

Title	X線VTRを用いた唇顎口蓋裂患者における嚥下時軟口蓋および咽頭後壁の運動解析
Author(s)	山崎, 康博; 野嶋, 邦彦; 吉井, 賢一郎; 西井, 康; 山口, 秀晴; 内山, 健志
Journal	歯科学報, 104(4): 430-437
URL	http://hdl.handle.net/10130/800
Right	

X線 VTR を用いた唇顎口蓋裂患者における 嚙下時軟口蓋および咽頭後壁の運動解析

山崎康博 野嶋邦彦 吉井賢一郎
西井 康 山口秀晴 内山健志*

抄録：本研究の目的は、X線 VTR を用いて、唇顎口蓋裂を伴った歯科矯正未治療患者の嚙下時の軟口蓋および咽頭後壁の運動を解析することである。被験者は唇顎口蓋裂を有する者(口蓋裂群)10名であり、対照は口蓋裂を伴わず、正被蓋を有する者(対照群)10名である。希釈したバリウムを嚙下させ、正中矢状面の嚙下運動をX線 VTR で撮影した。そして、嚙下時の軟口蓋運動過程を5期に分類して軟口蓋および咽頭後壁の運動について比較検討を行った。その結果、口蓋裂群の嚙下時における軟口蓋後端部の挙上は対照群と差はないが、軟口蓋上端部の挙上の不足、軟口蓋上縁長径、厚径の変化の減少、咽頭後壁の運動距離の増大が認められた。さらに口蓋裂群の軟口蓋の運動時間は対照群に比較して短縮が認められた。以上より、口蓋裂群は軟口蓋の運動の不足を補うために咽頭後壁が代償的に前方へ運動することによって、鼻咽腔閉鎖機能の向上が図られていると考えられた。

緒 言

軟口蓋は舌、下顎運動と協調して口腔機能の成立において重要な役割を果たしている。しかしながら、唇顎口蓋裂患者の軟口蓋は、器質的欠損および裂隙の閉鎖手術による術後の癒痕をきたしていることから、正常とは異なった嚙下様相や構音機能を呈

すると考えられる¹⁾。

構音機能に関しては従来から映像による検査、研究方法として頭部X線規格写真撮影²⁻⁴⁾、内視鏡^{5,6)}、超音波検査^{7,8)}、筋電図⁹⁾、X線テレビ¹⁰⁾を用いての多くの研究がある。しかし、口蓋裂患者の嚙下機能について山岡⁵⁾は完全に鼻咽腔閉鎖が行われている症例が blowing、発音において必ずしも完全閉鎖が行われないことから、嚙下と他の動作とは互いに異なった活動であると述べ、Ashley ら¹⁰⁾は側面X線において発音時よりも嚙下時のほうが咽頭側壁または、Passavant 隆起の運動が大きく、発音で閉鎖が見られなくても嚙下で完全閉鎖が見られると述べている。さらに Issiki ら¹²⁾は嚙下の場合は咽頭側壁が上方に運動し、発音の場合とは様相も異なり運動量も異なると述べており、嚙下運動は鼻咽腔閉鎖機能の中でも特異的な運動を呈すると考えられる。嚙下機能に関しては、深井ら¹³⁾はX線テレビを用いて、また Hillarp ら¹⁴⁾はX線 VTR を用いて口蓋裂患者以外の鼻咽腔閉鎖機能を観察しているが口蓋裂患者との比較は行ってなく、谷本¹⁵⁾はX線映画法を用いて口蓋裂患者の嚙下パターンと口腔諸組織の協調機能について検討しているが、軟口蓋、咽頭後壁についての定量的な解析は行っていない。

そこで著者らは唇顎口蓋裂患者の嚙下時軟口蓋および咽頭後壁の動態を解明するためにX線 VTR を用いて定量的に解析し、検討を行った。

研究対象および研究方法

1. 研究対象

被験者は東京歯科大学矯正歯科に来院した唇顎口蓋裂を伴った反対咬合者で6歳8ヶ月から9歳3ヶ月

キーワード：唇顎口蓋裂 嚙下 軟口蓋 咽頭後壁 X線 VTR
東京歯科大学歯科矯正学講座(主任：山口秀晴教授)

*東京歯科大学口腔外科第二講座

(2004年3月24日受付)

(2004年6月23日受理)

別刷請求先：〒261 8502 千葉市美浜区真砂1-2-2

東京歯科大学歯科矯正学講座 山崎康博

月, 平均年齢7歳10ヶ月の男性4名, 女性6名であり(以下口蓋裂群とする。), 対照は, 口蓋裂を伴わず鼻腔・咽頭・喉頭等に異常を認めない歯科矯正未治療の正被蓋を有する者(以下対照群とする。), で, 7歳9ヶ月から13歳7ヶ月, 平均年齢10歳5ヶ月の男性4名, 女性6名である。なお口蓋裂群は, 上顎歯列の拡大治療, 上顎骨の前方牽引による嚙下機能への影響を排除するために矯正未治療患者とした。さらに鼻咽腔閉鎖機能に異常を認めず, 1歳6ヶ月前後にpush back法, またはPerko法にて口蓋閉鎖術がおこなわれ, 現在言語治療士による言語治療を受けている片側性唇顎口蓋裂患者とした。なお本研究において両群ともに, X線VTRによる機能的な精査が, 舌突出癖の診断, 軟口蓋, 咽頭壁の運動解析を行い, 治療方針の決定, および予後の安定の予測に十分に生かされることを説明し, 本人および保護者の承諾を得て行った。またヘルシンキ宣言を遵守して行った。

2. 研究方法

1) X線 VTR 撮影

本研究に使用したX線VTRは, 本学放射線科が所有しているCアームの両端にX線発生装置と受像装置が取り付けられた頭頸部用CアームX線テレビ撮影装置(東芝メディカル社製, 特注品)を使用して撮影した。撮影条件は管電流が0.4から0.6mAの範囲で自動的に最適条件が設定されるようにした。

撮影はすべて座位で行い, 撮影に先立ち, 軟口蓋背面の動態を明瞭にするために経鼻的に硫酸バリウム(伏見社製, バリトゲンHD)を3ml注入した。セファロスタット(WEHMER社製, 109M)を用いてフランクフルト平面を水平になるように, かつ頭部の生理的運動を阻害しない程度に固定した。なお, 計測時にキャリブレーションを行うために右側外耳孔前方部皮膚に1cmの長さにした鉛リボンを, セロハンテープを用いて貼付した。そして, 水で数回嚙下を行わせて自然な嚙下が行われることを確認し, 硫酸バリウム5mlを一回嚙下させ, 正中矢状断方向の嚙下における軟口蓋及び咽頭後壁の運動を撮影した。得られた画像はデジタル・ビデオカセットレコーダー(SONY社製, DSR-40)にて記録した。バリウムは, 大畑ら¹⁶⁾の, 水と同様の嚙下が

行える調度でないと嚙下のパターンに影響を及ぼすという報告に従い, 水と同様の調度に希釈したものをを用いた。なお, 撮影終了後, 鼻腔内及び軟口蓋背面を蒸留水にて洗浄した。

記録した画像は, ビデオ画像処理装置(SONY社製, PCV-R63K), 及び画像処理ソフトウェア(Adobe社製, Photoshop 5.0 Limited Edition)を使用して取り込み, 解剖学的諸構造が明瞭になるように濃淡及び鮮鋭性などの画像処理を行った。

嚙下時の軟口蓋運動過程を以下に示す5期に分類し, 各時期の得られた画像を画面上に表示しトレースして計測を行った。

(1) 第1期 軟口蓋安静時

口腔内諸組織が安静の状態を呈している時期を第1期とした。

(2) 第2期 1/2挙上期

軟口蓋が挙上を開始した時間と最も挙上した時間を計測し, その中間期を第2期とした。

(3) 第3期 最挙上期

軟口蓋が最も挙上し, 咽頭後壁と最も接触している時期を第3期とした。

(4) 第4期 1/2下降期

軟口蓋が最も挙上した時間と最も下降した時間を計測し, その中間期を第4期とした。

(5) 第5期 最下降期

軟口蓋が最も下降した時期を第5期とした。

2) 基準平面と計測点

分析に際して口蓋平面(ANSとPNSを結んだ線)を基準平面として用い, 計測点を以下のように設定した(図1)。

(1) ANS(anterior nasal spine): 前鼻棘の先端とした。

(2) PNS(posterior nasal spine): 後鼻棘の前後的な位置が不明瞭であるため, 口蓋平面とPtmから口蓋平面に引いた垂線との交点をPNSとした。

(3) Ptm(pterigomaxillary fissure): 翼口蓋窩透過像の最下点とした。

(4) SPt(top of soft palate): 軟口蓋上端点。PNSと軟口蓋後端点を結んだ線より最も遠い部位とした。

(5) SPb(bottom of soft palate): 軟口蓋後端点。軟口蓋の最も下方に位置する点とした。

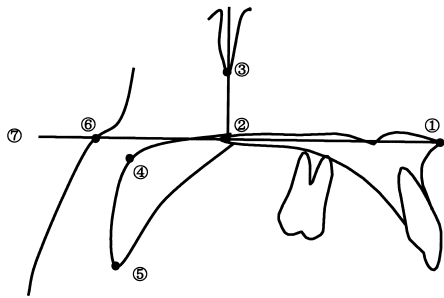


図1 基準平面と計測点

- ①前鼻棘(ANS) ②後鼻棘(PNS) ③翼口蓋窩最下点(Ptm) ④軟口蓋上端点(SPt) ⑤軟口蓋後端点(SPb) ⑥咽頭後壁点(PW) ⑦口蓋平面

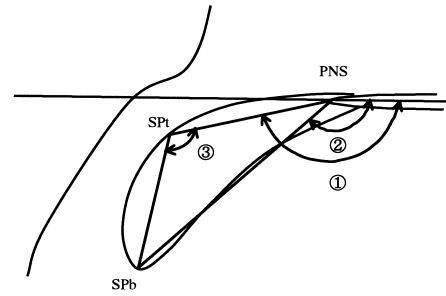


図2 軟口蓋の形態変化についての計測項目 1

- ①口蓋平面に対する軟口蓋上端の傾斜角
②口蓋平面に対する軟口蓋後端の傾斜角
③軟口蓋屈曲角

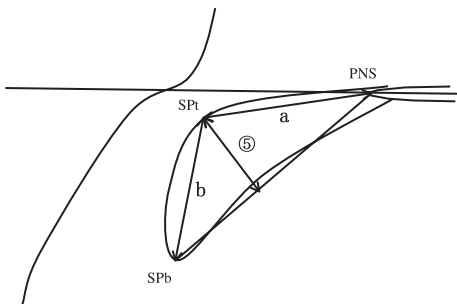


図3 軟口蓋の形態変化についての計測項目 2

- ④軟口蓋上縁長径(a+b) ⑤軟口蓋厚径

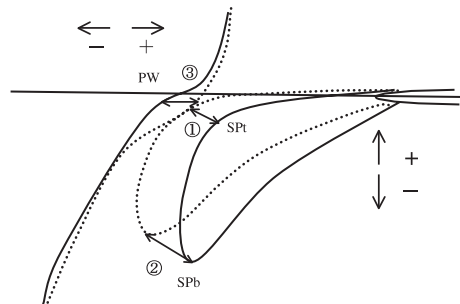


図4 軟口蓋と咽頭後壁の運動距離についての計測項目

- ①軟口蓋上端点の運動距離 ②軟口蓋後端点の運動距離 ③咽頭後壁点の運動距離

(6) PW(pharyngeal wall): 咽頭後壁点。口蓋平面と咽頭後壁の交点とした。

3) 計測項目および分析方法

上記の計測点をもとに計測項目を以下のように設定した。

(1) 軟口蓋の形態変化の計測について(図2, 図3)

①口蓋平面に対する軟口蓋上端の傾斜角(angle of inclination at SPt): PNSと軟口蓋上端点を結んだ線の口蓋平面に対する角度とした。

②口蓋平面に対する軟口蓋後端の傾斜角(angle of inclination at SPb): PNSと軟口蓋後端点を結んだ線の口蓋平面に対する角度とした。

③軟口蓋屈曲角(soft palate bending angle): PNS, 軟口蓋上端点, 軟口蓋後端点のなす角度とした。

④軟口蓋上縁長径(dorsal soft palate length): PNSと軟口蓋上端点を結んだ線と, 軟口蓋上端点と後端点を結んだ線を足した距離とした。

⑤軟口蓋厚径(soft palate width): PNSと軟口蓋後

端点を結んだ線に軟口蓋上端点から引いた垂線の距離とした。

(2) 軟口蓋と咽頭後壁の運動距離の計測について(図4)

①軟口蓋上端点の運動距離(distance of movement at SPt): 軟口蓋運動過程の各時期における軟口蓋上端点の移動距離とした。上方をプラスとした。

②軟口蓋後端点の運動距離(distance of movement at SPb): 軟口蓋運動過程の各時期における軟口蓋後端点の移動距離とした。上方をプラスとした。

③咽頭後壁点の運動距離(distance of movement at PW): 軟口蓋運動過程の各時期における咽頭後壁点の移動距離とした。前方をプラスとした。

運動解析はデジタイザー(グラフィック社製)に計測点6点を入力し, N88 Basic(NEC社製)システムで作成した計測プログラムを用いて, 計測を行った。

表1 軟口蓋の各嚙下時期における形態変化

嚙下 時期	口蓋平面に対する 軟口蓋上端の傾斜角(°)					口蓋平面に対する 軟口蓋後端の傾斜角(°)					軟口蓋屈曲角(°)					軟口蓋上縁長径(mm)					軟口蓋厚径(mm)				
	口蓋裂群		対照群		P	口蓋裂群		対照群		P	口蓋裂群		対照群		P	口蓋裂群		対照群		P	口蓋裂群		対照群		P
	平均	SD	平均	SD		平均	SD	平均	SD		平均	SD	平均	SD		平均	SD	平均	SD		平均	SD	平均	SD	
第1期	166.8	6.8	167.4	9.1	n.s.	143.0	7.9	142.9	7.3	n.s.	138.4	12.2	138.1	8.8	n.s.	27.1	3.7	30.7	6.2	n.s.	4.7	1.8	5.3	1.7	n.s.
第2期	176.1	6.9	184.6	4.6	**	148.6	6.8	149.0	5.7	n.s.	127.6	12.4	107.2	14.7	**	28.8	3.3	35.1	4.5	**	6.3	1.9	10.3	2.1	**
第3期	184.4	6.3	189.4	4.1	*	153.3	10.0	153.5	5.6	n.s.	115.3	16.2	95.2	10.3	**	29.4	4.3	39.7	7.0	**	7.8	2.8	12.9	2.8	**
第4期	175.1	7.1	177.6	5.4	n.s.	148.0	7.7	148.5	4.8	n.s.	128.2	11.7	118.3	14.5	n.s.	29.6	4.9	34.9	7.0	n.s.	6.5	2.5	8.9	3.2	n.s.
第5期	164.2	4.3	165.3	6.8	n.s.	140.9	7.3	141.7	6.2	n.s.	139.1	10.4	139.2	7.4	n.s.	27.3	3.3	31.1	5.9	n.s.	4.7	1.4	5.3	1.7	n.s.

* : P < 0.05, ** : P < 0.01, n.s.: no significant

表2 軟口蓋, 咽頭後壁の各嚙下時期における移動距離

嚙下 時期	軟口蓋上端点(mm)					軟口蓋後端点(mm)					咽頭後壁点(mm)				
	口蓋裂群		対照群		P	口蓋裂群		対照群		P	口蓋裂群		対照群		P
	平均	SD	平均	SD		平均	SD	平均	SD		平均	SD	平均	SD	
第1期	0.0	0.0	0.0	0.0	n.s.	0.0	0.0	0.0	0.0	n.s.	0.0	0.0	0.0	0.0	n.s.
第2期	3.1	1.3	4.0	1.2	n.s.	3.1	1.8	6.8	2.7	**	0.6	2.0	1.1	1.4	n.s.
第3期	3.0	2.6	3.4	2.6	n.s.	3.0	1.8	5.2	2.7	*	2.3	1.5	-0.4	1.6	**
第4期	-3.6	1.7	-3.9	1.9	n.s.	-3.5	1.5	-6.5	2.3	**	-2.4	1.2	-0.3	1.5	**
第5期	-3.6	1.8	-3.9	3.0	n.s.	-3.7	2.1	-4.1	6.2	n.s.	-1.0	1.6	-0.4	1.3	n.s.

* : P < 0.05, ** : P < 0.01, n.s.: no significant

表3 軟口蓋の運動時間

	口蓋裂群		対照群		P
	平均	SD	平均	SD	
第1期~第3期	0.38	0.12	0.42	0.10	n.s.
第3期~第5期	0.52	0.13	0.60	0.16	n.s.
第1期~第5期	0.89	0.16	1.02	0.14	*

(単位: 秒)

* : P < 0.05, ** : P < 0.01, n.s.: no significant

両群の比較は, Unpaired Student's t-test を用いて差の検定を行った。

(3) 運動時間の計測

軟口蓋運動過程における挙上期である第1期から第3期, 下降期である第3期から第5期, 軟口蓋の全運動時間である第1期から第5期までの時間をビデオカセットレコーダーの時計機能を利用して測定した。

両群の比較は, Unpaired Student's t-test を用いて差の検定を行った。

結果

1. 軟口蓋の形態変化について

軟口蓋の形態変化についての結果を表1に示す。

口蓋平面に対する軟口蓋上端の傾斜角は, 両群とも2期, 3期にかけて値が増加し, 4期, 5期にかけて減少した。口蓋裂群は対照群と比較して2期, 3期において有意に小さい値を示した。口蓋平面に対する軟口蓋後端の傾斜角は, 両群とも2期, 3期にかけて約10度上方に増加し, 4期, 5期にかけて減少した。全ての時期において口蓋裂群と対照群の間に有意差は見られなかった。軟口蓋屈曲角は, 両群とも2期, 3期にかけて減少し, 4期, 5期にかけて値が増加した。口蓋裂群は対照群と比較して2期, 3期において有意に大きな値を示した。

軟口蓋上縁長径, 軟口蓋厚径の両計測項目は, 両群とも2期, 3期にかけて値が増加し, 4期, 5期にかけて減少した。口蓋裂群は対照群と比較して, 2期, 3期において有意に小さい値を示した。

2. 軟口蓋, 咽頭後壁の運動距離について

軟口蓋、咽頭後壁の運動距離についての結果を表2に示す。

軟口蓋上端点、軟口蓋後端点の運動距離の両計測項目は、両群とも2期、3期にかけて上方に移動し、4期、5期にかけて下方に移動した。軟口蓋後端点の運動距離は全ての時期において両群間に有意差は見られないが、軟口蓋上端点の運動距離は口蓋裂群が対照群と比較して2期、3期において有意に小さく、4期において有意に大きい値を示した。咽頭後壁点の運動距離は、対照群ではすべての時期を通じて咽頭後壁の前後的変動は少ないが、口蓋裂群では3期に2.3mm前方へ移動し、4期にほぼ同距離の2.4mm後方に移動した。口蓋裂群は対照群と比較して3期、4期において有意な差を示した。

3. 軟口蓋の運動時間について

軟口蓋の運動時間についての結果を表3に示す。

挙上期である第1期から第3期、下降期である第3期から第5期に関しては両群間に有意差は見られないが、全運動時間である第1期から第5期に関しては口蓋裂群の方が対照群と比較して、有意に小さい値を示した。

考 察

1. 研究方法について

Calnan¹⁷⁾は口蓋裂患者の鼻咽腔閉鎖機能の診断と予後の判定においてX線映画撮影法が有用であると報告し、発音時における軟口蓋の動態を観察している。またCooperら¹⁸⁾はX線映画撮影法が機能時における口腔諸組織の運動を観察することにおいてきわめて有効であると述べている。このようにX線映画撮影法は、嚥下時における軟口蓋や咽頭後壁の動態を連続的に観察し診断を行うことができる利点を有している¹⁾。また最近ではX線VTR¹⁹⁻²²⁾が用いられ、蛍光増倍管で得られた明るい蛍光像をテレビカメラで増幅後、受像管に映し出すため被験者の被曝線量が大幅に軽減されるようになった。Skolnick²³⁾の報告によるとX線VTRは感度が高く、X線映画撮影法に比べて被曝量を1/4~1/10にすることができると述べている。以上のことより今回の研究にも有効な研究方法と考えX線VTRを用いた。

撮影は管電圧65~95Kvp、管電流0.4~0.6mAの条件のもと約5秒間行った。その被曝量に関しては

岩本ら²⁴⁾の管電圧70~77Kvp、管電流1.0~1.6mA、で30秒X線VTRを撮影すると頭部X線規格写真を1枚撮影する被曝量とほぼ等しいという報告から、舌機能の診断、軟口蓋、咽頭の運動解析において適当な被曝量と考えられる。また、被曝量軽減のために1)鉛エプロンを使用した。2)コリメータによって必要最小限の範囲にて撮影を行った。3)事前に手技の練習を行った。4)蛍光像輝度増倍管を用いた。

軟口蓋の運動解析の評価方法に関しては、嚥下時における軟口蓋の形態の変化を評価するために、軟口蓋屈曲角、軟口蓋上縁長径、軟口蓋厚径を測定した。またそれらの変化が軟口蓋の部位によって違いがあるかを評価するために軟口蓋を上端、後端に分けて角度と距離計測を行った。

2. 研究結果について

正常者におけるX線テレビを用いた軟口蓋の嚥下様相について長嶋¹⁰⁾は、全体の様相として軟口蓋の形態は嚥下開始とともに上方へ凸弯し、その程度は強さを増し最挙上時に最も強くなり、下降期に入るとふくらみは消失し最後に半月形になり次いで安静時の紡錘形になると述べている。すなわち軟口蓋上縁の長さについては嚥下とともに延長し最挙上時に最も長くなり、下降とともにわずかに短縮するが最下降時でも安静時の1.4倍の長さを持つこと、軟口蓋の厚さは嚥下開始より急速に厚くなり下降直後に最も厚くなり最下降期に安静時と同じ厚さになること、咽頭後壁については前方への突出が見られ、軟口蓋後縁と接触することを報告している。また四家²⁵⁾は同様の方法を用いて、正常者における嚥下時の舌骨、舌根部、喉頭蓋および軟口蓋の動きの相関関係を観察し、軟口蓋の挙上収縮による鼻咽腔閉鎖のメカニズムは、軟口蓋の挙上収縮に加えて上咽頭後壁の前方運動による突出あるいはPassavant隆起が関与していると述べている。今回の結果から得られた対照群の嚥下様相をまとめると、安静時より軟口蓋上端・後端同時に挙上していき、咽頭後壁は前方に運動していくが、軟口蓋上端の方が後端よりも大きく挙上し、また屈曲度を増していった。軟口蓋上端・後端は同時に最挙上期に達するが、咽頭後壁はすでに後方に運動を開始していた。その後軟口蓋上端後端ともに下降期になり、その際には屈曲度

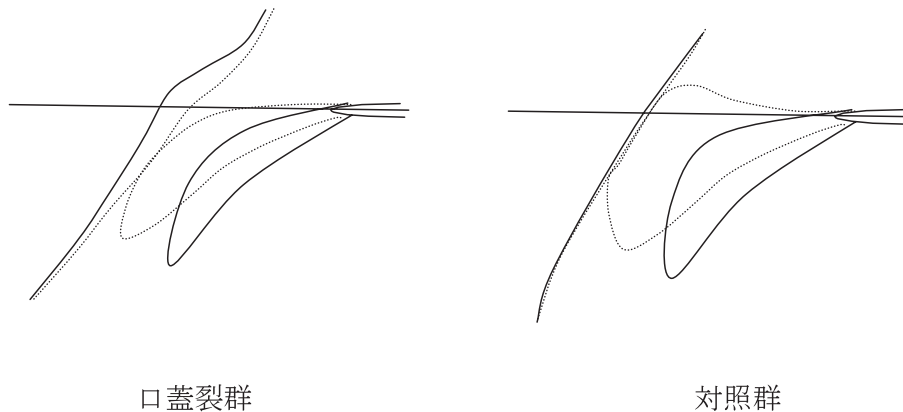


図5 軟口蓋，咽頭後壁の運動様式の模式図

口蓋裂群は対照群と比較すると，1．軟口蓋後端の運動に関しては差が認められない．
2．軟口蓋上端の挙上が不足している．3．咽頭後壁の運動距離が大きい．4．軟口蓋上縁長径，厚径の変化が小さい．

は減少していき，最下降期には軟口蓋上端・後端ともに安静時よりやや下方に位置した。これらの嚥下様相は長嶋¹⁰⁾，四家²⁵⁾とほぼ同様であるが，四家²⁵⁾の述べている Passavant 隆起は発現しなかった。

口蓋裂群と対照群の軟口蓋，咽頭後壁の運動様式の違いを模式図にしたものを図5に示す。安静時における口蓋裂患者の軟口蓋の形態は対照群と比較して有意差はなかった。嚥下開始とともに上方に凸弯しながら挙上し下降するに従い安静時の形態に戻ること，軟口蓋上端のほうが後端よりも大きく挙上し，また屈曲度を増していくことは対照群と同様であった。しかし，軟口蓋後端の運動は対照群と同様であるが，軟口蓋上端の運動が挙上期において不足していたことが今回の研究で明らかになった。このため，軟口蓋上縁長径，軟口蓋厚径に関しても対照群と比較して挙上期における変化は減少していたと考えられた。下降期には軟口蓋上端の運動量が対照群より多かったが，その他の計測項目に関しては有意差がみられず対照群とほぼ同様の運動をしていた。

咽頭後壁に関しては，安静時より軟口蓋上端・後端が挙上するに従い前方に運動した。最挙上期に対照群はまだ前方運動している状態であったのに対し，口蓋裂群は軟口蓋が下降期に入ると同時期に後方運動に入っていた。またその運動量は口蓋裂群の方が大きかった。Shprintzenら²⁶⁾はX線VTRにより口蓋裂患者に関して嚥下時に軟口蓋と咽頭側壁

の不調和な運動が存在し，軟口蓋の運動の不足を咽頭側壁が補うか，咽頭側壁の運動の不足を軟口蓋が補うと述べている。さらに谷本¹³⁾は軟口蓋の動きが対照群に比べて不良である一方，咽頭後壁の前方運動は著明でいわゆる Passavant 隆起が観察された例もあったと述べている。著者らも同様にこれは軟口蓋上端の運動が不足し十分な鼻咽腔閉鎖機能が獲得できない状態を咽頭後壁に大きな前方運動によって補償しているためであると考えられた。Shprintzenら²⁷⁾は鼻咽腔閉鎖に不調和の認められる患者5人についてX線VTRを用いて発音，嚥下時の軟口蓋，咽頭壁を観察し，3人は軟口蓋の運動が無く，咽頭壁のみ運動が認められ，2人は軟口蓋に運動が認められ，咽頭壁に運動が認められなかったと報告しているが，今回の結果はどちらかの運動が認められないという例は無く，全ての症例において軟口蓋，咽頭後壁に運動が認められた。Passavant 隆起に関しては口蓋裂群においても対照群と同様認められなかった。

軟口蓋の運動時間に関しては，軟口蓋が最も下降し安静時に戻るまでの過程は判定が困難であるために，安静時から挙上し，最も下降するまでの時間を軟口蓋の運動時間として計測した。長嶋⁹⁾は正常者に対して同様の計測を行い，安静時より軟口蓋が最も下降するまでは1.3秒かかると報告している。今回の研究では対照群の平均運動時間は1.02秒でありやや短い結果となった。対照群と口蓋裂群の運動時

間は，拳上期，下降期それぞれに関しては違いはなかったが，軟口蓋拳上開始より安静時に戻るまでの時間に関して，口蓋裂群の方が短縮することが今回の結果により明らかになった。このことも口蓋裂患者の軟口蓋の運動が不足しているためだと考えられた。

結 論

歯科矯正未治療の唇顎口蓋裂患者10名の嚥下時における軟口蓋および咽頭後壁の運動を正中矢状面のX線VTRを用いて解析し，対照群と比較して次の結果を得た。

1. 口蓋裂群の嚥下時における軟口蓋後端部の拳上は対照群と差はないが，軟口蓋上端部の拳上が不足し，軟口蓋上縁長径，厚径の変化が減少した。また，咽頭後壁の運動距離の増大が認められた。
2. 口蓋裂群の嚥下時における軟口蓋の運動時間の短縮が認められた。

* 本論文の要旨の一部は，第26回日本口蓋裂学会総会(2002年5月30日，岡山)において発表した。

参 考 文 献

- 1) 高橋庄二郎：口唇裂・口蓋裂の基礎と臨床．653～716，日本歯科評論社，東京，1996．
- 2) 吉田 広：軟口蓋造影X線規格写真撮影法による鼻咽腔諸組織の形態ならびに機能に関する研究．口腔病会誌，41：1～19，1974．
- 3) 齋藤直樹：口蓋裂手術後の鼻咽腔閉鎖機能の定量的研究 側貌頭部X線規格写真を用いた多変量解析(判別分析)による．愛知学院大歯会誌，36：695～708，1998．
- 4) 齋藤直樹，夏目長門，増田浩男，池森由幸，吉田勝弘，神谷光男，本田正則，新美照幸，栗田賢一，河合 幹：側貌頭部X線規格写真を用いた口蓋裂手術後の鼻咽腔閉鎖機能の検討 距離と角度の計測．日口蓋裂会誌，24：27～51，1999．
- 5) 山岡 稔：内視鏡による口蓋裂患者の鼻咽腔閉鎖運動に関する研究．日口腔外会誌，19：29～43，1973．
- 6) Ysunza, A., Pampiona, M. C., Molina, F., Chacon, E., Collado, M.: Velopharyngeal motion after sphincter pharyngoplasty: a videonasopharyngoscopic and electromyographic study. *Plast Reconstr Surg*, 104: 905～910, 1999.
- 7) 齊藤健一：鼻咽腔閉鎖機能不全患者の咽頭側壁の運動様式に関する研究 リニア電子走査方式超音波診断装置による観察．日口蓋裂会誌，9：71～83，1984．
- 8) 中野 久：口蓋裂患者の鼻咽腔閉鎖機能診断への超音波の応用に関する研究 第2報 口蓋裂術後鼻咽腔閉鎖機能不全例について．日口腔外会誌，31：455～474，1985．
- 9) 元村太一郎：鼻咽腔閉鎖運動時における上咽頭後壁の動態に関する筋電図学的研究．大阪大歯誌，24：95～117，1977．
- 10) 長嶋淳二：X線テレビ映画による嚥下時発音時の軟口蓋の形態学的研究．歯科学報，77：1～37，1977．
- 11) Ashley, F. L., Sloan, R. F., Hahn, E., Hanafee, W., Miethke, J.: Cinefluorographic study of palatal incompetency case during deglutition and phonation. *Plast Reconstr Surg*, 28: 347～364, 1961.
- 12) Issiki, N., Honjow, I., Morimoto, M.: Cineradiographic analysis of movement of the lateral pharyngeal wall. *Plast Reconstr Surg*, 44: 357～363, 1969.
- 13) 深井仁子，村山紀子，上田 昇，大橋 靖：鼻咽腔閉鎖機能のX線テレビ(VTR)による計測学的研究 第1報 正常成人について．日口蓋裂会誌，3：16～30，1978．
- 14) Hillarp, B., Ekberg, O., Jacobson, S., Nylander, G., Aberg, M.: Myotonic dystrophy revealed at videoradiography of deglutition and speech in adult patient with velopharyngeal insufficiency: presentation of four cases. *Cleft Palate Craniofac J*, 31: 125～133, 1994.
- 15) 谷本啓二：X線映画法による口蓋裂患者の嚥下に関する研究．日口蓋裂会誌，11：1～22，1986．
- 16) 大畑直暉：下顎骨切除患者の術後嚥下障害に関する臨床的ならびにX線映画的研究．口腔病会誌，39：611～652，1972．
- 17) Calnan, J. S.: Movement of the soft palate. *Br J Plast Surg*, 5: 286～296, 1953.
- 18) Cooper, H. K., Hofmann, F. A.: The application of cinefluorography with image intensification in the field of plastic surgery, dentistry and speech. *Plast Reconstr Surg*, 16: 135～137, 1955.
- 19) 齋藤千秋，野嶋邦彦：X線VTRによる低位舌を有する成人不正咬合者の嚥下時の舌運動に関する研究．歯科学報，99：33～55，1999．
- 20) 松村栄治，野嶋邦彦，西井 康，一色泰成，山口秀晴：咽頭扁桃肥大を伴ったAngle 級1類不正咬合患者における舌および軟口蓋の運動解析．東京矯正歯科学会雑誌，11：145～153，2001．
- 21) 吉井賢一郎，野嶋邦彦：X線VTRによる反対咬合を伴う片側性唇顎口蓋裂者の嚥下時舌運動解析．歯科学報，102：943～958，2002．
- 22) Kawamura, M., Nojima, K., Nishii, Y., Yamaguchi, H.: A cineradiographic study of deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. *Bull Tokyo Dent Coll*, 44: 133～139, 2003.
- 23) Skolnick, M. L.: Velopharyngeal function in cleft palate. *Clin Plast Surg*, 2: 285～297, 1975.
- 24) 岩本昇士，鈴木聖一，川村雅俊，秋吉正敏，稲葉敬隆，小野卓史，石渡靖夫，黒田敬之：外舌筋活動とX線ビデオの同時記録による舌機能検査．日矯歯会誌，55：64～71，1996．
- 25) 四家秀雄：X線テレビ映画による嚥下時の舌骨，舌根部，喉頭蓋および軟口蓋の動きの相関関係についての研究．歯科学報，81：1～46，1981．
- 26) Shprintzen, R. J., Lencione, R. M., McCall, G. M., Skolnick, M. L.: A three dimensional cinefluoroscopic analysis of velopharyngeal closure during speech and non-speech activities in normals. *Cleft Palate J*, 11: 412～428, 1974.
- 27) Shprintzen, R. J., Rakoff, S. J., Skolnick, M. L., Lavorato, A. S.: Incongruous movements of the velum and lateral pharyngeal wall. *Cleft Palate J*, 14: 148～157, 1977.

Videofluorographic Study of Soft Palate and Pharyngeal Wall in Deglutition of Cleft Lip and Palate Patients

Yasuhiro YAMAZAKI, Kunihiko NOJIMA, Kenichiro YOSHII,
Yasushi NISHII, Hideharu YAMAGUCHI, Kenji UCHIYAMA*

Department of Orthodontics, Tokyo Dental College (Chief : Prof. Hideharu YAMAGUCHI)

2 nd Department of Oral Surgery, Tokyo Dental College (Chief : Prof. Kenji UCHIYAMA)

1 - 2 - 2 Masago Mihama-ku Chiba, 261 8502 Japan

Key words : *Cleft lip and palate-Deglutition-Soft palate-Pharyngeal Wall-Videofluorographic study*

The purpose of this study was to videofluorographically analyze the movement of the soft palate and pharyngeal wall during swallowing in patients with cleft lip and palate before orthodontic treatment. The subjects were 10 patients with cleft lip and palate (the cleft palate group), and the controls were 10 patients without abnormalities in the nasal cavity, pharynx, or larynx. A small amount of barium was injected through the nostril to visualize the structure of the soft palate, and soft palate and pharyngeal wall movement on the midsagittal plane during the swallowing of 5 cc of diluted barium was videofluorographically observed. The soft palate movement process during swallowing was classified into 5 stages, and the soft palate and pharyngeal wall movement was compared between the groups for evaluation. Although no differences in the raising of the bottom of the soft palate during swallowing were noted between the cleft palate and control groups, the cleft palate group showed insufficient raising of the top of the soft palate, decreases in changes in the dorsal soft palate length and the soft palate width, and increases in the movement distance of the pharyngeal wall. Furthermore, the movement duration of the soft palate was shortened in the cleft palate group compared with that in the control group. These findings suggested that the pharyngeal wall in the cleft palate group moves in the anterior direction to compensate for insufficient soft palate movement, and velopharyngeal closure function is improved.

(*The Shikwa Gakuho* , 104 : 430 ~ 437 , 2004)