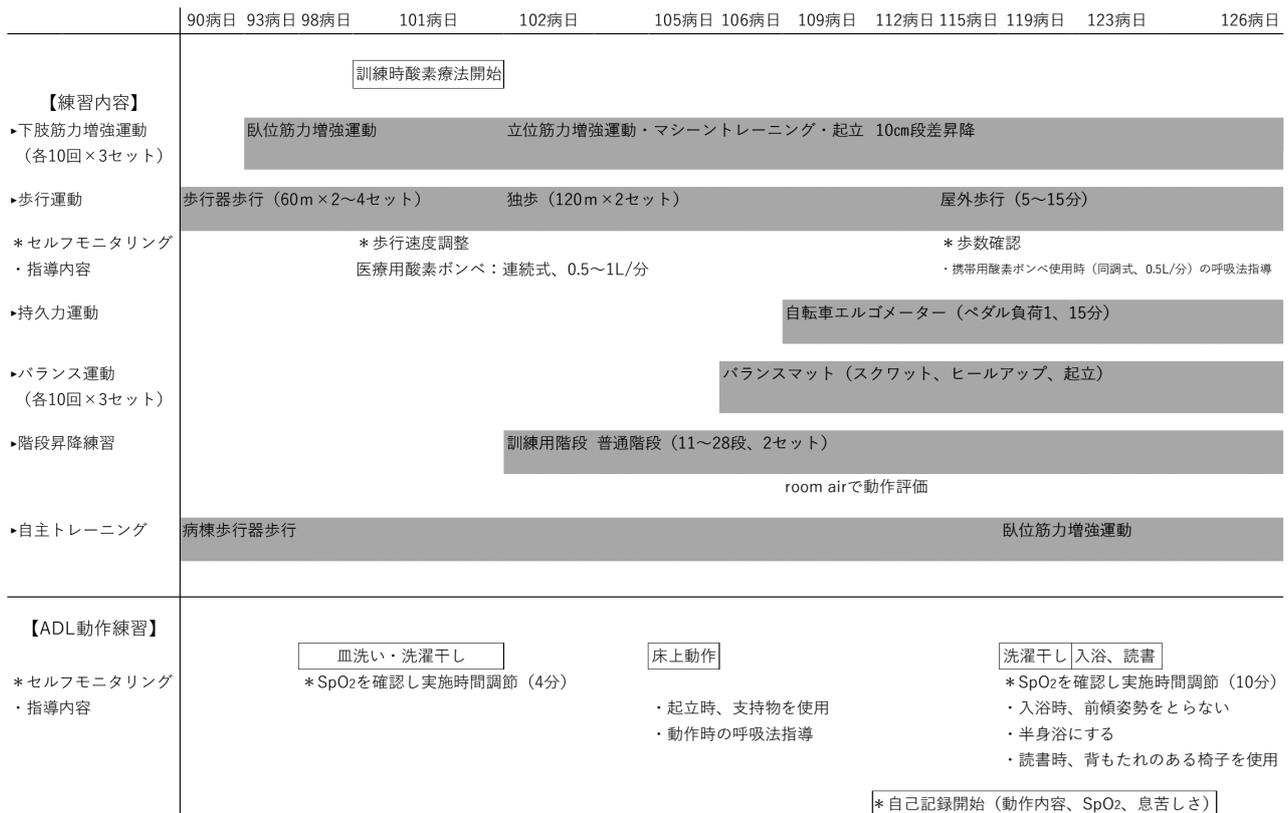


図2. 当院入院期間中の理学療法プログラム



図3. ADL 動作練習 (A : 洗濯干し B : 床上動作)

### 理学療法退院時評価

退院時評価（第125病日）において（表1），呼吸機能検査では，%VCが71.0%，FEV1.0%が90.7%と改善を認めたものの，拘束性換気障害は残存した．呼吸筋力は，PImaxは104.0 cmH<sub>2</sub>O，PEmaxは65.1 cmH<sub>2</sub>Oと，PImaxにおいて改善を認めた．動作時のSpO<sub>2</sub>はroom airにて82%であったが，自覚症状はみられなかった．身体機能においては，SMIは6.8 kg/m<sup>2</sup>，MMTは入院時評価において3であった下肢筋が4となり，膝伸展筋力は右0.36 kgf/kg，左0.38 kgf/kg，握力は右14.4 kg，左15.9 kgと改善を認めた．パフォーマンステストにおいて，CS-30は15回と増加したが，6分間歩行距離では，独歩にて（room air）380 mと距離の短縮がみられた．なお，その際のSpO<sub>2</sub> minimumは82%であった．

日常生活活動において，FIMは125/126点となり，減点項目は階段昇降のみであった．困難課題としては，長時間の立位保持，IADL動作の実施，仕事復帰が挙げられた．また，健康関連QOLの評価としてCOPD Assessment Test（以下，CAT）を実施し，7/40点であった．退院にあたり，動作時にSpO<sub>2</sub>の低下が出現しているにもかかわらず自覚症状がないこと，早期の仕事復帰の希望があり，入院中以上の活動量の増加が見込まれると考えられたため，在宅酸素療法（Home Oxygen Therapy；以下，HOT）を酸素量0.5-0.75 L/分にて導入し，第127病日に退院となった．退院時に

は，呼吸器症状が出現した際の受診先の確認も行った．

### 退院後評価

第196病日，電話聴取にて，CATに加え，生活範囲の変化を評価するためLife Space Assessment（以下，LSA）を行い，CATは3/40点，LSAは38/120点であった．さらに，第336病日に1回目の自宅訪問，第406病日に2回目の自宅訪問を行い，上記の評価に加え，心身機能評価を行った（表2）．また，検査機器に関しては，入院時と同様のものを使用した．

1回目の自宅訪問（第336病日）にて，呼吸機能検査では，%VCが77.8%，FEV1.0%が84.1，呼吸筋力は，PImaxが105.5 cmH<sub>2</sub>O，PEmaxが72.7 cmH<sub>2</sub>Oと退院時より改善を認めた．身体機能においては，SMIは7.4 kg/m<sup>2</sup>，膝伸展筋力は右0.38 kgf/kg，左0.44 kgf/kg，握力は右26.0 kg，左27.0 kgであった．パフォーマンステストにおいて，CS-30は17回，6分間歩行距離は390 mであり，動作時のSpO<sub>2</sub>は95%以上を保持することが可能となった．また，HOTは第238病日までに終了していた．生活状況の評価においては，CATが1/20点，LSAが120/120点となった．

2回目の自宅訪問（第406病日）において，呼吸機能検査では，%VCは93.3%，FEV1.0%は106.2%，呼吸筋力は，PImaxが93.1 cmH<sub>2</sub>O，PEmaxが84.0 cmH<sub>2</sub>Oと，さらに改善を認めた項

表2. 当院退院後の理学療法評価経過

	第196病日 <sup>*1</sup> (退院後69日)	第336病日 <sup>*2</sup> (退院後109日)	第406病日 <sup>*3</sup> (退院後279日)
体重 (kg)	—	66.0	66.0
SpO <sub>2</sub> (%) 動作時	—	95	95
%VC (%)	—	77.8	93.3
FEV1.0% (%)	—	84.1	106.2
PI <sub>max</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	—	105.5	93.1
PE <sub>max</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	—	72.7	84.0
SMI (kg/m <sup>2</sup> )	—	7.4	7.5
握力 (kg, 右 / 左)	—	26.0/27.0	27.0/24.0
膝伸展筋力 (kgf/kg, 右 / 左)	—	0.38/0.44	0.40/0.54
CS-30 (回)	—	17	21
6分間歩行距離 (m)	—	390	510
CAT	3	1	1
LSA	38	120	120

\*1 : 電話聴取 \*2 : 1回目の自宅訪問 \*3 : 2回目の自宅訪問

%VC : %肺活量 FEV1.0% : 一秒率 PI<sub>max</sub> : 最大吸気圧 PE<sub>max</sub> : 最大呼気圧 SMI : 骨格筋指数

CS-30 : 30-second Chair Stand test CAT : COPD Assessment Test LSA : Life Space Assessment

目もあった。身体機能においても、SMIは7.5 kg/m<sup>2</sup>、膝伸展筋力は右0.4 kgf/kg、左0.54 kgf/kg、握力は右27.0 kg、左24.0 kg、パフォーマンステストは、CS-30が21回、6分間歩行距離は510 mと改善を認めた。

## 考察

退院後の追跡調査より、COVID-19感染後に真菌症を合併し、著明なEIDも認めた重症肺機能障害を呈した症例であったにもかかわらず、当院退院12か月後には、COVID-19感染前と同様の生活を獲得し、復職も可能となったことが分かった。

本症例は当院入院時より基本動作は獲得していたものの、上下肢の筋力低下に加え、動作中に著明なEIDを有し、長時間の活動継続が困難であった。そのため、理学療法にて全身持久力・筋力トレーニングやADL動作練習を実施するとともに、セルフモニタリングの指導を行った。

EIDへの対応として、EIDを有する拘束性肺疾患患者は、運動中のSpO<sub>2</sub>の低下を防止するため酸素吸入下において運動指導やADL指導を行うことが推奨されている<sup>13)</sup>。本症例は介入当初より動作時の酸素化が不良であり、訓練内容が制限される状態であった。そのため主治医と相談し、訓練時の酸素療法を開始した。経過に伴いSpO<sub>2</sub>の改

善は認めたもののEIDは残存し、自覚症状も乏しい状態が続いたため、退院後はHOTを導入した。

また、セルフモニタリングは早期に体調の変化を捉えるために推奨され<sup>14)</sup>、呼吸器疾患患者のセルフマネジメント支援マニュアルにおいても、セルフモニタリングにより増悪への早期対応ができる行動変容につながるとされている<sup>15)</sup>。さらに高橋らは、自覚症状を伴わない高度なEID症例では、SpO<sub>2</sub>によるモニタリングに基づいた運動処方と管理が必要であると<sup>16)</sup>、体調の変化を捉えることや増悪の予防には、セルフモニタリングにて体調管理をする必要があると考えた。そのため本症例においては、理学療法介入中の動作方法や呼吸法、SpO<sub>2</sub>の自己記録といったセルフモニタリングを指導した。

結果、介入の経過において、意識的に呼吸法を実施し、胸部疲労感が出にくい動作速度へ調節することが可能となった。退院時評価の6分間歩行距離では、歩行速度を調節したことによる距離の短縮を認めたが、SpO<sub>2</sub>の低下は当院入院時より少なくなった。また、ADL動作に関しても、階段昇降にて手すりが必要であること以外に減点項目を認めなかった。

当院退院後は、HOT終了後も呼吸症状の増悪なく日常生活が可能となった。体調に関する自己管

理に関しては、定期的な受診に加え、動作時のSpO<sub>2</sub>や歩数の確認など、セルフモニタリングとして指導していた内容を継続して行っていた。また、CATやLSAの評価より、自覚的な呼吸症状の減少に加え、活動範囲の増加も認めた。

自己管理に関してPollackらは、受診場所を伝える等の医療支援や、受診すべき身体状態といった病気に対する理解を深める介入は、患者の健康とQOLを改善させるとともに再入院率を低下させると述べている<sup>17)</sup>。本症例は、入院中の理学療法介入よりセルフモニタリングを実施したことで、自身の身体状態や動作上の注意点を認識できていたと考えた。また、退院後、第199病日に復職した際も、仕事内容面で調節を行っていたとのことであり、入院生活以上の活動量であっても、体調に合わせた活動量の調節ができており、よって、早期に復職といった社会活動への復帰や活動範囲の増加につながったのではないかと考える。

また、COVID-19感染後の身体機能に関して、呼吸機能と比較し運動機能は改善されやすいとされるが<sup>18)</sup>、発症12か月後においても運動耐容能は完全な回復を認めないとの報告もある<sup>19)</sup>。本症例は、退院後、6分間歩行距離において距離の延長を認め、SpO<sub>2</sub>は低下がみられなくなった。また、呼吸機能に関してMartinoらは、重症COVID-19患者において、退院6か月後と比較して12か月後には%FVCは有意に増加するが、Diffusing capacity of Lung for Carbon monoxide (以下、DLCO)は有意な改善は認めないとしている<sup>20)</sup>。また、Wuらは、DLCOの低下は33%で認められ、女性が独立した危険因子であったと報告している<sup>21)</sup>。今回は入院中にDLCOの評価を実施しておらず、拡散機能の改善を認めていたかは不明であるものの、女性でありながら%VCやFEV1.0%、呼吸筋力が向上し、EIDがみられなくなったことが確認できた。

これらの機能改善の要因については、肺画像上の変化や、体重の変化から栄養量が増加したといった可能性も考えられるが、当院退院後のそれらの評価が不十分であり、予測の域を出ない。そのため、今回の改善には、退院後の活動量の増加が影響したのではないかと考える。本症例は入院中より早期復職希望が聞かれるなど、活動に対して意欲的な面もみられていた。齋藤らによると、CATスコアは不安や抑うつとの関連が指摘され、HADSスコアと有意な相関があると報告している<sup>22)</sup>。入院中におけるHADSの評価は行っていないが、退院時のCATは7点と低値であり、その

後も減少傾向にあった。また、退院後、セルフモニタリングを実施しつつ旅行をしたといったエピソードも聞かれ、活動量の増加に対する不安は少なかったと考えられた。自身の全身状態に合わせ活動範囲を広げたことで、身体機能や呼吸機能にも良好な影響をもたらしたのではないかと考える。

## まとめ

今回、当院退院から12か月後までの心身機能及び生活状況における追跡調査を行った。当院入院時は重症肺機能障害を呈していたが、12か月後までに心身機能、生活状況ともに改善を認めた。入院中の理学療法では、機能訓練、動作訓練に加え、セルフモニタリングの指導を行った。セルフモニタリングが継続して行えたことで、退院後も活動量を増加することができ、それが心身機能の向上につながり、COVID-19感染前と同様の生活、復職を可能にしたと考える。

## 【文 献】

- 1) 加藤史人, 関原圭吾・他: 重症COVID-19におけるデルタ株流行の影響と予後: 単施設後方視研究. 日本救急医学会雑誌. 2022; 33(7): 291-298.
- 2) Vakili K, Fathi M, et al.: Critical complications of COVID-19: a descriptive meta-analysis study. Rev Cardiovasc Med. 2020; 21(3): 433-442.
- 3) White PL, Dhillon R, et al.: A national strategy to diagnose coronavirus disease 2019-associated invasive fungal disease in the intensive care unit. Clin Infect Dis. 2021; 73(7): e1634-e1644.
- 4) Baddley JW, Thompson GR 3rd, et al.: Coronavirus disease 2019-associated invasive fungal infection. Open Forum Infect Dis. 2021; 8(12): ofab510.
- 5) Carlucci A, Paneroni M, et al.: Prevalence of exercise-induced oxygen desaturation after recovery from SARS-CoV-2 pneumonia and use of lung ultrasound to predict need for pulmonary rehabilitation. Pulmonology. 2021; S2531-0437(21)00117-3.
- 6) 知花和行, 石井芳樹: 一臓器リハビリテーション最前線—呼吸リハビリテーション—. Dokkyo Journal of Medical Sciences. 2016; 43(3): 187-194.
- 7) 藤井達夫, 栗原直嗣・他: 慢性閉塞性肺疾患患者における運動誘発性低酸素血症と長期予

- 後の関係. 日本胸部疾患学会雑誌. 1997; 35 (9): 934-941.
- 8) 瀬尾哲, 曾田幸一朗・他: 呼吸理学療法と段階的運動療法の有用性が示唆された重症COVID-19症例—集中治療関連筋力低下および運動誘発性低酸素血症への対応—. 理学療法学. 2022; 49 (6): 415-420.
- 9) Johnson KJ, Lapin B, et al.: Frequency of physical therapist intervention is associated with mobility status and disposition at hospital discharge for patients with COVID-19. *Phys Ther.* 2021; 101 (1): pzaa181.
- 10) 櫻井吾郎, 橋本直之・他: ECMOにて救命し得たCOVID-19肺炎症例に対する理学療法経験. 国立大学リハビリテーション. 2023; 44: 82-85.
- 11) 海老耕大, 岡原聡・他: COVID-19重症患者における年代別の理学療法経過. 理学療法学. 2022; 49 (1): 49-54.
- 12) 植木純, 神津玲・他: 呼吸リハビリテーションに関するステートメント. 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌. 2018; 27 (2): 95-114.
- 13) 藤本繁夫, 田中繁宏・他: 拘束性肺疾患と運動. 日本呼吸管理学会誌. 2000; 10 (2): 181-188.
- 14) 森菊子: セルフモニタリング促進プログラムの効果—呼吸器感染症状の気づきと行動への影響—. 兵庫県立大学看護学部・地ケア開発研究所紀要. 2014; 21: 60.
- 15) 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・他: 呼吸器疾患患者のセルフマネジメント支援マニュアル. 2022: 98.
- 16) 高橋仁美, 玉木彰・他: 呼吸器疾患の理学療法におけるリスク管理. 理学療法学. 2012; 39 (5): 344-348.
- 17) Pollack AH, Backonja U, et al.: Closing the gap: supporting patients' transition to self-management after hospitalization. *Proc SIGCHI Conf Hum Factor Comput Syst.* 2016; 5324-5336.
- 18) Bellan M, Soddu D, et al.: Respiratory and psychophysical sequelae among patients with COVID-19 four months after hospital discharge. *JAMA Netw Open.* 2021; 4 (1): e2036142.
- 19) 中村健, 佐伯拓也・他: 重症COVID-19患者の急性期リハビリテーション医療と長期的機能障害. 日本リハビリテーション医学. 2023; 60 (1): 52-57.
- 20) Martino GP, Benfaremo D, et al.: 6 and 12 month outcomes in patients following COVID-19-related hospitalization: a prospective monocentric study. *Intern Emerg Med.* 2022; 17 (6): 1641-1649.
- 21) Wu X, Liu X, et al.: 3-month, 6-month, 9-month, and 12-month respiratory outcomes in patients following COVID-19-related hospitalization: a prospective study. *Lancet Respir Med.* 2021; 9 (7): 747-754.
- 22) 齋藤小豊, 鈴木順・他: COPD日常臨床におけるCATの有用性—不安や抑うつとの関連について—. 日本心身医学. 2015; 55 (8): 929-935.