

## 嚥下障害患者の舌圧測定値からの安全な食形態の予測

神経・筋疾患患者の嚥下機能チーム（課題番号：167006）

研究期間：平成28年7月27日～平成31年3月31日

研究代表者：梅本文二

共同研究者：藤岡伸助、三嶋崇靖（平成28年7月27日～平成28年9月30日）

### 研究要旨

本研究は、神経筋疾患患者における食形態と舌圧の関係について明らかにすることを目的に行った。

対象患者は、パーキンソン病（PD）186名、パーキンソン症候群（PS）154名、脊髄小脳変性症（SCD）101名、運動ニューロン疾患（MND）109名、筋強直性ジストロフィー（DM1）85名、デュシェンヌ型筋ジストロフィー（DMD）105名とした。舌圧測定と嚥下造影検査（VF）は別々に行い、VF所見をもとに患者の食事を最適な食形態に調整した。食形態は5段階に分類した（Level 0、経管栄養；Level 1、ゼリー食またはミキサー食；Level 2、きざみとろみ食またはソフト食；Level 3、全粥食または軟飯食；Level 4、常食）。食形態レベルと舌圧の関係について分析した。

最大舌圧は、全疾患群において健常者の値より低値であった。SCD群が $21.0 \pm 10.1$  kPaで最も高く、DM1群が $13.3 \pm 6.1$  kPaで最も低かった。食形態レベルは、SCD群が $2.73 \pm 1.3$ で最も高く、DMD群が $1.74 \pm 1.1$ で最も低かった。

食形態レベルと舌圧の間に有意な相関関係が認められた（ $R=0.517, p<0.001$ ）。舌圧が $20$  kPa以上の患者では、食形態 Level 4 が41.5%で、Level 3 が36.0%であった。舌圧が $10$  kPa から $20$  kPa の患者では、食形態は Level 3 が26.5%、Level 2 が20.5%、Level 1 が26.5%に分かれた。舌圧が $10$  kPa 未満と測定不可能の患者は、主に食形態 Level 1 が42.8%で、Level 0 が19.5%であった。

以上の結果から、舌圧 $20$  kPa 未満の患者では食形態を調整する必要があり、舌圧が $10$  kPa 未満と測定不可能の患者ではミキサー食や経管栄養管理に調整することが示唆された。

### A. 研究目的

これまで、嚥下機能評価のゴールドスタンダードとして、X線嚥下造影検査（VF）や嚥下内視鏡検査が用いられてきた。ただし、VF検査はX線透視室を備えた施設でなければ施行できず、嚥下内視鏡検査は施行医に一定の経験と技術が要求される。高齢化が進行する社会において、嚥下障害患者の摂食嚥下機能を的確に評価し、安全な食形態を提供することが課題の一つとなってきた。

筆者らは、2006年より神経筋疾患患者を中心に摂食嚥下機能評価を行ってきた。VF検査とともに舌圧を測定した結果、神経筋疾患患者は最大舌圧値の低下とともに食形態を調整する必要が生じること<sup>1)</sup>、特にパーキンソン病関連疾患や運動ニューロン疾患は、一定期間に最大舌圧値が低下しやすく、嚥下障害の進行を把握するためには、VF検査や舌圧測定を組み合わせることが有効であること<sup>2,3)</sup>などを報告した。

そこで、これまでに測定してきた舌圧測定値と、調整された食形態の内容を分析すれば、簡便な舌圧測定から適正な食形態を予測できるのではないかと考えた。この研究によって、嚥下障害患者の食形態を調整する際に、舌圧測定値をもとに助言を与えるようになることが期待される。本研究は、神経筋疾患患者における食形態と舌圧の関係について明らかにすることを目的に行った。

### B. 研究方法

#### 1. 対象

2011年から2016年にかけての5年間で、福岡大学病院および国立病院機構大牟田病院でVF検査と舌圧測定を行った神経筋疾患患者を対象に、診療録をもとに検査時の食形態と最大舌圧値を抽出した。対象患者は、パーキ

表 1. 対象患者の性差、年齢、食形態レベルと最大舌圧値

	number of patients (M; F)	age (y)	level of diet types	tongue pressure (kPa) healthy individuals data (y) <sup>4)</sup>
PD	186 (M78; F108)	72.9±10.8	2.28±1.25	19.6±9.7 31.9±8.9 (70s)
PS	154 (M70; F84)	76.8±6.8	2.04±1.34	19.1±9.8 31.9±8.9 (70s)
SCD	101 (M40; F61)	69.3±10.4	2.73±1.30*	21.0±10.1 37.6±8.8 (60s)
MND	109 (M50; F59)	69.0±7.8	2.18±1.34	19.7±12.1 37.6±8.8 (60s)
DM 1	85 (M48; F37)	50.5±11.7	1.96±1.28	13.3±6.1** 40.4±9.8 (40s)
DMD	105 (M105)	22.8±5.8	1.74±1.13	18.9±8.0 41.7±9.7 (20s)
Total	741 (M391; F350)	63.4±19.5	2.20±1.31	18.4±10.0 37.6±8.8 (60s)

\*\* : p<0.01、\* : p<0.05

ンソン病 (PD) 186名、パーキンソン症候群 (PS) 154名、脊髄小脳変性症 (SCD) 101名、運動ニューロン疾患 (MND) 109名、筋強直性ジストロフィー (DM 1) 85名、デュシェンヌ型筋ジストロフィー (DMD) 105名であった (表 1)。

## 2. 調査方法

舌圧は口腔内バルーン式簡易測定装置 (JMS 社、広島) を用いて 3 回測定し、その平均値を求めた<sup>4)</sup> (図 1)。

VF 検査では、バリウム水およびバリウム含有ゼリーを普段の食事と同じ体位で自由嚥下させ、喉頭侵入や誤嚥の有無、咽頭残留の程度などの所見をもとに患者の食事を最適な食形態に調整した。

舌圧測定と VF 検査は別々に行った。食形態は Functional Oral Intake Scale の分類<sup>5)</sup> を改変し、5 段階に分類した (Level 0、経管栄養; Level 1、ゼリー食またはミキサー食; Level 2、きざみとろみ食またはソフト食; Level 3、全粥食または軟飯食; Level 4、常食)。



図 1. 簡易舌圧測定装置

## 3. 統計解析

各神経筋疾患別に舌圧測定値と食形態の分布を示し、分散分析 (Bonferroni/Dunn 法) を用いて群間の有意差を検討した。さらに、各神経疾患の舌圧測定値と調整後の食形態の相関関係についてスピアマンの順位相関係数を用いて検討した。

## C. 研究結果

最大舌圧は、全疾患群において健常者の値より低値であった (表 1)。SCD 群が 21.0±10.1kPa で最も高く、DM 1 群が 13.3±6.1kPa で最も低かった (p<0.05)。食形態レベルは、SCD 群が 2.73±1.3 で最も高く (p<0.01)、DMD 群が 1.74±1.1 で最も低かった。

全対象患者 741 名について、食形態レベルと舌圧の間に有意な相関関係が認められた (R=0.517, p<0.001)。舌圧が 20kPa 以上の患者では、食形態 Level 4 が 41.5% で、Level 3 が 36.0% であった。舌圧が 10kPa から 20kPa

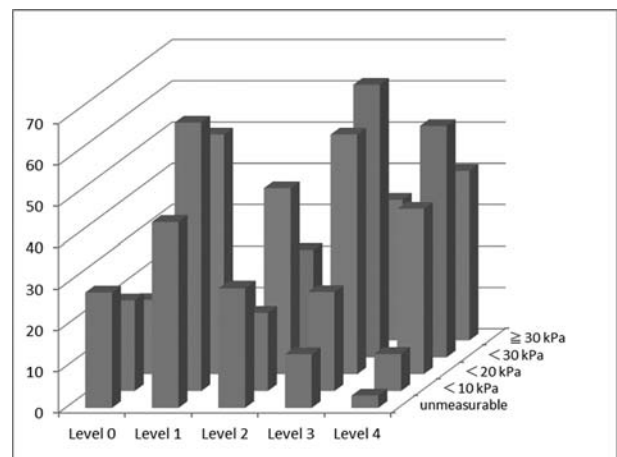


図 2. 全対象患者の食形態と舌圧値の分布

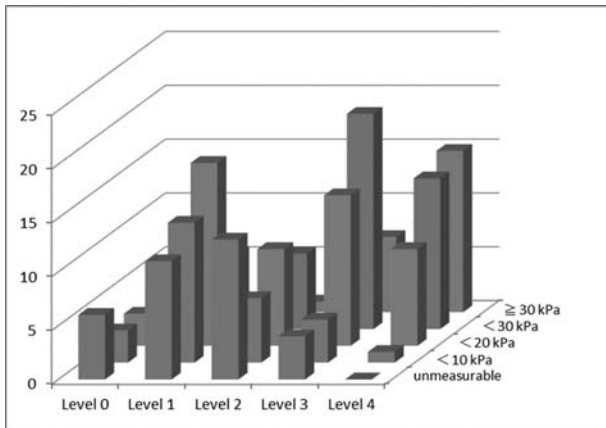


図3. PD患者の食形態と舌圧値の分布

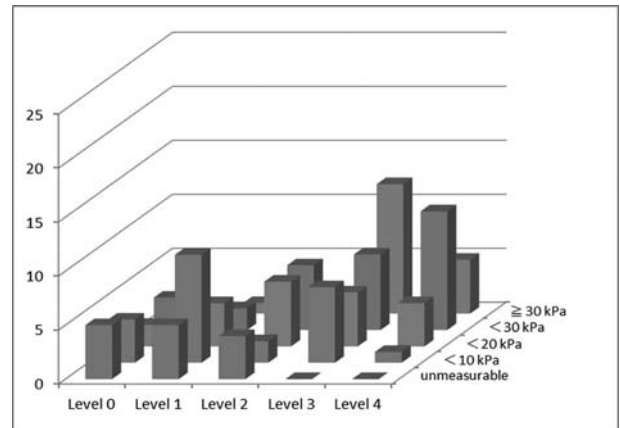


図6. MND患者の食形態と舌圧値の分布

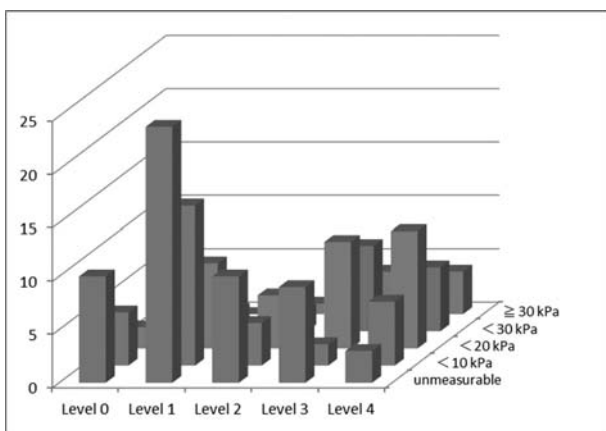


図4. PS患者の食形態と舌圧値の分布

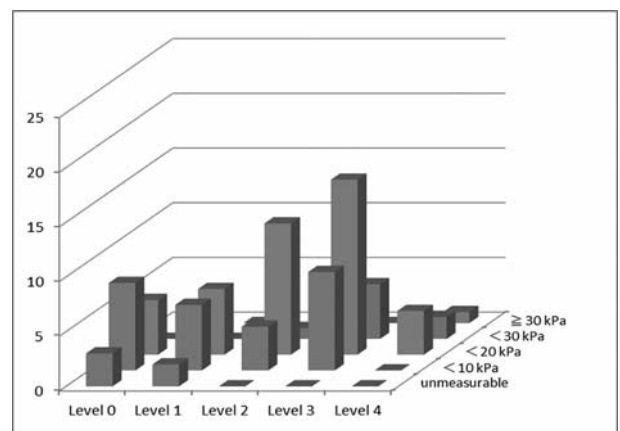


図7. DM 1患者の食形態と舌圧値の分布

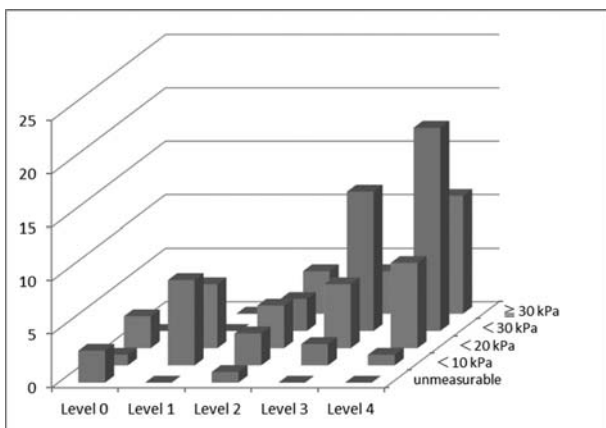


図5. SCD患者の食形態と舌圧値の分布

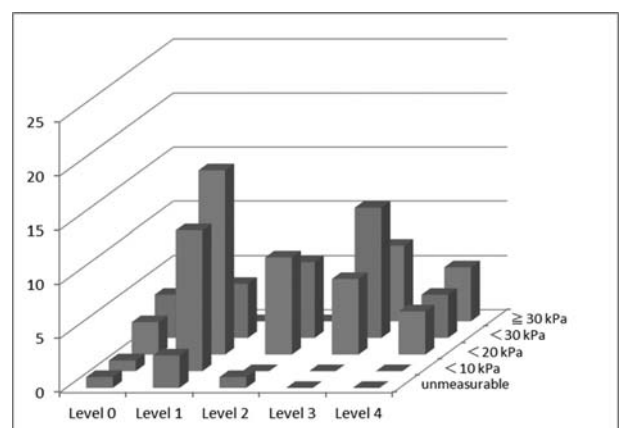


図8. DMD患者の食形態と舌圧値の分布

の患者では、食形態はLevel 3が26.5%、Level 2が20.5%、Level 1が26.5%に分かれた。舌圧が10kPa未満と測定不可能の患者は、主に食形態Level 1が42.8%で、Level 0が19.5%であった(図2)。

疾患別では、舌圧が10kPa未満と測定不可能のPD群の70.5%が食形態レベル1から2に調整されていたのに対し(図3)、舌圧が同等のPS群はPD群よりもさらに食形態が調整され、61.4%が食形態レベル0から1に調整されていた(図4)。SCD群は他群に比べて、患者

の多く(60.4%)が食形態レベル3から4に維持されていた(図5)。MND群は舌圧20kPa以上の患者の71.4%が食形態レベル3と4に、舌圧10kPa未満の患者の63.2%が食形態レベル0と1に大別された(図6)。DM 1群は食形態レベルに関わらず、82.4%の患者が舌圧10kPaから20kPaの間に集中していた(図7)。DMD群は、舌圧20kPa未満の患者78.9%が食形態レベル1に調整されていた(図8)。

## D. 考察

### 1. PD 群および PS 群の所見について

舌圧が10kPa 未満と測定不可能の PD 群と PS 群を比較すると、PD 群の70.5%が食形態レベル1から2に調整されていたのに対し、PS 群の61.4%が食形態レベル0から1に調整されていた。すなわち、舌圧低下の程度が同等であっても、PS 群の方が PD 群よりも食形態をミキサー食または経管栄養管理に調整した患者が多かった。その要因として、PS 群の方が進行核上性麻痺や大脳皮質基底核変性症など認知機能が低下するなど指示の入りにくい患者が多く、舌圧測定が十分に行えなかった可能性が考えられる。筆者らは以前、レビー小体型認知症患者は認知機能の低下に伴い（長谷川式簡易知能評価スケールが12点以下のレベル）、舌圧が測定できなくなる患者が増えたことを報告した<sup>6)</sup>。

### 2. MND、DM 1、DMD の筋疾患群の所見について

MND 群は舌圧20kPa 以上であれば食形態レベルが全粥食以上に、舌圧10kPa 未満であれば食形態レベルがミキサー食または経管栄養管理に調整されていた。MND 群は、患者の多くが筋萎縮性側索硬化症 (ALS) 患者であり、疾患の進行が速く、舌圧低下に伴い食形態調整を余儀なくされたことが窺えた。その一方で、舌圧値を食形態調整または経管栄養導入の指標にできることが示唆された。筆者らは以前、ALS 患者は舌圧の低下に伴い、舌の厚みも低下する傾向があることを報告しており<sup>7)</sup>、舌機能の低下が食形態調整に直結していると考えられた。

DM 1 群は82.4%の患者が舌圧10kPa から20kPa の間に集中するなど、舌圧が低値の患者が多いにも関わらず、食形態レベル2の全粥食以上の患者が63.5%を占めていた。疾患が長期にわたって緩徐に進行するためか、病識の低い患者が多く、食形態調整が受け入れられなかったことが一因ではないかと考えられた。その一方で、DMD 群は舌圧20kPa 未満になると患者の大半 (78.9%) が食形態レベル1に調整されていた。DMD 患者は、疾患の進行とともに食道入口部の開大が不良となることが VF 検査で確認される。その所見をもとに、食形態が食道入口部を通過しやすいミキサー食に調整されたことが窺えた。

## E. 結論

神経筋疾患により舌圧と食形態レベルの分布に違いがあった。以上の結果から、舌圧20kPa 未満の患者では食形態を調整する必要があると、舌圧が10kPa 未満と測定不可能の患者ではミキサー食や経管栄養管理に調整する必要があることが示唆された。

## F. 研究業績

### 1. 学会発表

Umemoto G, Fujioka S, Tsuboi Y, et al: Relationship between diet type and tongue pressure in patients with neurological diseases. 6th Annual Congress of The European Society for Swallowing Disorders, Milan, Italy, 2016.

### 2. 論文発表

Umemoto G, Furuya H: Management of Dysphagia in Patients with Parkinson's Disease and Related Disorders. Intern Med. 2019. doi: 10. 2169/internalmedicine. 2373-18.

## G. 文献

1. 梅本丈二、津賀一弘、北嶋哲郎、他. 神経筋疾患と脳梗塞患者の嚥下造影検査の所見と最大舌圧の関係. 老年歯学, 23 : 354-359, 2008.
2. Umemoto G, Tsuboi Y, Kitashima A, et al. Impaired Food Transportation in Parkinson's Disease Related to Lingual Bradykinesia. Dysphagia 26: 250-255, 2011.
3. 梅本丈二、古谷博和、坪井義夫、他. 神経筋疾患患者の嚥下障害の進行と最大舌圧値の推移. 日本歯科医学雑誌, 32 : 121-123, 2015.
4. 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.
5. Crary MA, Carnaby-Mann GD, Groher ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. Arch Phys Med Rehabil 86: 1516-1520, 2005.
6. 梅本丈二、坪井義夫、古谷博和、他: レビー小体型認知症患者の摂食・嚥下障害 - 改訂版長谷川式簡易知能評価スケールとの関連について -. 老年歯学, 26 : 339-345, 2011.
7. Umemoto G, Furuya H, Tsuboi Y, et al. Characteristics of tongue and pharyngeal pressure in patients with neuromuscular diseases. Degenerative Neurological and Neuromuscular Disease 7: 71-78, 2017.

## H. 謝辞

本研究の一部は、福岡大学研究推進部の研究経費によるものである。(課題番号: 167006)