

プレフレイル・プレサルコペニアを伴う 皮質性小脳萎縮症に対して「高齢者の発話と 嚥下の運動機能向上プログラム(MTPSSE)」 が有効であった一例

症例報告▶

渡邊大介¹⁾ | 西尾正輝²⁾
Daisuke Watanabe | Masaki Nishio

要旨 プレフレイル・プレサルコペニアを伴う皮質性小脳萎縮症患者一例に対して、筋力増強を含めた身体能力向上とそれによる嚥下機能の改善を目的に、レジスタンストレーニングをメインプログラムとした「高齢者の発話と嚥下の運動機能向上プログラム (MTPSSE)」を実施した。その結果、舌筋などの多数のパラメータで改善を認め、嚥下機能の改善をも認めるとともに、機能増悪を予防する効果を認めたので報告する。

キーワード プレフレイル, プレサルコペニア, 脊髄小脳変性症, 皮質性小脳萎縮症, 高齢者の発話と嚥下の運動機能向上プログラム, MTPSSE, 嚥下運動機能検査, AMFD, 嚥下障害

I. はじめに

皮質性小脳萎縮症 (cortical cerebellar atrophy : CCA) は脊髄小脳変性症 (spinocerebellar degeneration : SCD) の1種であり、孤発性かつ緩徐進行性の疾患である。比較的純粋な小脳失調症が特徴であり、小脳以外の症状・徴候が目立たないとされている¹⁾。

孤発性 SCD の中で発症頻度は約3割とされており、多系統萎縮症 (multiple system atrophy : MSA) に比べると進行が遅く比較的予後は良好とされている²⁾。

Hirschberg³⁾は患者の障害を、疾患自体によって生じる一次障害と、患者の不活動や不適切な運動によって生じる二次障害に分類した。廃用症候群 (disuse syndrome) とは身体の不活動によって引き起こされる二次的な障害に属し、筋骨格系では筋萎縮、筋力低下、関節拘縮、筋耐久性低下などが起こる。

近年、廃用性筋萎縮は広義のサルコペニアの観点から取り上げられるようになった。両者を関連づける契機となったのは、2010年の欧州の老年医学や栄養学などの学会を中心としたワーキンググループである European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)⁴⁾により、加齢以外に原因が明らかではない一次性 (加齢性・原

発性) サルコペニアと二次性サルコペニアに分類されたことによる (表1)。EWGSOPでは、二次性サルコペニアとして、寝たきり状態や不活動・低活動などに起因して廃用性機能低下が引き起こされる「①活動」が原因となるもの、何らかの「②疾患」が原因となるもの、さらに栄養状態の低下による「③栄養」が原因となるものの3つに下位分類した。ここに至り、廃用性筋萎縮はサルコペニアの概念のもとでとらえられ、不活動・低活動による二次性サルコペニアに分類される見解が成立した。

さらに、サルコペニアの病期分類においてEWGSOPでは「プレサルコペニア」、「サルコペニア」、「重症サルコペニア」という概念的な分類を提案している (表2)。プレサルコペニアは、筋力低下や身体機能に影響のない筋量の低下を特徴とする。

フレイルとは、加齢に伴う様々な機能変化や予備能力低下によって健康障害に対する脆弱性が増加した状態とされている⁵⁾。Friedらは、体重減少、筋力低下、易疲労性、歩行速度の低下、身体活動の低下のうち3項目以上に該当したものをフレイル、1～2項目該当したものをプレフレイルとした⁶⁾。

EWGSOPでは、サルコペニアとフレイルとの相違について「両者とも加齢に伴う機能低下を意味している。サルコペニアが筋量減少を主体として筋力、身体機能の低下を

1) 独立行政法人国立病院機構いわき病院リハビリテーション科 (〒970-0224 福島県いわき市平豊間字兔渡路 291)

TEL : 0246-55-8261 FAX : 0246-55-5502

2) 新潟医療福祉大学大学院医療福祉学研究所保健学専攻言語聴覚学分野 (〒950-3198 新潟県新潟市北区鳥見町 1398)

TEL : 025-257-4431 FAX : 025-257-4431

[連絡先] 渡邊大介: 独立行政法人国立病院機構いわき病院リハビリテーション科 (〒970-0224 福島県いわき市平豊間字兔渡路 291)

TEL : 0246-55-8261 FAX : 0246-55-5502 E-mail : iwaki-reha@hosp.go.jp

表1 EWGSOP⁴⁾によるサルコペニアの原因による分類

分類	主な原因による定義
一次性サルコペニア	
加齢性サルコペニア	加齢以外に明らかな原因がないもの
二次性サルコペニア	
活動に関連するサルコペニア	寝たきり、不活発なスタイル、(生活)失調や無重力状態が原因となり得るもの
疾患に関連するサルコペニア	重症臓器不全(心臓, 肺, 肝臓, 腎臓, 脳), 炎症性疾患, 悪性腫瘍や内分泌疾患に付随するもの
栄養に関係するサルコペニア	吸収不良, 消化管疾患, および食欲不振を起こす薬剤使用などに伴う, 摂取エネルギーおよび/またはタンパク質の摂取量不足に起因するもの

主要因として扱うのに対して、フレイルには移動能力、筋力、バランス、運動処理能力、認知機能、栄養状態、持久力、日常生活の活動性、疲労感など広範な要素が含まれている点が大きく異なる」としている。

SCDを含めた神経難病の運動障害にも一次障害と二次障害があることが知られている⁷⁾。一次障害は疾患に直接起因する機能障害であり、二次障害は廃用による筋力低下や可動域制限が挙げられる^{7,8)}。これをSCDに当てはめると、一次障害は小脳性運動失調であり、二次障害はそれに伴う廃用性の筋力低下ということになる。実際にSCD患者において筋力低下を認めたとする報告例として、望月ら⁸⁾、百瀬ら⁹⁾、佐藤¹⁰⁾、小山田ら¹¹⁾などがある。SCD患者において二次障害で認められる筋力低下は、前述のEWGSOP⁴⁾の見解に従えば二次性サルコペニアに該当すると考えられる。

そこで、SCDに対する廃用性機能低下を予防することが重要視されてきた¹²⁻¹⁴⁾。筋力増強訓練は廃用予防の重要な一つの手法として示唆されてきた^{15,16)}。SCDの運動療法においても、筋力増強訓練の必要性を述べた報告も存在する¹⁷⁻¹⁹⁾。

こうしたSCD患者における嚥下障害は一次障害と二次障害が絡み合っているものと推察され、二次障害としての廃用、すなわち不活動・低活動による二次性サルコペニアの影響により嚥下機能が低下している症例も存在すると思われる。しかし、廃用症候群を伴うSCD患者を対象として、嚥下機能の改善を目的としたリハビリテーションの視点から働きかけた先行報告例は少ない。

「高齢者の発話と嚥下の運動機能向上プログラム(Movement Therapy Program for Speech & Swallowing in the Elderly: MTPSSE)」とは、間接訓練に属する手技を用いて嚥下関連筋群を包括的にアプローチするプログラムであ

表2 EWGSOP⁴⁾の概念的なサルコペニアの病期分類

段階	筋量	筋力	身体能力
プレサルコペニア	↓		
サルコペニア	↓	↓	または ↓
重症サルコペニア	↓	↓	↓

り、運動療法の一つである²⁰⁾。筆者らはフレイルとサルコペニアを伴うPD患者に対してMTPSSEを施行した結果、顕著な筋力増強効果と嚥下機能の改善を認めたことを報告した²¹⁾。

今回、われわれはプレフレイル・プレサルペニアを伴うSCDの1種であるCCA 1例に対して、MTPSSEを施行して嚥下関連筋群と嚥下機能に顕著な改善がみられるとともに、機能の増悪を予防する効果が認められたので考察を加えてその臨床経過を報告する。

II. 症例

症例：45歳、男性、右利き。

医学的診断名：皮質性小脳萎縮症。

言語病理学的診断名：嚥下障害(軽症)。

主訴：食事の際に喉に残りやすく、病変の進行に伴い食べられなくなることに對する不安を感じていた。

現病歴：201X年に頭痛と手の痺れが出現し、整形外科を受診した際にCCAと診断される。その後、当院で対応することになった。外来リハビリテーションを継続しながら自宅療養していた。徐々に飲み込みづらさを自覚するようになった。201X+5年に症状が増悪し、TRH、リハビリテーション目的で入院となった。

既往歴：左頸椎根症あり。

III. 初回評価

評価には、西尾²²⁾のフレイル・サルコペニアの摂食嚥下スクリーニングモデル(図1)に機器的評価を加えて用いた。

1. 神経学的所見：小脳失調を認め、脊髄小脳変性症の重症度分類²³⁾はI度であった。
2. 日常生活活動：Barthel Indexは100/100点であった。
3. 神経心理学的所見：意識清明。Mini Mental State Examination(MMSE)は28/30点であった。
4. 嚥下機能所見

1) 嚥下運動機能検査(Assessment of Motor Function for Dysphagia: AMFD)

摂食嚥下運動機能については、西尾ら²⁴⁾によって開発されたAMFDを実施した。図2にAMFDのプロフィールを示した。また、AMFDの中で、実測値にて測定可能な項

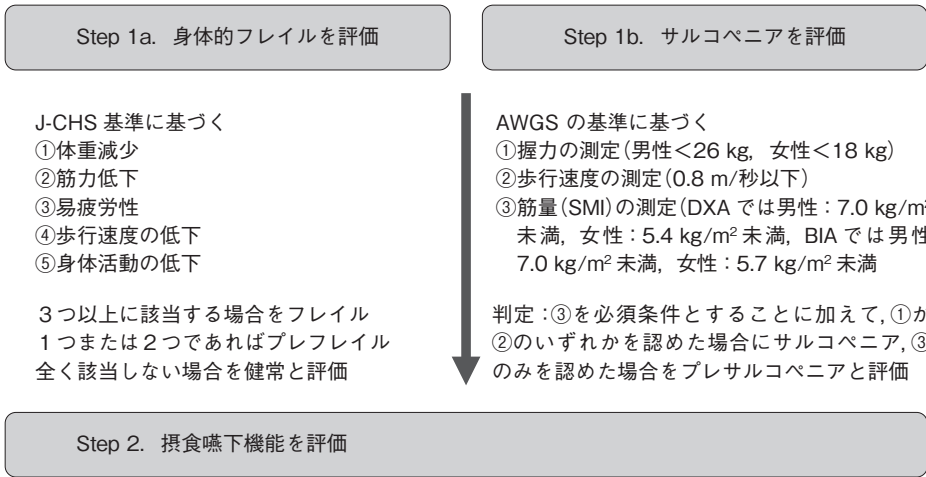


図1 フレイル・サルコペニアの摂食嚥下障害評価モデル²²⁾

大項目(下位項目)		小項目	0	1	2	3	
1. 呼吸機能		1 最長呼気持続時間	・	・	・		
		2 咳嗽力	・	・	・		
2. 発声機能		3 最長発声持続時間	・	・	・		
3. 鼻咽腔閉鎖機能		4 /a/ 発声時の視診	・	・	・		
		5 ブローシング時の鼻漏出	・	・	・		
4. 口腔構音機能	a. 運動範囲	6 舌の突出	・	・	・		
		7 舌の右移動	・	・	・		
		8 舌の左移動	・	・	・		
		9 口唇を引く	・	・	・		
		10 口唇の突出	・	・	・		
		11 下顎の下垂	・	・	・		
	b. 交互反復運動での速度	12 下顎の挙上	・	・	・		
		13 /pa/ の交互反復	・	・	・		
		14 /ta/ の交互反復	・	・	・		
c. 筋力	15 /ka/ の交互反復	・	・	・			
	16 下顎の下垂	・	・	・			
	17 下顎の挙上	・	・	・			
	18 舌の突出	・	・	・			
5. 嚥下機能		19 反復唾液嚥下テスト	・	・	・		
		20 改訂水飲みテスト	・	・	・		
		21 フードテスト	・	・	・		
		小項目 20 と 21 の評価尺度	1	2	3	4	5

図2 嚥下運動機能検査のプロフィール(初回と最終)

目を表3に示した。
 (1) 呼吸機能, 発声機能, 鼻咽腔閉鎖機能は良好であった。
 (2) 口腔構音機能の運動範囲, 筋力は良好であった。口腔構音機能の交互反復運動速度では /ka/ の交互反復で速度低下が認められた。

(3) 嚥下機能においては, 反復唾液嚥下テスト (repetitive saliva swallowing test : RSST)^{25, 26)}は3回, 改訂水飲みテスト (modified water swallow test : MWST)²⁷⁾は Pr.5, フードテスト (food test : FT)²⁷⁾は Pr.5であった。

表3 初回評価と最終評価の比較

	初回 評価結果	最終 評価結果	訓練効果
1. AMFD			
最長呼吸持続時間	10.8 秒	15.5 秒	顕著な改善あり
最長発声持続時間	10.3 秒	11.9 秒	若干の改善あり
/pa/の交互反復	4.4 回/秒	5.6 回/秒	顕著な改善あり
/ta/の交互反復	4.2 回/秒	5.6 回/秒	顕著な改善あり
/ka/の交互反復	3.6 回/秒	5.4 回/秒	顕著な改善あり
反復唾液嚥下テスト	3回	3回	変化なし
改訂水飲みテスト	Pr.5	Pr.5	変化なし
フードテスト	Pr.5	Pr.5	変化なし
2. 機器的評価			
舌圧	25.3 kPa	44.1 kPa	顕著な改善あり
最大呼吸筋力	96.6(96%)	87.9(87%)	若干の低下あり
最大吸気筋力	58.9(68%)	66.2(76%)	若干の改善あり

AMFDについては、実測値にて測定可能な項目のみを示す。

2) 機器的評価

(1) 舌圧検査

舌圧測定器 (JMS 社製, TPM-01) を用いて3回座位にて舌圧を測定して、その平均値を被験者の最大舌圧の値とした (以下、舌圧)。測定に際して、バルーン基部にある硬質リング部を上下切歯で軽くくわえて固定し、専用の舌圧プローブのバルーンを舌と口蓋間にはさんで、約7秒間最大の舌の力でプローブを口蓋に向かって圧迫させた。すなわち、ここで測定した舌圧とは舌の挙上運動時の圧力である。なお、硬質リング部を上下切歯で軽くくわえて下顎を固定しているため、測定時にバイトブロックを使用していない。その結果、25.3 kPaであり、同年齢群の平均値 (44.9 kPa)²⁸⁾を大きく下回った。

(2) 呼吸機能検査

呼吸筋力計 (ミナト医科学株式会社製, AAM377) を用いて最大呼吸筋力 (PEmax) および最大吸気筋力 (PImax) を測定した。それぞれ3回ずつ測定し、その最大値を使用した。その結果、PEmax は96.6 cmH₂O (96%)、PImax は58.9 cmH₂O (68%)であった。

3) 嚥下造影検査 (videofluoroscopic examination of swallowing: VF)

常食と半固形物、液体を用いて評価した。口腔期での食

表4 身体的フレイルの J-CHS 基準

体重減少	「6カ月間で2～3kg以上の体重減少がありましたか」 上記の質問に「はい」と回答
筋力低下	握力低下. 男性→26kg未満, 女性18kg未満
易疲労性	「ここ2週間、わけもなく疲れたような感じがする」 上記の質問に「はい」と回答
歩行速度の低下	通常歩行速度 性別・身長問わず1.0m/秒未満
身体活動の低下	「軽い運動・体操をしていますか」「定期的な運動・スポーツをしていますか」 上記のいずれの質問とも「いいえ」と回答

判定: 3つ以上に該当するとフレイルと判定. 1～2つに該当するとプレ・フレイル. 0項目は健常

表5 AWGSの基準と評価結果

項目	AWGSの評価基準	評価結果
筋力	握力 男性26kg未満 女性18kg未満	34kg
身体機能	歩行速度 0.8m/秒以下	1.1m/秒
筋量 (補正四肢筋量)	① BIA法 男性7kg/m ² 未満 女性5.7kg/m ² 未満 ② DXA法 男性7.0kg/m ² 未満 女性5.4kg/m ² 未満 上記のいずれかに該当	① BIA法 男性 5.9kg/m ²

筋力、身体機能のどちらかが低下し、かつ筋量の減少も認められた場合にサルコペニアと診断。

塊形成や送り込みに時間を要し、分割して嚥下を行っていた。藤島式嚥下グレードはGr.9であった。

5. フレイルとサルコペニアの評価

1) フレイル

フレイルの評価は日本版フレイル基準 (J-CHS 基準, 表4) を用いた²⁹⁾。体重減少, 筋力低下 (34kg), 歩行速度の低下 (1.1m/秒) は該当しなかったが, 易疲労性, 身体活動の低下2つで該当を認め, プレフレイルと判定した。

2) サルコペニア

サルコペニアの評価は, アジア・サルコペニア・ワーキンググループ (Asian Working Group for Sarcopenia: AWGS) の診断基準 (表5) に従い, 握力, 歩行速度, 四肢筋量を測定した。四肢筋量は体組成計 (タニタ社製, MC-780A) を用い, 生体インピーダンス解析 (bioelectrical impedance analysis: BIA) を行い, Baumgartnerら³⁰⁾の方法に準じて四肢筋量(kg)を身長(m)の二乗で除し四肢筋量指数 (skeletal muscle mass index: SMI) を算出した。その結果, 握力は34kg, 歩行速度は1.1m/秒, SMIは

表6 高齢者の発話と嚥下の運動機能向上プログラム(MT-PSSE)の構成

	I. 可動域拡大運動プログラム	II. レジスタンス運動プログラム
対象(適応)	著しい筋力低下に起因して、自動運動における可動域の制限を認める者.	自動運動における可動域の制限を認めない者.
目的と内容	可動域の拡大を目的として、他動ROM運動、自動介助ROM運動もしくは自動ROM運動を実施する.	筋力や筋パワーの増大を目的としてレジスタンストレーニングを実施する.

5.9 kg/m²であった。SMIのみが基準値以下であったため、プレサルコペニアと判定した。

6. 栄養評価

簡易栄養状態評価表(Mini Nutritional Assessment-Short Form : MNA-SF)は9点(At risk)、血清アルブミン(Alb)は4.5 g/dL(正常)であった。

IV. 訓練プログラム

西尾²⁰⁾により開発されたMTPSSEを実施した。MT-PSSEは、[I. 可動域拡大運動プログラム]と[II. レジスタンス運動プログラム]の2部から構成されるが(表6)、今回は適応基準から[II. レジスタンス運動プログラム]を実施し、週5回の頻度で12週間言語聴覚士が実施した。また、自主訓練を1日に1回週7回行った。

機能の改善ばかりでなく、不活動に伴う機能の増悪を予防することを訓練目標とした。

実施にあたり、関節痛と筋痛などを回避するため、漸増的に過負荷を与える漸増抵抗運動を行った。その際、心拍数、血圧、被検査者の表情、自覚的運動強度およびその他の徴候を観察して行った。自覚的運動強度には、10段階のカテゴリー比スケールであるBorg³¹⁾の自覚的運動強度(rating of perceived exertion : RPE)修正スケール(表7)を用い、2(弱い)~3(普通である)と感じるレベルから開始して4(多少強い)~5(強い)と感じる程度を目安に漸増的に負荷を高めて施行するように立案した。

V. 臨床経過

介入後、RPEを漸増的に高め、RPEが5(強い)に該当した時点から疲労の訴えが認められるようになった。しかし、やがて疲労の訴えが認められなくなり、最大筋力を発揮してトレーニングを実施してもRPEは3(普通である)

表7 修正ボルグスケール³¹⁾

0	感じない	Nothing at all
0.5	非常に弱い	Extremely weak
1	やや弱い	Very weak
2	弱い	Weak
3	普通である	Moderate
4	多少強い	Somewhat strong
5	強い	Strong
6		
7	とても強い	Very strong
8		
9		
10	非常に強い	Extremely strong

レベルで安定し、各測定値が上昇した。特に舌の訓練では改善が顕著であり、負荷量と定期的な筋力測定値が確実に増加した。

訓練開始から3カ月後にAMFDを再評価した(図2)。その結果、/ka/の交互反復が3.6回/1秒→5.4回/1秒となり改善が認められた。本人からは嚥下した際の咽頭残留感が消失したとの声が聞かれた。

AMFDにおける実測値にて測定可能な項目については、初回評価時ですでに上限に達していたRSSST、MWST、FTを除いて、すべての項目で改善を認めた(表3)。機器的評価では、舌圧、最大吸気筋力の改善が認められた。とりわけ、舌圧の改善が顕著であった。

VI. 考察

1. 脊髄小脳変性症の分類とフレイル、サルコペニアについて

吉田ら¹⁾に基づいたSCDの分類を図3に示した。CCAは孤発性の純粋小脳失調型であり、小脳症状以外は目立たない疾患である。SCDの中で筋萎縮を伴う疾患としてSCA1、SCA3、SCA4、Friedreich失調症等がある³²⁾。今回、CCAにプレフレイルとプレサルコペニアが合併していたのは、低活動による廃用性筋萎縮が関与していた。実際にSCD患者に筋力低下や筋萎縮が合併したとの報告がいくつか認められるが、これらは廃用に起因するものであったと報告されている⁸⁻¹¹⁾。

筋萎縮や筋力低下を特徴としないタイプのSCDにおいて二次障害として出現する廃用性筋萎縮、廃用性筋力低下などは、EWGSOPの見解に従えば「活動」による二次性サルコペニアに該当する⁴⁾。Müller³³⁾は、最大筋力の20~30%の筋収縮を行うことによって個人の持つ筋力は維持されるが、日常生活での筋収縮が常に最大筋力の20%以下であれば、筋力は徐々に低下し、絶対安静の状態では筋収

		臨床像	
		純粋小脳失調型	非純粋小脳失調型
遺伝性の有無	孤発性	CCA	MSA-C
	遺伝性(家族性)	SCA6 SCA31, など	SCA1 SCA2 MJD/SCA3 DRPLA, など

図3 脊髄小脳変性症の分類¹⁾を一部改変

縮を行わないでいると、初期には1日に1～1.5%の筋力低下を来すと報告した。SCD患者でも進行に伴う運動機能の低下により、随意的に身体を動かす機会が減少し筋力低下などの廃用症候を呈するとされている⁸⁻¹¹⁾。それによって活動性が低下して、日常生活動作にも影響を与えると報告されている³⁴⁾。

すなわち、SCD患者の症状の進行過程を理解するにはPD患者と同様に、「疾患」自体による一次障害に加えて、加齢に伴う一次性サルコペニアと不活動・低活動による廃用に伴う二次性サルコペニアのハイリスクを抱えていることに留意する必要がある。一般の高齢者は加齢に伴い、プレフレイル、フレイルへと進行し、機能障害に陥っていく。SCD患者は加齢に加えて疾患と廃用の影響が加わるため、サルコペニアの進行速度が速くなり、機能障害に陥りやすいばかりでなく、より重症化しやすいと懸念される(図4)。

こうした点から、SCD患者は健常高齢者よりもフレイル・サルコペニアを合併しやすい状態であると考えられる。そのため、SCD患者の症状を予防するためには、一次障害ばかりでなくフレイル・サルコペニアによる二次障害に対するアプローチを欠かすことができないといえるであろう。

2. 本症例の嚥下機能低下とその対応について

SCD患者における摂食嚥下機能の重症度は、病型によって様々である。嚥下障害は、上肢の協調運動障害による摂食動作障害、舌の協調運動障害による食塊形成障害および送り込みの問題や口腔保持困難による早期咽頭流入、誤嚥等を認めることが多い³⁵⁾。

口腔期に比べると、咽頭期は保たれやすいとされている³⁵⁾。CCAの嚥下障害は同じ孤発性であるMSAに比べると軽度であり、進行も遅いとされている^{36, 37)}。

本症例はプレサルコペニアに伴う舌筋と呼吸筋の筋力低下を認めた。今回認められた口腔期の障害は、舌の協調運動障害に加えて舌の筋力低下も影響したと考えられる。プレサルコペニアの要因としてまず加齢は除外される。また、CCAは筋萎縮を特徴としないことから、疾患は除外され、

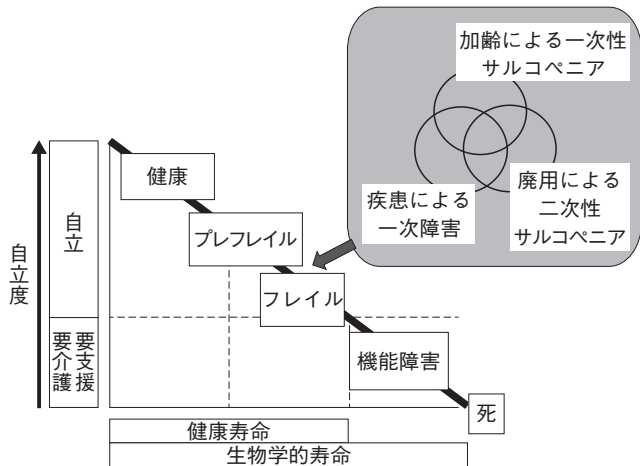


図4 SCDにおける症状の進行過程に対する多面的解釈を模式図で示す。

さらに低栄養も否定される。すなわち、不活動・低活動による廃用性筋萎縮が嚥下障害に関与していると考えられた。その低下した筋機能に対してMTPSSEが有効に働いたと考えられる。

運動療法として、廃用に対してはかねてより筋力増強プランが用いられており³⁸⁾、運動負荷によって可逆的変化が期待できることは広く知られている³⁹⁾。加齢に伴うサルコペニアに対する見解は過去10年間で大きく変わり、近年では筋力増強やレジスタンストレーニングなどの運動が効果的である点である程度見解の一致がみられており⁴⁰⁻⁴²⁾、Lozano-Montoyaら⁴²⁾は、システマティック・レビューにて、フレイル、サルコペニアにおける運動の有用性を提示している。

SCDの患者が訓練により筋力が増大したとの報告例として、百瀬ら⁹⁾、小山田¹¹⁾、藤田ら¹⁵⁾、藤井ら⁴³⁾等がある。実際に望月¹⁷⁾は疾患自体に起因する機能障害である運動失調は、運動療法による改善はあまり期待できないが、筋力については筋力増強の余地があると述べている。本症例でも廃用性による二次性サルコペニアによって低下していた嚥下機能に対して、MTPSSEによるレジスタンストレーニングが有効であったと考えられる。

利益相反：本稿のすべての著者に利益相反に相当する事項はない。

文 献

- 1) 吉田邦弘：CCAとCCA型の遺伝性病型(SCA6, SCA31)。難病と在宅ケア, 22: 10-13, 2016.
- 2) 瀧山嘉久：皮質性小脳萎縮症。難病と在宅ケア, 16: 47-49, 2011.
- 3) Hirschberg GG, Lewis L, Thomas D: Rehabilitation. Lippincott Publ, Philadelphia, pp12-23, 1964.
- 4) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al: European

- Working Group on Sarcopenia in Older People : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis : Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 39 : 412-423, 2010.
- 5) 荒井秀典：フレイルの意義. *日本老年医学会雑誌*, 51 : 497-501, 2014.
 - 6) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al ; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group : Frailty in order adults : evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 56 : 146-156, 2001.
 - 7) 望月 久：神経難病の理学療法. *理学療法学*, 43 : 66-69, 2016.
 - 8) 望月 久, 小野利治：脊髄小脳変性症患者障害像の臨床経過. *理学療法学*, 21 : 315-319, 1994.
 - 9) 百瀬公人, 鬼崎正則：全介助の脊髄小脳変性症患者さんの介助による積極的運動療法の効果. *難病と在宅ケア*, 15 : 15-18, 2009.
 - 10) 佐藤貴大：脊髄小脳変性症患者の大腿骨転子部骨折受傷者からの歩行再獲得について. *理学療法いばらぎ*, 15 : 145, 2011.
 - 11) 小山田玲子, 平川祐一：短期入所療養介護における自宅復帰のための排泄動作自立を目指した介入. *青森県作業療法研究*, 24 : 43-47, 2016.
 - 12) 横山絵里子, 千田富義, 長田 乾：在宅リハビリテーションの実際 脊髄小脳変性症. *総合リハビリテーション*, 29 : 1013-1020, 2001.
 - 13) 平島富美子：事例に応じた生活指導. *脊髄小脳変性症のすべて*, 1 : 137-140, 2006.
 - 14) 朝日達也：日常生活をしながら. *脊髄小脳変性症のすべて*, 1 : 147-150, 2006.
 - 15) 藤田正明, 千田富義, 中村隆一：脊髄小脳変性症患者の最大歩行速度と下肢筋力および立位バランスとの関係—理学療法の効果—. *リハビリテーション医学*, 29 : 211-215, 1992.
 - 16) 潮見泰蔵：ビジュアルレクチャー 神経理学療法学. 医歯薬出版株式会社, 東京, 145 頁, 2017.
 - 17) 望月 久：脊髄小脳変性症の運動療法—最近の考え方. *PTジャーナル*, 34 : 644-646, 2000.
 - 18) 北野晃祐：基本動作の評価からプログラムを立案する. *PTジャーナル*, 46 : 1029-1035, 2012.
 - 19) 武井麻子：脊髄小脳変性症の緩和ケアとリハビリテーション. *J Clin Rehabil*, 23 : 547-554, 2014.
 - 20) 西尾正輝：フレイル・サルコペニアと摂食嚥下リハビリテーション：あらたなる挑戦—高齢者の摂食嚥下運動機能向上プログラム MTPSE—. *Geriatr Med*, 55 : 655-682, 2017.
 - 21) 渡邊大介, 西尾正輝：フレイル・サルコペニアを伴うパーキンソン病に対して「高齢者の摂食嚥下運動機能向上プログラム (MTPSE)」が奏功した一例. *ディサースリア臨床研究*, 7 : 8-21, 2017.
 - 22) 西尾正輝：フレイル・サルコペニアと摂食嚥下リハビリテーション：あらたなる挑戦—健康寿命の延伸につながる包括的な嚥下運動機能検査 AMFD—. *Geriatr Med*, 55 : 305-318, 2017.
 - 23) 厚生省特定疾患運動失調症調査研究班：総括報告書, 厚生省特定疾患運動失調症調査研究班平成3年度研究報告書, pp1-5, 1992.
 - 24) 西尾正輝, 阿部尚子, 岡本卓也, 他：標準ディサースリア検査の嚥下障害への臨床的応用の試み：AMFDの開発. *ディサースリア臨床研究*, 6 : 4-10, 2016.
 - 25) 小口和代, 才藤栄一, 水野雅康, 他：機能的嚥下障害スクリーニングテスト「反復唾液嚥下テスト」(the Repetitive Saliva Swallowing Test : RSST) の検討 (1) 正常値の検討. *リハ医*, 37 : 375-382, 2000a.
 - 26) 小口和代, 才藤栄一, 馬場 尊, 他：機能的嚥下障害スクリーニングテスト「反復唾液嚥下テスト」(the Repetitive Saliva Swallowing Test : RSST) の検討 (2) 妥当性の検討. *リハ医*, 37 : 383-388, 2000b.
 - 27) 才藤栄一：平成11年度長寿科学総合研究事業報告書. 1-17, 2000.
 - 28) Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, et al : Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia*, 23 : 286-290, 2008.
 - 29) 島田裕之：フレイルの基準と実態. *Geriatr Med*, 55 : 7-10, 2017.
 - 30) Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al : Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*, 147 : 755-763, 1998.
 - 31) Borg G : Borg's perceived exertion and pain scales. *Human Kinetics*, Champaign, 1998.
 - 32) 横山絵里子：脊髄小脳変性症. 若林秀隆, 藤本篤士 (編) : 「サルコペニアの摂食・嚥下障害」. 医歯薬出版, 東京, 165-171 頁, 2012.
 - 33) Müller EA : Influence of training and of inactivity on muscle strength. *Arch Phys Med Rehabil*, 51 : 449-462, 1970.
 - 34) 玉田良樹, 山野 薫 : SCDにおける在宅療養のリハビリテーション 運動療法を中心に. *難病と在宅ケア*, 23 : 24-27, 2017.
 - 35) 中山慧伍：神経難病の摂食嚥下リハビリテーション. *難病と在宅ケア*, 23 : 43-46, 2017.
 - 36) 今井教仁, 杉下周平, 他：脊髄小脳変性症の嚥下動態評価. 第15回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会大会一般抄録演題集, 13 : 471, 2009.
 - 37) 清水華奈子, 眞木二葉, 他：脊髄小脳変性症における嚥下障害の経時的変化とその特徴について. 第16回日本摂食・嚥下リハビリテーション学会講演抄録一般抄録演題集, 14 : 484, 2010.
 - 38) 石田健司, 永野晴典：運動器疾患. *総合リハ*, 37 : 313-318, 2009.
 - 39) 石川愛子, 長谷公隆, 千野直一 : Disuse syndrome (廃用症候群) と Sarcopenia. *Geriatr Med*, 42 : 895-902, 2004.
 - 40) Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, et al : Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults : a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing*, 43 : 748-759, 2014.
 - 41) Malafarina V, Uriz-Otano F, Iniesta R, et al : Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age : a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*, 14 : 10-17, 2013.
 - 42) Lozano-Montoya I, Correa-Pérez A, Abraha I, et al : Non-pharmacological interventions to treat physical frailty and sarcopenia in older patients : a systematic overview - the SENATOR Project ONTOP Series. *Clin Interv Aging*, 24 : 721-740, 2017.
 - 43) 藤井俊宏, 林 正典, 川上幸雄, 他：電気刺激併用水平稼働装置による筋力強化訓練を行った脊髄小脳変性症の1例. *Jpn J Rehabil Med*, 48 : 5302, 2011.