

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 31 日現在

機関番号：144401
 研究種目：研究活動スタート支援
 研究期間：2011～2012
 課題番号：23890105
 研究課題名（和文）筋ジストロフィー患者の嚥下機能
 研究課題名（英文）The swallowing ability of muscular dystrophy patients
 研究代表者
 近藤 里（KONDO SATO）
 大阪大学大学院・歯学研究科・医員
 研究者番号：40610861

研究成果の概要（和文）：本研究により、筋ジストロフィー患者の舌圧発現様相を評価することで口腔から咽頭へ食塊を輸送する際の舌一口蓋接触様相に異常が認められることを明らかになった。また、低下した舌運動機能は嚥下時における口蓋形態に適応した舌運動を妨げ、舌圧発現様相に影響を及ぼすことが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：Tongue pressure assessment in this study clearly described the pathological changes in tongue-palate contact for driving a bolus from the oral cavity into the pharynx in patients with MD and suggested that the deteriorated tongue motor kinetics prevented tongue movement during swallowing that is appropriate for the palate morphology and affects the state of tongue pressure production during swallowing.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2011 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2012 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：歯学、生理学、リハビリテーション

1. 研究開始当初の背景

筋ジストロフィー（muscular dystrophy：以下 MD）とは、骨格筋の変性・壊死を主病変とし、臨床的には、進行性の筋力低下をみる遺伝性の疾患と定義される。MD は遺伝的、臨床的な違いから種々の病型に分類されている。デュシェンヌ型筋ジストロフィー（Duchenne muscular dystrophy：以下

DMD）は小児において、筋強直性ジストロフィー（myotonic dystrophy：以下 MyD）は成人において最も有病率が高い。両病型では疾患の進行とともに嚥下障害が出現してくる。DMD は自然経過では嚥下障害が顕在化する前の 20 歳前後で死亡するため、以前はほとんど注目されていなかった。しかしながら、人工呼吸器療法が普及したことにより、平均寿

命が現在では 30 歳以上となった。一方、MyD では進行した嚥下障害による窒息と誤嚥性肺炎が死因の約 10%を占めている。

以上のように MD 患者における嚥下障害は、栄養不良の原因となるだけでなく、生命予後にも大きく影響する。また、MD 患者の平均寿命の延長とともに QOL の保全にも関心が集まり始め、嚥下障害対策が今度の重要な課題の一つとして注目されている。しかし、MD 患者の嚥下障害に関する報告は少なく、ビデオ嚥下造影検査 (VF) による咽頭期嚥下の定性的な観察によるものが主である。舌は嚥下口腔期において口蓋に接触して圧を生じることにより食塊を咽頭方向へ移送するという重要な役割を果たしている。この口蓋と舌の接触圧、すなわち舌圧は嚥下口腔期における食塊移送の最大の原動力となっている。そこで、申請者は生理的な条件下で嚥下時舌圧を測定できるセンサシートシステムを用いて、MD 患者の嚥下における舌と口蓋との接触状況を定量的に評価し、健常者のものと比較することで MD 患者に特異的な水嚥下時舌圧発現様相を明らかにした。その際に、両疾患には特徴的な口蓋形態が見られ、DMD 患者では幅径が大きく、長径が小さい、MyD 患者では高口蓋をとりやすい傾向があることに気付いた。そこで、本研究では MD 患者と健常者の口蓋形態の違いを模型計測することにより明らかにし、健常者の口蓋形態との違いが舌圧に及ぼす影響について検討を試みる。そして、両疾患に特徴的な口蓋形態と舌圧発現様相の関係を明らかにし、嚥下障害に関係していると思われる口蓋形態を歯科補綴装置（舌接触補助装置など）により修正し、正常な舌圧パターンが発現できるように調整する。それが嚥下障害の改善につながるかどうか、歯科補綴装置の装着の有無で舌圧測定とビデオ嚥下造影検査を行い検証する。

2. 研究の目的

筋ジストロフィー（以下 MD）患者において嚥下障害はよく見られる症状の一つであり、栄養不良の原因となるだけでなく、窒息や誤嚥などを引き起こす可能性があるため、生命予後にも大きく関与する。申請者は、MD 患者における嚥下障害のメカニズムを明らかにするために、嚥下の遂行に特に重要な役割を果たす舌に注目し、舌運動の定量的な指標として舌と口蓋の間で発生する「舌圧」の測定を行ってきた。現在までの測定により、MD 患者に特異的な舌圧発現様相を明らかにし、嚥下障害との関連を明らかにしている。MD 患者は特徴的な口蓋形態を有することが知られており、本研究では、この口蓋形態が舌圧発現に及ぼす影響について検討することを目的としている。また、舌接触補助床の装着など歯科補綴的介入により口蓋形態を修正し、正常な舌圧パターンに近づけることで嚥下障害の軽減を図り、MD 患者の QOL の向上に寄与することを目指す。

3. 研究の方法

(1) 舌圧測定

本実験の舌圧測定に用いた舌圧センサシートシステムは面圧分布測定システム I-SCAN（株式会社ニッタ社）を嚥下時舌圧測定用に応用したものである。口蓋の曲面に沿うように T 字型をした圧力センサシート（図 1）は口腔内で舌圧を測定するために必要と考えられる以下の 5 箇所、口蓋正中前方部（Ch1）、口蓋正中中央部（Ch2）、口蓋正中後方部（Ch3）、右側後方周縁部（Ch4）、左側後方周縁部（Ch5）に感圧部位を設定し、各 Ch における舌圧の発現を時系列に沿って記録することが可能である。貼付位置は切歯乳頭より 5 mm 後方に Ch1、左右側ハミューラーノッチを結んだ線に対して垂直に交わる正中線上で、切歯乳頭より 1/3 の位置に Ch2、2/3

の位置に Ch3, 切歯乳頭と左右側ハミューラノッチを結んだ線上で, 切歯乳頭より 2/3 の位置に Ch4 (右側) および Ch5 (左側) が位置することを基準として口蓋の大きさに応じて S, M, L の 3 種類の中から最適な寸法のセンサシートを選択した. 舌圧の測定に先立ち, シート状義歯安定剤を用いてセンサシートを口蓋に貼付した後, バキュームポンプを用いて舌圧センサシートの導出部に設けた空気孔より一定の陰圧を与え, キャリブレーションを行った. 水嚥下時の試料は, 主治医の判断により 37 °C の水 10 cc または 5 cc とし, 験者の指示により口腔内に含んだ水を嚥下させた. 計測回数は水嚥下を 5 回, サンプルリング周波数は 80 Hz とした. また, 舌圧測定と同時に, マイクロフォン (JM0116, 小野測器) を輪状軟骨下縁相当部に貼付し, 嚥下音を記録した. 得られた DM 患者と健常者のデータを比較した.

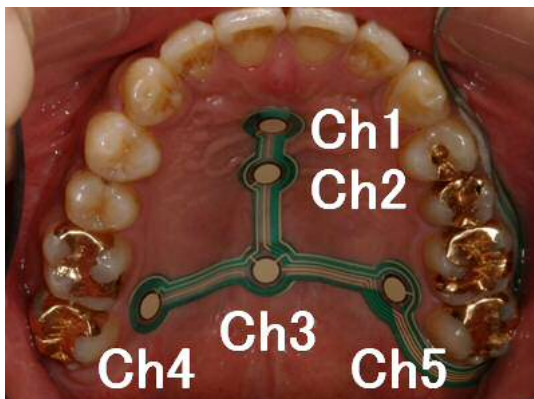
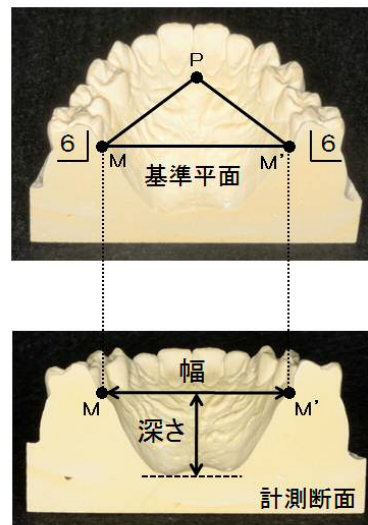


図 1

(2) 口蓋形態計測

口腔内診査と問診を行った後, 上顎の概形印象を採得した. それらから得られた上顎石膏模型 (ニュープラストーン, ジーシー社) より非接触型三次元形状計測装置 VIVID910 (コニカミノルタセンシング社) を用いて三次元形状データを得た後, 三次元形状解析プログラム 3D-RUGLE ver6.0 (メディックエン

ジニアリング社) にて測定を行った. 測定項目は過去の中道らの報告にならって設定した. すなわち, 左右第一大臼歯の口蓋側歯頸部最深点 (M, M') および切歯乳頭頂 (P) の 3 点を含む平面を基準平面とし, 基準平面と直交し M-M' を含む前頭断面を計測断面とした. その断面上において, M-M' を口蓋の幅, M-M' から口蓋最深点までの垂線の長さを口蓋の深さとした (図 2). 得られた口蓋の幅と深さに関して, 健常者と MD 患者で比較を行う.



P: 切歯乳頭頂
M, M': 左右第一大臼歯の口蓋側歯頸部最深点

図 2

(3) 舌圧と口蓋形態の関係の分析

舌圧データの結果と口蓋形態の関係性を検討するため, 舌圧最大値と口蓋の幅・深さとの相関分析を行う.

4. 研究成果

(1) DMD の舌圧発現様相

舌圧センサシートを用いて DMD 患者 11 名 (男性 11 名, 年齢分布 17~24 歳, 平均年齢 20.6 ± 2.3 歳) の水嚥下時舌圧発現様相を評価した結果, 舌圧は全 Ch でほぼ同時に発現しほぼ同時に消失しており, 健常若年者群で見られたような口蓋正中部において前方から後

方へ発現する順序性は認められなかった。また、その舌圧最大値は全 Ch で同程度の大きさであった。健常若年者群と比較して、舌圧持続時間は全 Ch で変わらず、舌圧最大値は Ch1,2 で有意に小さく、舌圧積分値は Ch1,2 で有意に小さかった。以上のことから、DMD 群の舌は水嚙下時に全 Ch でほぼ同時に口蓋と接触し、ほぼ同時に離れるという運動を行っていることが示唆された。

(2) MyD の舌圧発現様相

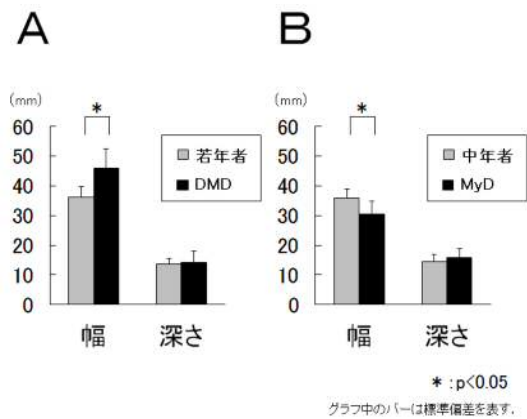
舌圧センサシートを用いて MyD 患者 11 名 (男性 4 名, 女性 7 名, 年齢分布 38~68 歳, 平均年齢 50.9±10.3 歳) の水嚙下時舌圧発現様相を評価した結果, MyD 群では健常中年者群に見られる舌圧順序性が消失しており, 舌圧持続時間は Ch1,2 において有意に短かった。舌圧最大値は全 Ch で有意に小さく, 口蓋正中部でのその値は極めて小さかった。また, 舌圧積分値は Ch1,2,3,5 において有意に小さかった。以上のことから, MyD 群の水嚙下時の舌運動は口蓋各部との接触順序に順序性を欠き, 舌は口蓋正中部にはほとんど接触しておらず, 左右後方周縁部の Ch4,5 のみで接触していることが示唆された。

(3) DMD の口蓋形態

DMD 群の口蓋形態は健常若年者群と比較して, 有意に幅が大きかった。また, DMD 群の水嚙下時の Ch2,4 の舌圧最大値は口蓋の幅が広がるほど, Ch1,2,3 の舌圧最大値は口蓋の深さが深くなるほど低下する傾向が示された (図 3, 表 1)。

(4) MyD の口蓋形態

MyD 群の口蓋形態は健常中年者群と比較して, 有意に幅が小さかった。また, MyD 群の水嚙下時の Ch2,3 の舌圧最大値は口蓋の深さが深くなるほど低下する傾向が示された (図 3, 表 1)。



口蓋形態の比較

A 健常若年者とデュシェンヌ型筋ジストロフィー(DMD)患者
B 健常中年者と筋強直性ジストロフィー(MyD)患者

図 3

		Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5
若年者	幅	.509	.764**	.509	.345	-.009
	深さ	.291	-.045	-.236	.518	.155
DMD	幅	-.483	-.767*	-.226	-.783*	-.500
	深さ	-.867**	-.700*	-.929**	-.250	-.383

** : p<0.01
* : p<0.05

		Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5
中年者	幅	-.110	-.005	-.214	.032	.226
	深さ	.238	.146	-.542*	.327	.331
MyD	幅	-.203	.339	.611	.100	.117
	深さ	-.220	-.722*	-.762*	.100	.233

** : p<0.01
* : p<0.05

表 1 口蓋形態と舌圧最大値の相関係数

A 健常若年者とデュシェンヌ型筋ジストロフィー(DMD)患者
B 健常中年者と筋強直性ジストロフィー(MyD)患者

(5) まとめ

本研究の結果より, 筋ジストロフィー患者の生命予後にまで影響し得る嚙下障害に対して, 舌圧センサシートシステムを用いて舌圧測定と口蓋形態計測を行うことにより, 早期から嚙下時舌運動の低下を把握し, その結果をもとに機能低下を抑えるためのリハビリテーション, 食事形態の調整, 歯科補綴装置の適用などを行える可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計2件)

① 近藤 里、筋強直性ジストロフィー患者の嚥下時舌圧発現様相、日本神経筋疾患 摂食・嚥下・栄養研究会、2011.10.29、かがわ国際会議場(香川県)

② 近藤 里、筋強直性ジストロフィー患者の嚥下時舌圧発現様相、日本嚥下障害臨床研究会、2011.7.9、しまなみ交流館(広島県)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

近藤 里 (KONDO SATO)

大阪大学・歯学研究科・医員

研究者番号：40610861