

# 筋ジストロフィーの口腔・顎顔面領域の機能について

佐々木俊明

IRYO Vol. 61 No. 10 (652-657) 2007

## 要 旨

筋ジストロフィーの口腔・顎顔面領域の機能、すなわち、最大咬合力、咬合状態、咬合面積について、Duchenne型 (DMD)、Becker型 (BMD)、肢帯型 (LGMD)、顔面肩甲上腕型 (FSHD)、筋強直性ジストロフィー (MyD) の5つの病型について検討した。また、最大開口力はDMDでのみ検討した。病型別最大咬合力はDMD、LGMD、MyD ( $p < 0.01$ ) およびBMD ( $p < 0.05$ ) で対照者に対して有意に小さい値を示した。FSHDでは対照者と同程度の咬合力であった。DMDの最大開口力の平均値は対照者のおよそ半分であり、両者間には有意差が認められた ( $p < 0.01$ )。DMDでは、最大開口力、最大咬合力ともに、10歳前から対照者より小さい値を示し、開口筋群、閉口筋群ともに筋力が低下していることが示唆された。しかし、筋力低下はあるものの、年齢の増加にともない最大開口力および最大咬合力も大きくなる傾向を示した。咬合面積では、DMDとMyDで小さい値を示した。以上の結果から、DMDとMyDは、他の病型に比べ咀嚼能力が低下していることが示唆された。

キーワード 筋ジストロフィー、最大咬合力、最大開口力、咬合面積、咀嚼能力

## はじめに

筋ジストロフィーの口腔・顎顔面領域の形態に関する報告の多くは、Duchenne型 (DMD) と筋強直性ジストロフィー (MyD) についてのものである。これらは、歯列弓、不正咬合の発現頻度、咀嚼筋、舌などの形態の特徴についての報告であり、これらの特徴的な形態は、機能の面でも何らかの特徴を引き起こすことが考えられる。そこで、今回は、咀嚼機能の要素となる咬合力、開口力、咬合状態および咬合面積について検討を行った。これまで機能に関する報告も、ほとんどDMDについてのものであるので、DMD以外の病型、すなわちBecker型

(BMD)、肢帯型 (LGMD)、顔面肩甲上腕型 (FSHD)、MyDの5病型について検討し、異常が認められない場合でもデータを示すこととした。また、本稿は、筋ジストロフィーの研究班会議等で報告してきたものをまとめたものであるため、被験者は各項目でそれぞれ違う。したがって、項目ごとに被験者について性別、人数、年齢等を示した。

## 方 法

### 1. 病型別最大咬合力について

#### A. 被験者

独立行政法人国立病院機構西多賀病院歯科に通院

国立病院機構西多賀病院 歯科

別刷請求先：佐々木俊明 国立病院機構西多賀病院 歯科 〒982-8555 宮城県仙台市太白区鉤取本町2-11-11  
(平成19年6月1日受付、平成19年9月21日受理)

Clinical Studies in Patients with Muscular Dystrophies: Oral and Maxillofacial Function  
Toshiaki Sasaki

Key Words: muscular dystrophy, maximum biting force, maximum opening force, occlusal contact area, masticatory ability

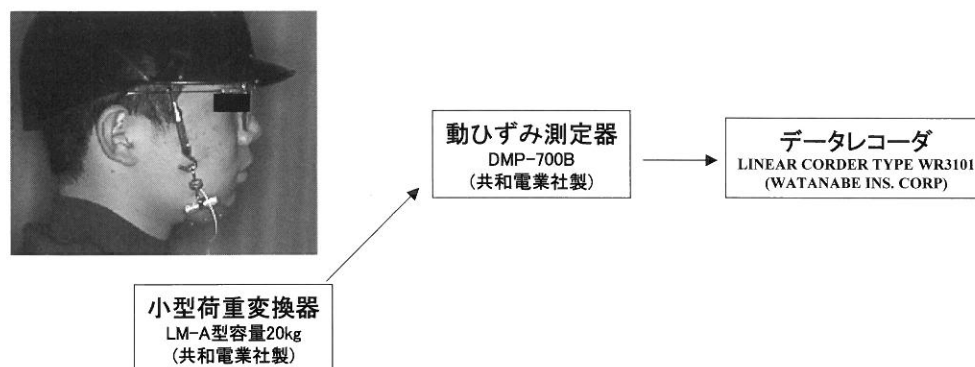


図1 開口力測定装置

した筋ジストロフィー患者を対象とした。DMDは男性25名、年齢分布15-27歳、平均年齢±標準偏差 $20.6 \pm 3.4$ 歳、BMDは男性4名、年齢分布26-46歳、平均年齢±標準偏差 $37.6 \pm 8.4$ 歳、LGMDは男性5名、女性2名、計7名、年齢分布25-66歳、平均年齢±標準偏差 $46.6 \pm 12.4$ 歳、FSHDは男性6名、女性3名、計9名、年齢分布18-70歳、平均年齢±標準偏差 $46.7 \pm 14.5$ 歳、MyDは男性7名、女性3名、計10名、年齢分布36-55歳、平均年齢±標準偏差 $46.6 \pm 5.8$ 歳であった。対照者は男性5名、女性3名、計8名、年齢分布23-57歳、平均年齢±標準偏差 $38.5 \pm 13.6$ 歳であった。

#### B. 咬合力の測定方法

咬合力の測定は、日本光電社製咬合力計MPM-3000を用いて行った。被験歯は左右どちらかの第一大臼歯とした。

## 2. 最大開口力について

### A. 被験者

DMDは男性22名、年齢分布7-19歳、平均年齢±標準偏差 $14.6 \pm 3.3$ 歳、また、対照者は男性19名、年齢分布7-15歳、平均年齢±標準偏差 $10.9 \pm 2.1$ 歳であった。

### B. 開口力の測定方法

開口力の測定は、三村<sup>1)</sup>の方法に準じて行った。開口力測定装置を図1に示すように、軟式野球用ヘルメット、歯科矯正用チンキャップおよび小型荷重変換器などを用いて製作した。チンキャップの部分に加わる等尺性開口力を固定のため頭部に回した直径0.5mmのステンレスワイヤーを介して、右側に装着した共和電業社製容量20kgのLM-A型小型荷重変換器により引っ張り荷重として記録した。また、本装置はターンバックルおよびワイヤーの連結長を

変えることによって、すべての被験者に緊密に適合できるようにした。さらに、開口力は小型荷重変換器を動ひずみ測定器DMP-700B(共和電業社製)に接続誘導し、記録装置LINEAR CORDER<sup>®</sup> TYPE WR3101(WATANABE INS. CORP)を用いて記録し、出力-荷重検量線より最大開口力を求めた。また、同被験者に対し、上記方法(1-B)にて最大咬合力も求めた。

## 3. 咬合状態と咬合面積について

### A. 被験者

DMDは男性15名、年齢分布15-27歳、平均年齢±標準偏差 $20.7 \pm 3.6$ 歳、BMDは男性4名、年齢分布26-46歳、平均年齢±標準偏差 $37.6 \pm 8.4$ 歳、LGMDは男性5名、女性1名、計6名、年齢分布25-66歳、平均年齢±標準偏差 $50.5 \pm 8.8$ 歳、FSHDは男性5名、年齢分布39-64歳、平均年齢±標準偏差 $47.0 \pm 10.4$ 歳、MyDは男性7名、女性3名、計10名、年齢分布36-56歳、平均年齢±標準偏差 $47.5 \pm 6.4$ 歳であった。

### B. 咬合面積の測定方法

50H, Rタイプ, EサイズのDental Prescale<sup>®</sup>を咬合させ、咬合状態を記録した後、咬合面積を専用分析装置Occuluzer<sup>®</sup> FPD-703(FUJIFILM)にて測定した。

## 4. 統計学的解析

病型別データは、平均値±標準偏差で表し、対照群と病型別群との平均値の差の検定には多重比較法(Dunnettの方法)を用いた。2群間の有意差はStudent tを用いて検定した。また、相関関係の検定には、Spearmanの順位相関係数を用いた。

## 結 果

### 1. 病型別最大咬合力について

DMD, LGMD, MyD は、対照者に対して危険率 1% で、また、BMD は危険率 5% で有意に咬合力の低下を示した。しかし、FSHD は対照者と同程度の咬合力であった (図 2)。

### 2. 最大開口力について

DMD の最大開口力の平均値は対照者のおよそ半分であり、両者間には危険率 0.1% で有意差が認められた。また、DMD の最大咬合力の平均値も対照者の半分以下であり、両者間には危険率 0.1% で有意差が認められた (表 1)。DMD では、最大開口力、最大咬合力ともに 10 歳前から対照者より小さい

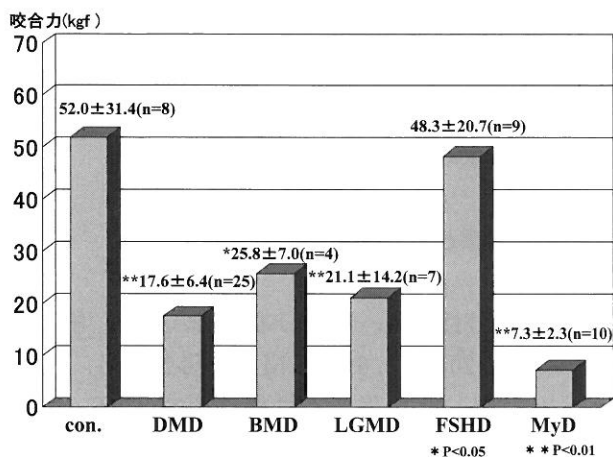


図 2 最大咬合力 (病型別)

表 1 最大開口力と最大咬合力 (DMD)

	DMD		control
[開口力]			
最小値	2.6		6.5
最大値	7.4		12.5
平均値	4.4 ± 1.4	**	9.2 ± 1.9
kgf			
** p<0.001			
[咬合力]			
	DMD		control
最小値	3		13
最大値	29		66
平均値	13.2 ± 6.6	**	38.5 ± 13.9
kgf			
** p<0.001			

値を示し、開口筋群、閉口筋群ともに筋力が低下していることが示された。しかし、筋力の低下はあるものの、年齢の増加とともに最大開口力 ( $p < 0.01$ ) および最大咬合力 ( $p < 0.05$ ) も大きくなることが示された (図 3, 4)。

### 3. 咬合状態と咬合面積について

各病型での典型的な咬合状態を示した。図 5 は咬合状態良好な対照者であり、前歯部から臼歯部まで咬み合った部分が黒く印記されている。咬合面積は  $34.1\text{mm}^2$  であった。図 6 は開咬のある DMD である。前・臼歯部で開咬があり、この部分は咬み合わないため印記されず、左右第二大臼歯のみでの咬合を認めた。咬合面積は  $4.31\text{mm}^2$  であった。BMD, LGMD, FSHD では特徴的な咬合不全を認めなかった (図 7-9)。咬合面積は、それぞれ  $20.2, 27.9, 14.9\text{mm}^2$  であった。開咬のある MyD では、DMD 同様の所見 (図 10) を示した。咬合面積は  $4.31\text{mm}^2$  であった。

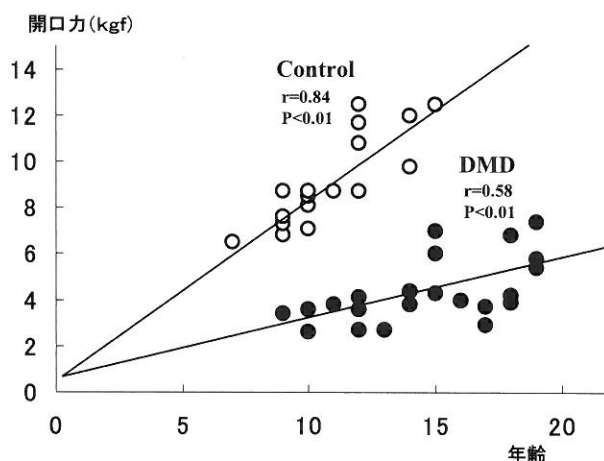


図 3 最大開口力と年齢の関係 (DMD)

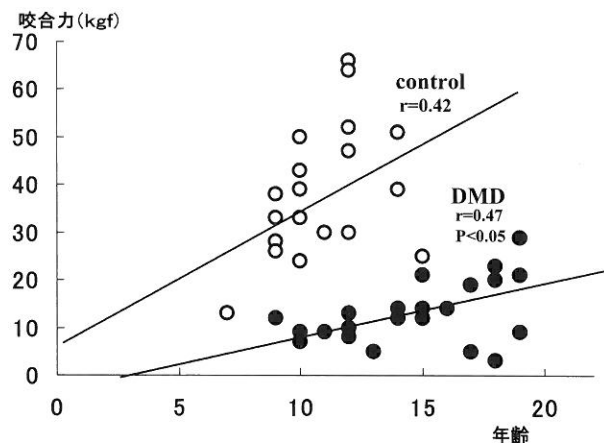


図 4 最大咬合力と年齢の関係 (DMD)

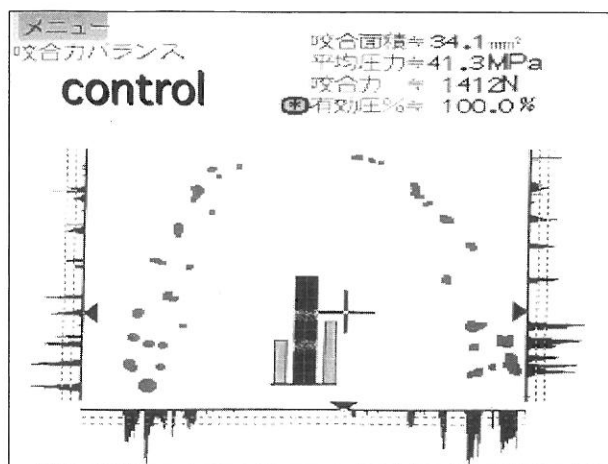


図5 対照者の咬合状態

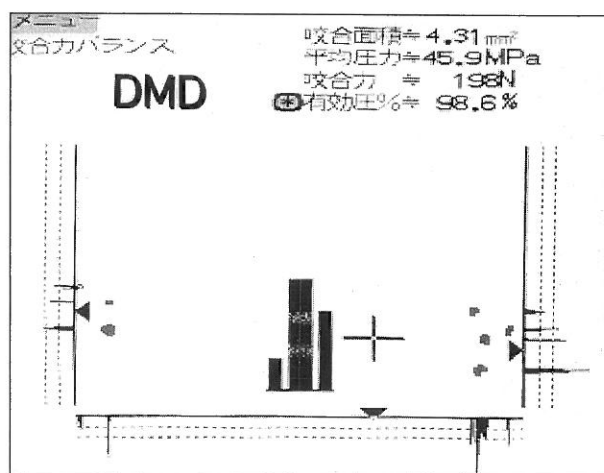


図6 DMDの咬合状態

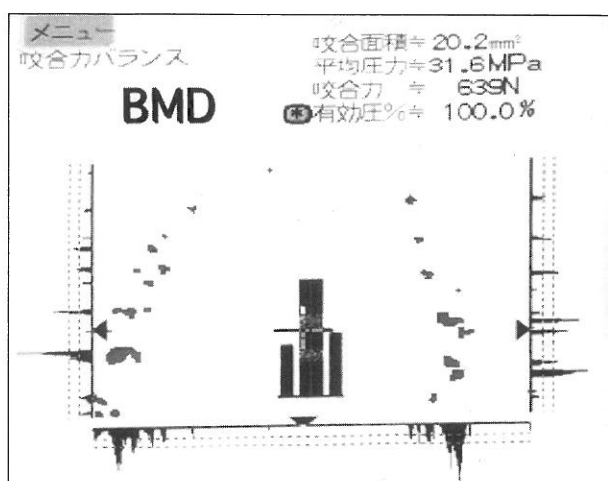


図7 BMDの咬合状態

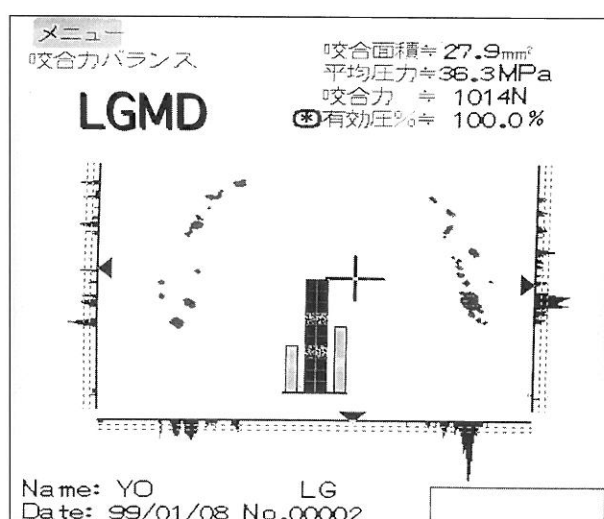


図8 LGMDの咬合状態

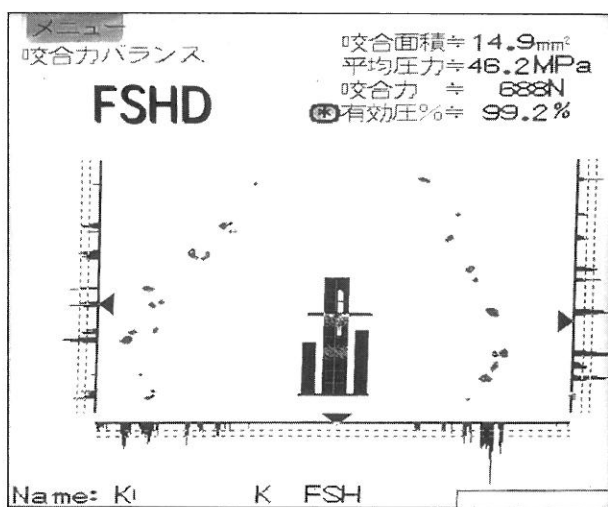


図9 FSHDの咬合状態

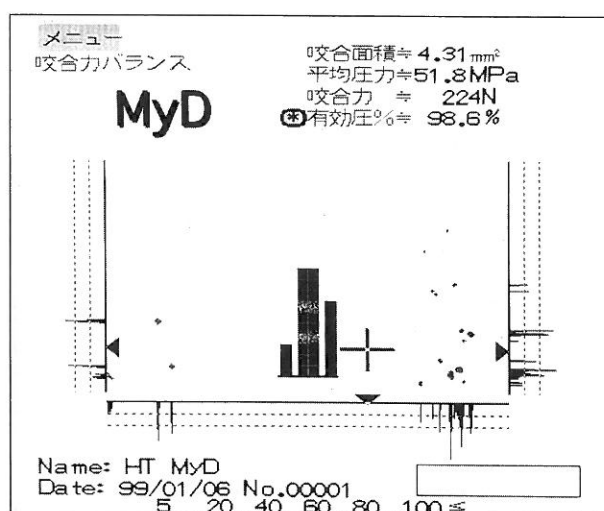


図10 MyDの咬合状態

また、各病型の咬合面積を図11に示した。DMDとMyDともに、咬合面積が小さかった。

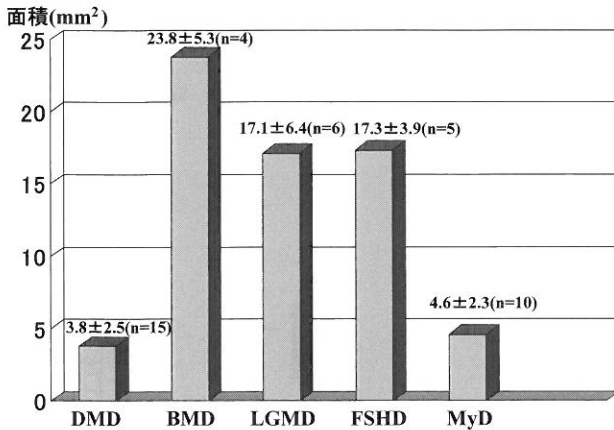


図11 咬合面積 (病型別)

## 考 察

口腔・顎顔面領域における主な機能には、咀嚼、嚥下、発声などがあり、歯列、咬合、口腔周囲軟組織の形態異常は、これらの機能に影響を及ぼすと考えられる。筋ジストロフィーのこの領域での機能に関する報告<sup>2)~5)</sup>の多くは、咀嚼機能についてのものである。これらは、ほとんどDMDについてであり、近年MyDでの報告<sup>6)~8)</sup>もなされている。そこで、本稿では咬合力、開口力、咬合状態および咬合面積について、DMD、BMD、LGMD、FSHD、MyDの5病型について検討を行った。

### 1. 病型別最大咬合力について

DMD、BMD、LGMDおよびMyDで最大咬合力は対照者に比べ有意な低値を示した。とくに、MyD、DMDではX線CT像が示す咀嚼筋（閉口筋）障害が高度である所見を反映する結果であった。浜田ら<sup>9)</sup>はDMDの最大咬合力とIQ値との関係について検討したもので、左右第一大臼歯でそれぞれ17.9、18.9kgであったと報告している。また、Uekiら<sup>10)</sup>は、今回使用したものと同一咬合力計で8.1kgとかなり小さい値を報告している。今回の結果は、13.2kg（表1）と17.6kg（図2）であり、これは対象者の年齢の違いによるためと考えられた。健常者では、6-7歳の子供の最大咬合力は、約24kg程度であるといわれている<sup>11)</sup>。したがって、DMDでの最大咬合力は乳歯列期程度であると推測された。このことから、DMDでは食物を咀嚼する力の点では困難ではないと考えられた。また、今回の結果から、MyDの咬合力は、6-7歳の子供の最大咬合力のおよそ3分の1以下であることがわかった。し

たがって、Umemotoら<sup>7)</sup>も報告しているように咀嚼力にかなり欠けると考えられた。FSHDは、健常者にほぼ近い咬合力を示した。これも咀嚼筋のX線CT所見と一致する結果である。FSHDでは、顔面筋が高度に障害を受けるのに対し、隣接する咬筋と内側翼突筋が障害を受けず、咬合力にも異常がないことは興味深い知見である。

### 2. 最大開口力について

筋ジストロフィー患者の開口力に関する報告は、著者が検索した範囲では見当たらなかった。被験者は、ヘルメットを装着するため人工呼吸器NIPPVを使用していない20歳前のDMDとした。今回の結果から、DMDの最大開口力は、対照者の半分以下、最大咬合力は約3分の1であり、10歳前からすでに、開口筋群、閉口筋群ともに筋障害を受けていることが示唆された。三吉野ら<sup>12)</sup>が行ったDMDの咀嚼筋群の病理組織学的検討によると、咬筋の変性萎縮が強く、次に側頭筋が障害を受け、開口筋である顎二腹筋はほとんど正常に近い所見であったと報告している。したがって、開口筋群の筋力低下は、顎二腹筋以外の舌骨上筋（顎舌骨筋、茎突舌骨筋）の筋障害による可能性も考えられるが、今後の病理学的検討が必要である。また、今回の結果より対照者において、最大開口力、最大咬合力ともに年齢とともに増加する傾向が認められた。これは、顎顔面領域のgrowth spurtが男子では13-16歳にあり、これにともなって筋力が増大するためであると考えられた。DMDでも緩やかではあるが、年齢の増加とともに最大開口力、最大咬合力が大きくなる傾向にあった。これは、対照者と同様に、この年齢が成長期であり、咀嚼筋障害の進行による筋力低下よりも成長による筋力の増加が上回るためであると考えられた。すなわち、顎顔面成長期の咀嚼筋は筋障害の程度が緩やかであり、筋の成長量が障害量を上回るため、筋力の増加が認められると考えられた。X線CT所見では咬筋、内側翼突筋の筋障害と断面積の増大より、筋の偽性肥大が示唆されたが、とくに、この年齢では、筋力増加から筋が真性肥大している可能性も考えられた。また、この年齢でのDMDの四肢筋は、すでに筋障害が進んでおり、筋力が著しく低下していることが知られている<sup>13)</sup>。このことは、咀嚼筋が他の骨格筋と異なるところであり、咀嚼、摂食が生命予後に直接結びつくことから、最も重要な筋のひとつであるといえる。また、緩やかな咀嚼筋の障害は、

DMDが咀嚼障害をあまり訴えないことを裏付ける興味ある知見でもあったと考えられた。

### 3. 咬合状態と咬合面積について

今回用いたDental Prescale<sup>®</sup>は、フィルムに塗布されたカプセルが咬合によって破壊、発色し、これをオクルーザー FPD-703で測定する装置である。同測定法を用いて個性正常咬合者85名を調査した遠藤<sup>14)</sup>の成績 $19.6 \pm 7.3 \text{mm}^2$ を対照として統計学的検定を行うと、DMD、MyDともに危険率1%で咬合面積は有意に小さな値をとり、他の病型では有意差は認められない。DMD、MyDの両者で咬合面積が著しく小さかったのは、高頻度に認められる開咬、反対咬合のためであると考えられた。とくに、前歯・臼歯部にかけての開咬患者では、咬合力の低下もあることから、咬合している臼歯もほとんど咬耗を認めず、顎関節の臼磨運動も乏しいと考えられた。したがって、DMD、MyDでは咀嚼筋の筋力低下に加え、咬合面積も低下しているの、咀嚼能力も著しく低下する。これらの患者では、咀嚼能力に合わせた適切な食形態を考慮すべきであると考えられた。

#### [文献]

- 1) 三村 博：ヒト顎二腹筋前腹運動単位の生理学的特性。口腔病会誌 56：75-92, 1989
- 2) 浜田泰三, 今田和秀, 小林 誠ほか：進行性筋ジストロフィー患者（児）の咀嚼値について。広島大歯誌 8：61-64, 1976
- 3) 森山武雄, 石川富士夫, 亀谷哲也ほか：進行性筋ジストロフィー症患者の咬筋機能についての研究。筋ジストロフィー症の臨床病態および疫学的研究 昭和53年度研究報告書 88-96, 1978
- 4) 小林 誠：進行性筋ジストロフィー症患者の咀嚼機能に関する研究：広島大歯誌 14：42-56, 1982
- 5) 亀尾 等, 升田慶三, 浜田泰三ほか：進行性筋ジストロフィー症患者の咀嚼機能に関する研究。筋ジストロフィー症の疫学, 臨床および治療に関する研究 昭和58年度研究報告書 341-346, 1983
- 6) Umemoto G, Tsukiyama Y, Nakamura H et al : Characterization of Mastication Function in Patients with Myotonic Dystrophy. Part 1 :Correlation among the Factors of Masticatory Function. Prosthodont Res Pract 5 : 31-36, 2006
- 7) Umemoto G, Tsukiyama Y, Nakamura H et al : Characterization of Mastication Function in Patients with Myotonic Dystrophy. Part 2 : Comparison between Patients with Myotonic Dystrophy and Healthy Individuals. Prosthodont Res Pract 5 : 68-71, 2006
- 8) Kiliaridis S, Mejersjo C, Thilander B: Muscle function and craniofacial morphology: a clinical study in patients with myotonic dystrophy. Eur J Orthod 11: 131-138, 1989
- 9) 浜田泰三, 川添和幸, 今田和秀：進行性筋ジストロフィー患者（児）の最大咬合圧。広島大歯誌 7：67-69, 1975
- 10) Ueki K, Nakagawa K, Yamamoto E: Bite force and Maxillofacial Morphology in Patients With Duchenne-Type Muscular Dystrophy. J Oral Maxillofac Surg 65 : 34-39, 2007
- 11) 河村洋二郎：口腔生理学。永末書店, 京都, 219, 1966
- 12) 三吉野産治, 菅 博明, 重永孝治：Duchenne Muscular Dystrophyにおける咬合障害（開口）とその病理学的病態像。筋ジストロフィー症の臨床病態および疫学的研究 昭和55年度研究報告書 204-207, 1980
- 13) 松村喜一郎, 真先敏弘, 山田広樹：X線CTによるデュシャンヌ型筋ジストロフィー症の咬筋障害の検討。筋ジストロフィー症の遺伝, 疫学, 臨床および治療開発に関する研究 昭和63年度研究報告書 123-126, 1988
- 14) 遠藤泰昭, 安江一紀, 千賀勝広ほか：Dental Prescaleを用いた中高生の咬合調査 第2報 個性正常咬合者と不正咬合者の比較検討。日顎咬合会誌 17：43-47, 1996