



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	二段階口蓋形成術を施行した片側完全唇顎口蓋裂児における咬合関係の評価
Author(s)	澁川, 統代子; 三古谷, 忠; 松沢, 祐介 他
Citation	北海道歯学雑誌, 33(2), 140-152
Issue Date	2013-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/52452
Type	journal article
File Information	09-shibukawa.pdf



原 著

二段階口蓋形成術を施行した片側完全唇顎口蓋裂児における咬合関係の評価

澁川統代子¹⁾ 三古谷 忠²⁾ 松沢 祐介¹⁾ 伊藤 裕美¹⁾
曾我部いづみ¹⁾ 山本 栄治³⁾ 戸塚 靖則¹⁾ 鄭 漢忠¹⁾

抄 録：北海道大学病院高次口腔医療センターでは、1995年からHotz床を用いた術前顎矯正治療と二段階口蓋形成術を組み合わせた治療プロトコルによる口唇口蓋裂治療を実施してきた。本プロトコルで治療を行った片側完全唇顎口蓋裂の咬合関係を前向き評価し、当センターの治療成績をこれまでに報告された国内外の他施設成績と比較検討した。

対象は、1995年7月から2006年9月までに出生し、当センターに登録された片側完全唇顎口蓋裂の一次治療症例31例（男児15例，女児16例）である。平均5.2歳において模型採得を行い、5-Year-Olds' IndexとHuddart/Bodenham indexの2つの評価法を用いて乳歯列の咬合評価を行った。

その結果、本プロトコルによる治療では、他の国内2施設に比べて将来的に顎矯正手術が必要になると見込まれる症例の割合は最も低く、上顎のcollapseは小さい傾向があった。

当センターを含む国内3施設と欧州4施設との比較では、欧州4施設において矯正治療を要しない、もしくは要したとしても簡単な矯正治療で咬合状態が改善すると見込まれる症例の割合は高く、将来的に顎矯正手術が必要になると見込まれる症例の割合は低かった。これは手術方法の違いによる結果というよりは人種差、すなわち長頭型か短頭型かの違いによるものが大きいと考えられ、国際標準の評価法とされる5-Year-Olds' Indexは異人種間の比較には問題のある可能性が推測された。

当センターを含む国内3施設間ならびに欧州4施設間で5-Year-Olds' Indexに大きな差はみられなかったことから、習熟度の高い術者が適切なプロトコルにしたがい治療すれば、口蓋閉鎖の時期や術式が異なっても比較的良好な結果が得られるのではないかと考えられた。

キーワード：口唇口蓋裂，二段階口蓋形成術，咬合関係，5-Year-Olds' Index，Huddart/Bodenham index

緒 言

口唇口蓋裂治療において、一次治療の時期や術式、術者の習熟度は正常構音の獲得や顎発育の予後に大きな影響を与えるとされる^{1,2)}。これまでに多種多様な一次治療の手法が提唱され、それらの有用性について多くの議論がなされてきたが、いまだ有効な治療法の確立には至っていないのが現状である^{3,4)}。ある1つの治療プロトコルの成績を評価しようとする場合、統計学的に評価できる症例数を収集できるまでには約9年かかるといわれており⁵⁾、科学的根拠を有した治療法の確立を遷延させる大きな要因となっている。普遍的な治療法を構築するためには信頼性の高い臨床研究デザインとともに、長期間におよぶ治療経過

の早期に問題点を検出し、手術成績の向上に資することを可能にする評価法が求められてきた^{6,7)}。

1990年代になって北欧諸国と英国が中心となって組織された多施設共同の比較研究Eurocleft projectが始動した⁸⁻¹²⁾。後向き比較試験を経て1997年からは4つの異なる治療プロトコルを設定して無作為化比較試験が実施されている。このprojectにおいて、咬合関係をみることによって一次治療の顎発育への影響を外挿できる評価法として採用されたのがGoslon Yardstick¹³⁾と5-Year-Olds' Index¹⁴⁾である。Marsら¹³⁾により開発されたGoslon Yardstickは、晩期混合歯列期もしくは早期永久歯列期の歯列模型を用いて咬合関係を視覚的に5段階評価する方法である。主観的手法ではあるが一次治療の顎発育への影響や矯正治療方針

¹⁾ 〒060-8586 札幌市北区北13条西7丁目
北海道大学大学院歯学研究科口腔病態学講座口腔顎顔面外科学教室（主任：鄭 漢忠 教授）

²⁾ 〒060-8586 札幌市北区北13条西7丁目
北海道大学病院高次口腔医療センター顎口腔機能治療部門

³⁾ 〒047-0261 北海道小樽市銭函1丁目30-35エルム桂岡歯科

を予知できる有用な手法とされる。その後、より早期に同様の評価を行うことを意図して開発されたのが、Attackら¹⁴⁾の5-Year-Olds' Indexである。これは矯正治療や顎裂部骨移植などの二次手術の介入以前である乳歯列期の咬合関係を評価する方法で、一次治療の影響だけが反映され早期に問題点を検出できることから、Goslon Yardstickとともに国際標準の評価法として普及してきた。ただし、両評価法とも概観的であるため細部は明確とはならず、しかも、白人種を前提とした分類であるため異人種に対して適応可能かという疑問の指摘もある^{15, 16)}。これを補う評価法にHuddart/Bodenham index¹⁷⁾がある。乳歯列期咬合の水平的被蓋関係を歯種別に数値化することで各部位の被蓋関係を客観的に評価できる。前2者と比べ、臨床に即した指標としての意義は小さいが、咬合異常の細部をより明確にできるという利点を有している。

1994年までの北海道大学歯学部附属病院（現在の北海道大学歯科診療センター）における口唇口蓋裂診療では言語の改善を最優先課題として、粘膜骨膜弁を剥離するpushback法による口蓋形成術を行ってきたが、不可逆的に顎発育障害を後遺することが明らかとなった¹⁸⁾。そこで、北海道大学病院高次口腔医療センター（以下、当センター）では、1995年から言語および顎発育の問題の双方を充足させるために、チューリッヒシステムに準じてHotz床を用いた術前顎矯正治療と二段階口蓋形成術を組み合わせた治療プロトコル^{19, 20)}を導入して口唇口蓋裂治療を実施してきた。

本研究の目的は、本プロトコルで治療を行った片側完全唇顎口蓋裂コホートを対象に5-Year-Olds' IndexとHuddart/Bodenham indexを用いて咬合関係を前向き評価し、当センターの治療成績をこれまでに報告された国内外の他施設成績と比較検討することである。

対 象 と 方 法

1. 当センターにおける治療プロトコルの概略（図1）

- 1) 出生直後：オリエンテーション、哺乳指導、合併症のチェックとともにHotz床による術前顎矯正治療を開始する。
- 2) 3～5か月：当院形成外科においてmodified Millard法²¹⁾による口唇形成術を施行する。ただし、この時には顎裂部の閉鎖は行わない。
- 3) 離乳期：口腔衛生管理を開始する。
- 4) 1歳前後：言語聴覚管理を開始する。
- 5) 1歳6か月～2歳：当センターにおいて二段階口蓋形成術の初回手術としてPerko法²²⁾もしくはFurlow変法^{23, 24)}を用いて軟口蓋と硬口蓋後半部を閉鎖する。必要に応じて硬口蓋前半部に閉鎖床を装用する。
- 6) 就学前：歯科矯正管理を開始する。
- 7) 6～8歳：二段階口蓋形成術の第二回手術として顎裂

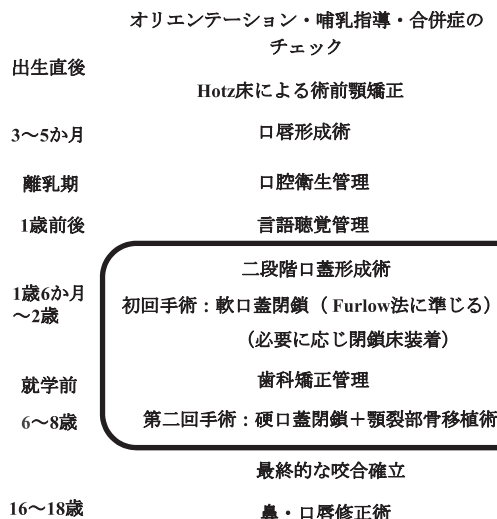


図1 当センターにおける片側完全唇顎口蓋裂治療プロトコル

部骨移植術と同時に硬口蓋前方部の閉鎖を行う。

- 8) 16～18歳：最終的な咬合確立と鼻・口唇修正術を施行する。

2. 対 象

1995年7月から2006年9月までに出生し、当センターに登録された片側唇顎口蓋裂の一次治療症例は44例であった。これらの中で、正期産、Simonart's band症例を除く完全裂、合併異常なしの3つの基準をすべて満たす症例は33例であった。その後、1例は転居のため通院が中断し、1例は多数歯齲蝕により咬合評価不能と判断されたために除外されて、最終的に31例（男児15例、女児16例）の連続症例を対象とした。

Hotz床の装着開始時週齢は平均4週（範囲1～9週）であった。Hotz床は終日装着とし、2～4週ごとに調整を行った。口唇形成術後は数時間以内に使用を再開し、軟口蓋閉鎖時まで可及的に使用させた。口唇形成術は当院形成外科の熟練した術者3名が平均4.7か月（範囲3～6か月）に行った。二段階口蓋形成術の初回手術は、初期の4例ではPerko法、その後の27例ではFurlow変法により施行された。当センターの熟練した術者1名が平均1.8歳（範囲1.4～2.1歳）で行った。術後、硬口蓋前方部からの呼気鼻漏出に対して31例中18例は硬口蓋閉鎖床を使用した。6例は構音障害が出現したため骨移植時期まで待たずに平均4.2歳（範囲3.3～5.0歳）で硬口蓋閉鎖術を行った。平均5.2歳（範囲4.9～6.3歳）で模型採得を行い評価資料とした。

なお、模型採得時以前には、全ての症例で歯科矯正治療、顎裂部骨移植術および咽頭弁移植術は実施していなかった。

3. 方 法

採得された歯列模型から平行模型を作製した。咬合関係

の評価には5-Year-Olds' Index¹⁴⁾とHuddart/Bodenham index¹⁷⁾の2つの評価法を用いた。尚、本研究において術者は評価者として参加しなかった。

1) 5-Year-Olds' Index¹⁴⁾

全評価者は5-Year-Olds' Indexを開発したAttackらが主催した5-Year-Olds' Index courseを受講し習熟訓練を受けた。模型評価は全員が一同に会して行なわれ、その直前に対象症例とは異なる歯列模型を用いて十分なcalibrationを行った。図2に示す基準模型(Bristol大学所蔵のレプリカ)を参照しながら、上下顎の乳歯列模型の咬合状態をGroup1: excellent, Group2: good, Group3: fair, Group4: poor, Group5: very poorの5段階に分類し、それぞれ1～5のスコアを与えた。なお、スコア1と2は矯正治療を要しない、もしくは要したとしても簡単な矯正治療で咬合状態が改善すると見込まれる症例、スコア3は複雑な矯正治療を要すると見込まれる症例、スコア4と5は将来的に顎矯正手術が必要になると見込まれる症例とされる^{13, 14, 25)}。模型評価は、口唇口蓋裂治療に十分な経験を積んでいる4名の評価者(外部の矯正科医1名: TS, 内部の矯正科医1名: YS, 外部の口腔外科医1名: HK, 内部の口腔外科医1名: TS)により、日を分けて2回実施された。よって、1つの模型は計8回評価されたことになる。

2) Huddart/Bodenham index¹⁷⁾

図3に示すように、個々の歯の水平的被蓋関係の程度に

より、乳前歯は-3～+1、乳犬歯、乳臼歯は-2～0のスコアを与えた。評価は、口唇口蓋裂治療に十分な経験を積んでいる2名の評価者(外部の矯正科医1名: TTと内部の口腔外科医1名: TS)により日を分けて2回実施された。よって、1つの模型は計4回評価されたことになる。

3) 統計解析

5-Year-Olds' IndexとHuddart/Bodenham indexの評価における評価者内および評価者間の一致度について重み付きカッパー値で検定した。また、5-Year-Olds' IndexとHuddart/Bodenham indexとの相関関係は、Spearmanの順位相関係数(ρ)を用いて算出した。

4) 国内外の他施設との比較

国内施設との比較には大阪府立母子保健総合医療センター口腔外科¹⁶⁾(以下、大阪)、九州大学病院口唇口蓋裂クリニック²⁶⁾(以下、九州)の報告を用いた。国外施設との比較には、Eurocleft project⁸⁻¹²⁾の参加施設の報告を用いた。オランダ3施設の無作為化比較共同研究(Dutchcleft^{27, 28)})の結果、St. Andrews Cleft Center²⁹⁾の結果、Bristol大学³⁰⁾(以下、Bristol)の手術プロトコルの改良結果、Oslo CLP Growth Archive^{13, 14, 31)}(以下、Oslo)の評価結果を用いた。5-Year-Olds' Indexを用いて国内外の施設との比較を、Huddart/Bodenham indexを用いて国内の施設との比較を行った。

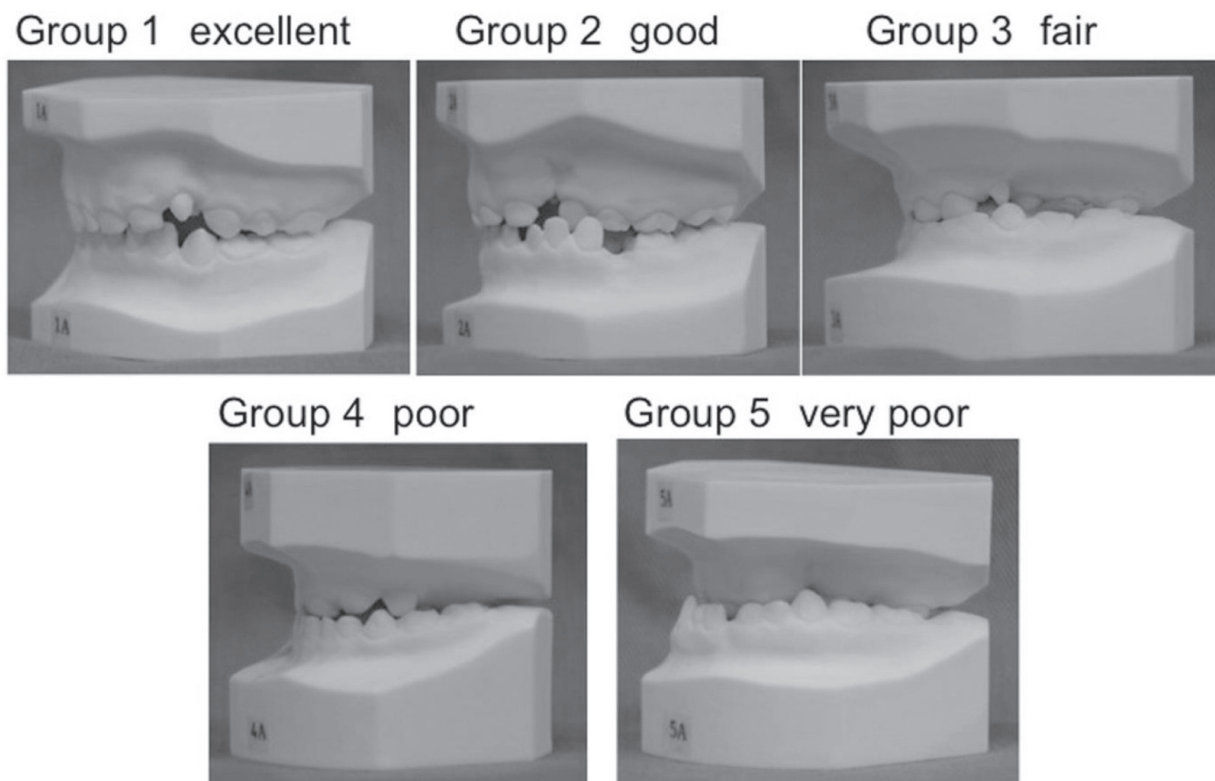


図2 5-Year-Olds' Index 基準模型 Group1～5を示す。

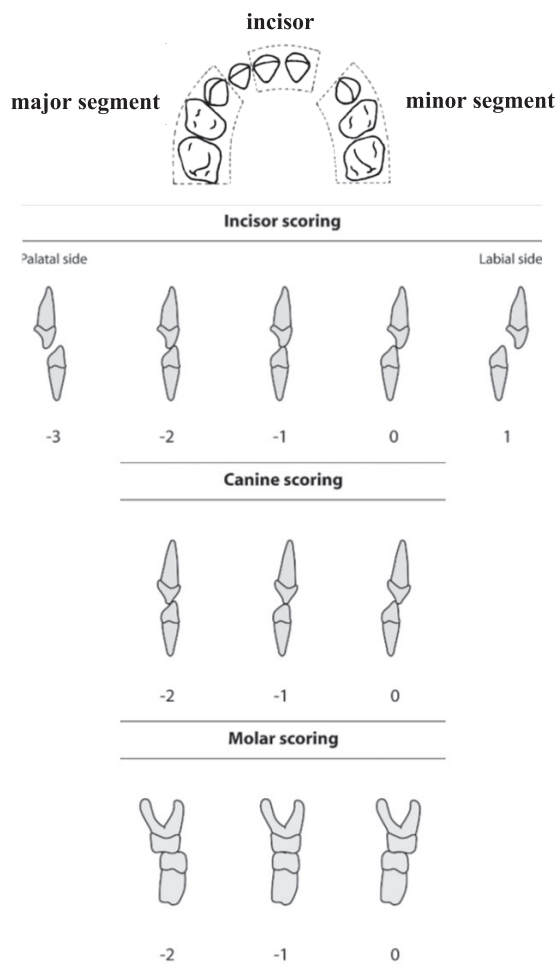


図3 Huddart/Bodenham index

個々の歯の水平的被蓋関係を評価し、被蓋の程度に応じて乳前歯部で+1～-3のスコアを、乳犬歯、乳臼歯部で0～-2点のスコアを与えた。“Maxillary and mandibular dental-arch dimensions and occlusion in bilateral cleft lip and palate patients from 3 to 17 years of age” K.L. Heidbuchel, et al. Cleft Palate Craniofac J 34.1 (1997) より引用。

4. 臨床研究の承認

本研究は北海道大学病院自主臨床研究審査委員会の承認のもとに行われた（研究番号：自010-0275）。

結 果

1. 評価者内および評価者間一致度

重み付きカッパー値による評価基準を表1に示す。5-Year-Olds' Indexにおける評価者内一致度は0.89から0.95で“Very good”であり（表2a）、評価者間一致度は0.63から0.89で“Very good”から“Good”であった（表2b）。また、Huddart/Bodenham indexにおける評価者内一致度は0.77と0.79で“Good”であり（表3a）、評価者間一致度は0.65と0.73で“Good”であった（表3b）。

表1 重み付きカッパー値

Kappa Value	Strength of Agreement
<0.2	Poor
0.2-0.4	Fair
0.4-0.6	Moderate
0.6-0.8	Good
0.8-1.0	Very good

表2a 5-Year-Olds' Indexの評価者内一致度0.89～0.95でVery goodであった。

Intraexaminer Agreement (Weighted Kappa Statistics)			
Examiners	Kappa Value	Standard Error of Kappa	95% Confidence Intervals
T.S.	0.93	0.05	0.83-1.00
Y.S.	0.93	0.05	0.83-1.00
H.K.	0.89	0.06	0.77-1.00
T.S.	0.95	0.05	0.91-1.00

表2b 5-Year-Olds' Indexの評価者間一致度0.63～0.89でGood～Very goodであった。

Interexaminer Agreement (Weighted Kappa Statistics)			
Examiners	Kappa Value	Standard Error of Kappa	95% Confidence Intervals
First rating			
T.S.×Y.S.	0.85	0.07	0.71-0.99
T.S.×H.K.	0.65	0.09	0.48-0.82
T.S.×T.S.	0.75	0.09	0.57-0.93
Y.S.×H.K.	0.71	0.08	0.55-0.88
Y.S.×T.S.	0.83	0.08	0.67-0.99
H.K.×T.S.	0.75	0.09	0.57-0.93
Second rating			
T.S.×Y.S.	0.79	0.08	0.63-0.95
T.S.×H.K.	0.75	0.08	0.59-0.90
T.S.×T.S.	0.63	0.10	0.44-0.82
Y.S.×H.K.	0.89	0.06	0.78-1.00
Y.S.×T.S.	0.71	0.09	0.53-0.89
H.K.×T.S.	0.74	0.10	0.54-0.94

表3a Huddart/Bodenham indexの評価者内一致度0.77, 0.79でGoodであった。

Intraexaminer Agreement (Weighted Kappa Statistics)			
Examiners	Kappa Value	Standard Error of Kappa	95% Confidence Intervals
T.T.	0.77	0.09	0.59-0.94
T.S.	0.79	0.08	0.62-0.95

表3b Huddart/Bodenham indexの評価者間一致度0.63, 0.73でGoodであった。

Interexaminer Agreement (Weighted Kappa Statistics)			
Examiners	Kappa Value	Standard Error of Kappa	95% Confidence Intervals
First rating			
T.T.×T.S.	0.65	0.1	0.46-0.84
Second rating			
T.T.×T.S.	0.73	0.1	0.50-0.89

2. 5-Year-Olds' Indexによる評価

当センターにおける5-Year-Olds' Indexによる評価結果を表4に示す。全31症例におけるスコアの平均値は2.94であり、スコア1と2は、それぞれ5.7%と17.3%で併せて23.0%、スコア3は56.0%、スコア4と5は、それぞれ19.0%と2.0%で併せて21.0%であった。

比較対象とした各施設の一次治療プロトコルを図4に示す。5-Year-Olds' Indexによる成績の他施設との比較を図5に示す。国内3施設の平均スコアは、ほぼ同様の値であった。当センターと比べて大阪¹⁶⁾、九州²⁶⁾ともにスコア分布のばらつきが高い傾向がある。大阪ではスコア1+2の割合は国内3施設の中で最も高く、当センターと比べ九州でもスコア1+2の割合は高い傾向があった。しかし、スコア3を含めてスコア1+2+3の占める割合としてみると、3施設の中で当センターが最も高い傾向を示していた。大阪、九州ではともに将来的に顎矯正手術が必要にな

表4 当センターにおける5-Year-Olds' Indexの評価結果

ス コ ア	度数 (総計31×8回) () 内は%
1	14 (5.7)
2	43 (17.3)
3	139 (56.0)
4	47 (19.0)
5	5 (2.0)

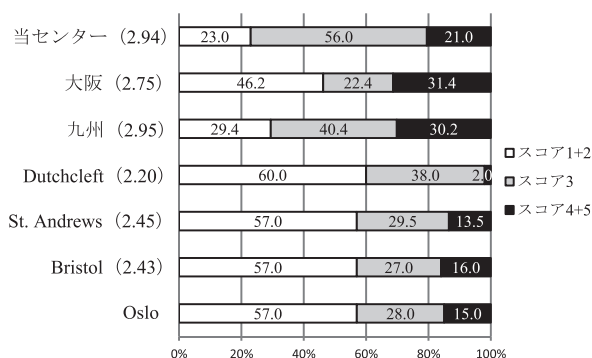


図5 当センターと国内施設、欧州施設のこれまでの報告との比較

スコア1+2を“Good”，スコア3を“Fair”，スコア4+5を“Poor”とし、3段階で表示している。

大阪：大阪府立母子保健総合医療センター口腔外科¹⁶⁾の報告。

九州：九州大学病院口唇口蓋裂クリニック²⁶⁾の報告。

Dutchcleft：オランダ3施設のRCTの6歳児^{27, 28)}。

St. Andrews：イギリスSt. Andrews Cleft Centreの報告²⁹⁾。

Bristol：イギリスBristol大学の報告³⁰⁾。

Oslo：Oslo CLP Growth Archiveの報告^{13, 14, 31)}。

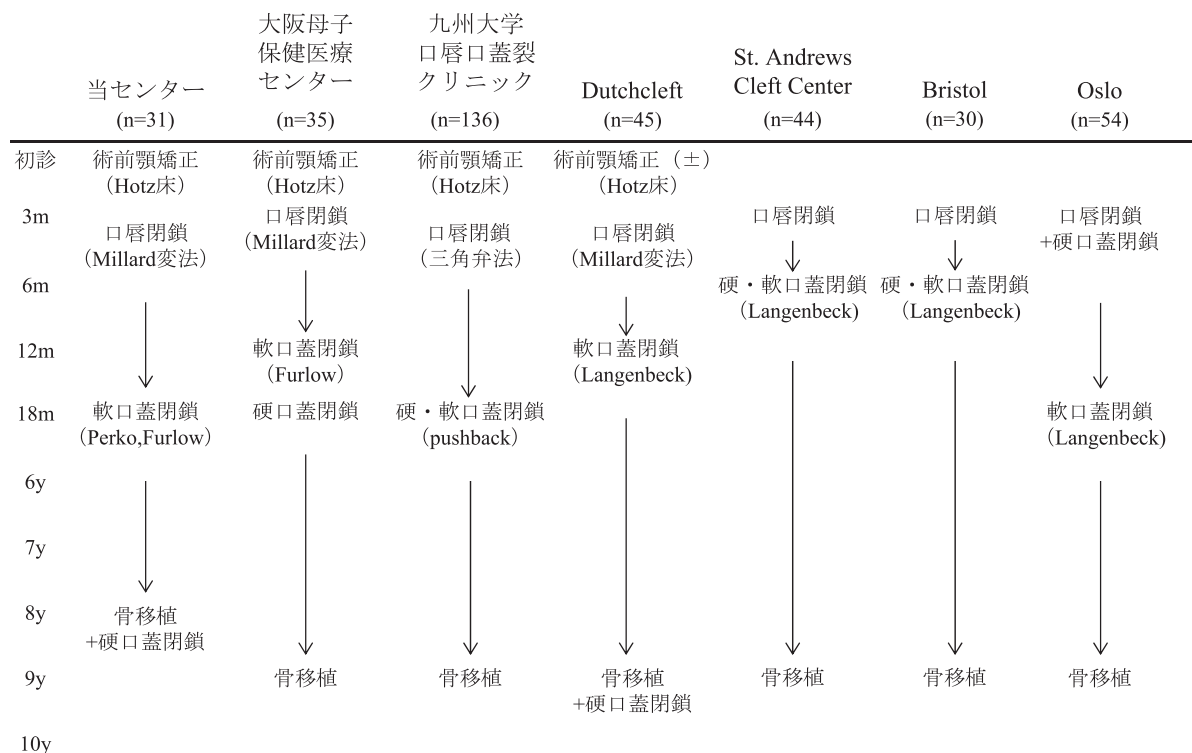


図4 比較対象とした各施設の一次治療プロトコル

表5 当センターならびに国内施設のHuddart/Bodenham indexの比較

前歯部のスコアは大阪が良好であるものの、臼歯部の水平的被蓋関係は当センターが最も良好で、上顎歯列弓の狭窄が少ないと考えられた。

施設	total	部 位 別		
		AA' (incisor)	CDE (major)	C'D'E' (minor)
当センター	-6.4	-3.7	-0.5	-2.2
大 阪	-4.3	-1.2	-0.7	-2.4
九 州	-8.1	-3.4	-1.5	-3.2

と見込まれるスコア4+5は約30%を占め、当センターよりも高かった。

欧州施設ではスコア1+2の割合が非常に高く、スコア4+5の症例の割合が非常に低い傾向のあることが認められた。

3. Huddart/Bodenham indexによる評価

当センターにおけるHuddart/Bodenham indexによる評価結果は、totalスコアが-6.4、major segmentのスコアは-0.5、minor segmentのスコアは-2.2であり、両segment部とも被蓋は良好であったが、incisorのスコアは-3.7で乳前歯部の反対咬合が多く認められた(図6)。

国内3施設の比較を表5に示す。totalスコアは大きい順に大阪、当センター、九州で、incisorは大阪、九州、当センターである。major segmentならびにminor segmentは、当センターが最も大きかった。

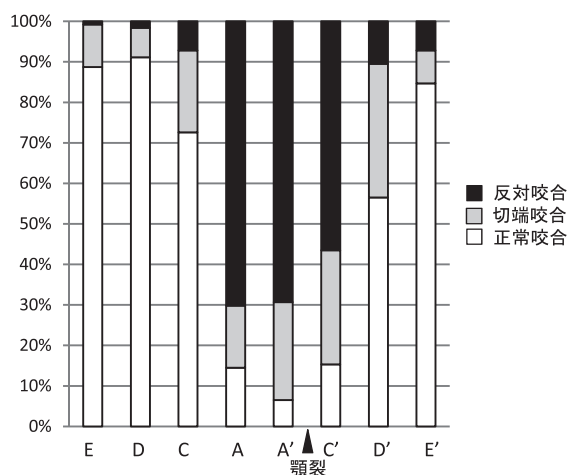


図6 個々の歯における咬合関係の分布

“Early two-stage palatoplasty using modified Furlow’s veloplasty” J. Nishio, et al. Cleft Palate Craniofac J 47.1 (2010) より引用。

4. 5-Year-Olds’ IndexとHuddart/Bodenham indexとの相関

当センターにおける全31症例の5-Year-Olds’ Indexと

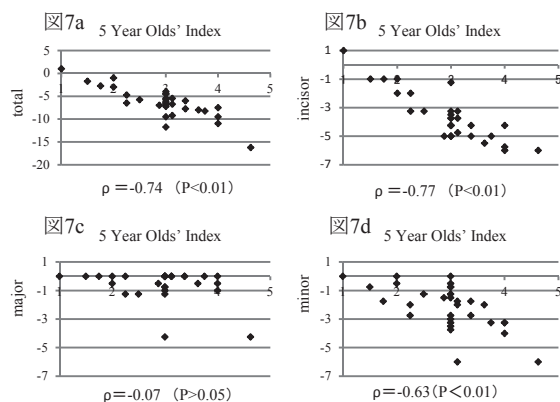


図7 5-Year-Olds’ IndexとHuddart/Bodenham indexの相関関係

- a 5-Year-Olds’ Indexとtotal スコアの相関関係
- b 5-Year-Olds’ Indexとincisorの相関関係
- c 5-Year-Olds’ Indexとmajor segmentの相関関係
- d 5-Year-Olds’ Indexとminor segmentの相関関係

Huddart/Bodenham indexとの相関を図7 aから7 dに示す。Spearmanの順位相関係数(ρ)はtotalで-0.74 ($P < 0.01$)であり、incisorでは-0.77 ($P < 0.01$)、major segmentでは-0.07 ($P > 0.05$)、minor segmentでは-0.63 ($P < 0.01$)であった。すなわち、totalとincisorでは強い相関関係が、minor segmentではやや強い相関がそれぞれ認められたが、major segmentでは相関は認められなかった。

考 察

1. 研究デザインについて

本研究では、他施設と評価結果の比較が可能となるようなデザイン設定に努めた。Shawら^{12, 32)}、Longら³³⁾は、Goslon Yardstickを用いて2施設間比較を想定した場合、そのスコア差0.50-0.75点を有意水準5%、検出力80%で検出するには30-40例の対象数が必要としており、本研究における対象数は、成績を他施設と比較検討するには妥当な例数であると考えられた。

対象は、北海道内の各地域の産科、小児科、口腔外科からの紹介により当センターに登録された症例であり、特定の地域や施設に限定されてはなかった。裂型は、Simonart’s bandを有する症例を除く骨性の片側完全裂に厳密に限定した³⁴⁾。全例、当センターの統一されたプロトコルにて治療が行われてきた連続症例である。遠隔地在住の患者の場合、術前顎矯正治療は地域の基幹病院の歯科口腔外科で行われたが、一次治療はすべて当院にて熟練した特定の術者により行われた。資料採得までに転居等で脱落した症例はわずか2名であり、追跡率は極めて高かった。

治療介入以外の要因で顎発育に影響すると考えられる背景因子として、性差と個体差が挙げられる。これまでに報告されてきたEurocleft⁸⁻¹²⁾、そのサブグループである

Dutchcleft^{27, 28)}、最近になり始動したAmericleft^{33, 35-38)}等の多施設比較研究では例数をそろえる困難さから男女を区別した検討はなされていなかった。本研究においても対象数の確保という点から男女の区別はできなかった。今村ら³⁹⁾は、5歳での上顎乳犬歯間幅径ならびに上下顎第二乳臼歯間幅径が男性は女性に比べ大きい上下顎とも前後径に有意差は認めなかったと報告している。本研究で用いる5-Year-Olds' Index, Huddart/Bodenham indexは上下歯列の相対的位置関係の評価する手法であることから5歳時の性差の影響は小さいと考えられる。個体差では、黄色人種に多いとされる骨格性反対咬合の素因が最も問題となる。Kajiri⁴⁰⁾は家族歴に骨格性反対咬合を有する対象では、将来的に反対咬合となる割合が有意に増加すると報告している。本研究では登録時に家族歴の聴取を行い血縁者に反対咬合のあるものは4例あったが、患者の両親の申告で得られた情報がほとんどであり血縁者の反対咬合の有無については未確認であったため、骨格性反対咬合の要因は考慮できなかった。

2. 評価について

1972年にHuddartとBodenhamにより、口唇口蓋裂の咬合異常を客観的かつ高い再現性をもって評価する手法としてHuddart/Bodenham index¹⁷⁾が提案された。水平的被蓋関係を数値化し統計的な解析が可能であるが、上下歯槽基底部の位置関係や、過蓋咬合、開咬など垂直的な被蓋関係は評価されない^{13, 41)}。実際の歯科矯正臨床では前後的な反対咬合だけではなく、水平的な上顎狭窄、垂直的な咬合関係、歯軸傾斜などを総合して治療の難易度、治療法の選択、予後が判断されることから、実用に直結した評価法がもとめられてきた。1987年にMarsら¹³⁾によって開発されたのがGoslon (Great Ormond Street, London and Oslo) Yardstickである。片側唇顎口蓋裂を対象とし、歯列模型を用いて咬合異常の状態を実際に矯正治療を行う際の難易度として総合評価する手法で、基準模型に照らしながら視覚的に5段階に分類評価する。主観的で精度が低いように思われる手法であるが、多施設比較を想定して多数症例の咬合異常の程度と治療方針を概観的に予知できる手法とされる^{10, 13, 42, 43)}。Hathornら⁴⁴⁾は、側面頭部X線規格写真分析による前後的顎関係の評価結果とGoslon Yardstickが緊密に関連することを確認し、顎関係を推定しうることを示した。その有用性から、欧州で組織された先駆的な多施設比較研究“Eurocleft project”⁸⁻¹²⁾に採用されて以来、一次治療成績の国際標準の評価法として位置付けられた。しかしながら、晩期混合歯列期または早期永久歯列期を対象としているため、矯正歯科治療や顎裂部骨移植などが介入する場合があり一次治療の影響だけの評価を困難とする問題を有していた。そこで、1997年にAtackら¹⁴⁾は、これを改良して5-Year-Olds' Indexを開発した。基本的には同様の

手法であるが、歯科矯正治療や顎裂部骨移植による介入の未だない乳歯列期の咬合を対象とする。顎発育に及ぼす一次治療の影響を予知して早期にフィードバックをかけることができるようになるため、Goslon Yardstickとともに国際標準の成績評価法として普及してきた。

Goslon Yardstick, 5-Year-Olds' Indexはともに、評価手法の事前訓練を行い熟知しておくことが必須となる。そうした評価者が基準模型を参照しながら実施することで評価者間のばらつきは最小限におさえられ信頼性のある結果を得ることができる^{13, 14, 30, 45)}。本研究において、全評価者は5-Year-Olds' Indexを開発したAtackらが主催した5-Year-Olds' Index courseを受講し習熟訓練を受けた。模型評価は全員が一同に会して行なわれ、その直前に対象症例とは異なる歯列模型を用いて十分なcalibrationを行った。また、術者は評価には参加せず、模型を盲検化するとともに、評価は日を替えて2回行うことで評価者の記憶を排除し、計測バイアスを最小とするように努めた。5-Year-Olds' Index, Huddart/Bodenham indexの評価結果の信頼性は、重み付きカッパー値を用いて評価者内および評価者間一致度により確認された(表2a, b, 表3a, b)。評価者内一致度は良好な一致がみられ、各評価者は模型の評価に必要な判別能力を十分に有していることが確認された。評価者間一致度も良好な一致がみられ、各評価者の評価能力にほとんど差はなく、評価結果には十分な信頼性があることが確認された。

5-Year-Olds' IndexとHuddart/Bodenham indexの結果を、Spearmanの順位相関係数を用いて相関関係をみると(図7)、Huddart/Bodenham indexのtotalとincisorでは強い相関が認められたが、major segmentでは相関は認めず、minor segmentではやや強い相関であった。5-Year-Olds' Indexでは前歯部における被蓋関係は比較的良好に反映されるが、臼歯部における被蓋関係は反映されにくいことを意味している。Suzuki²⁶⁾、DiBiaseら²⁹⁾、Morrisら⁴⁶⁾も、5-Year-Olds' Indexは前歯部の被蓋関係に重点が置かれて臼歯部の幅径や被蓋関係はあまり反映されないと報告している。Rohrichら⁴⁷⁾は、矯正治療を行う際に前歯部の被蓋改善が最も困難であると述べているが、pushback法など硬口蓋に瘢痕が広く形成される手術法では上顎歯列弓の狭窄をきたし、矯正治療による拡大後の後戻りが問題となる⁴⁸⁻⁵¹⁾。前後的関係を重視する5-Year-Olds' Indexに、Huddart/Bodenham indexを併用することで上顎のcollapseの状態をより明確に把握できると考えられた。

3. 結果について

当センターにおいて現在のプロトコルを導入する以前、北海道大学歯学部附属病院において1969～1977年の間にpushback法を行った片側唇顎口蓋裂症例23例の顎関係と咬合の検討¹⁸⁾では、混合歯列前期において23例中15例

でANBはマイナス値で、全例が前歯部の反対咬合と乳臼歯部および第一大臼歯の両側または片側の逆被蓋を呈し、うち11例は著しい上顎狭窄により乳臼歯部は完全なすれちがい咬合であった。今回の当センターの成績をみると、5-Year-Olds' Indexでは矯正治療にて改善が見込まれるとされるスコア1 + 2 + 3の占める割合は約80%を占め(表4)、Huddart/Bodenham indexでは前歯部での逆被蓋はあるが左右segmentの水平的関係は良好であり(図6)、上顎のcollapseはほとんど生じていないことが示された。評価法が異なるため直接に比較することはできないが、現在のプロトコルに転換して以降、一次治療による顎発育障害への影響は著しく改善されたことがうかがえた。

5-Year-Olds' Indexによる当センターの評価結果をこれまでに報告された他施設成績と比較するに際して、各施設で採用している一次治療プロトコルを特定の熟練した術者が施行し他施設と比較を行うのに十分な症例数をもって成績評価を行っている施設を選択した(図4)。欧州施設はすべてEurocleft project⁸⁻¹²⁾に参加している施設で、Dutchcleft²⁷⁾の結果は前向きに、他は後向きにそれぞれの一次治療成績を評価していた^{14, 29, 30)}。国内の大阪、九州の結果は、それぞれの治療プロトコルによる成績を後ろ向きに評価していた^{16, 26)}。国内では他に自施設の一次治療成績を他施設と比較を行うのに十分な症例数をもって5-Year-Olds' Indexで評価した報告はなかった。大阪では二段階口蓋形成術を採用し硬口蓋部に骨露出を生じさせない術式を行っている点では当センターと同じであるが、硬口蓋の閉鎖時期は18か月時に行っていた。九州では硬口蓋部に骨露出を伴うpushback法による口蓋形成術を2歳までに行っていた。術式は異なるものの2施設とも硬口蓋閉鎖を早期に行っていた点では共通している。当センターでは評価時点ではほとんどの症例で硬口蓋は未閉鎖のままであった。上顎の成長障害を招く手術的要素として、口唇形成術、顎裂部の閉鎖、硬口蓋破裂の閉鎖、軟口蓋の後方延長と筋肉輪形成のための翼突部周囲の剥離操作などが挙げられている⁴⁸⁾。国内3施設の一次治療プロトコルを比較すると、軟口蓋の後方延長と筋肉輪形成のための翼突部周囲の剥離操作が大きく異なる要素と考えられる。Rohrich⁴⁷⁾、Ross⁵²⁾は、出生時から10歳までの年齢であれば口蓋閉鎖の時期や術式の相違は、上顎成長に及ぼす影響に大きな相違は生まないとしている。一方、Pigott⁵³⁾はEurocleft studyの一環としての検討で、硬口蓋の骨露出が大きい術式では5-Year-Olds' Indexのスコアが不良となることを明らかにしている。また、破裂閉鎖に必要な減張と軟口蓋の後方延長、筋肉輪形成を達成するには翼突部内側付近を剥離する操作が必要であるが、Ross⁴⁸⁾は上顎結節から翼突部内側にかけての瘢痕化が上顎劣成長の主要因の一つとしている。国内3施設の中で当センターでは、5-Year-Olds' Indexで複雑な矯正治療を要すると見込ま

るスコア3を含めたスコア1 + 2 + 3の占める割合をみると、最も高い傾向を示していた(図5)。しかし、将来的に顎矯正手術が必要になると見込まれるスコア4 + 5の割合は低いものの、大阪と比べて矯正治療を要しない、もしくは要したとしても簡単な矯正治療で咬合状態が改善すると見込まれるスコア1 + 2の割合は低かった。また、Huddart/Bodenham indexからsegment部での水平的被蓋関係は良好であったが、前歯では逆被蓋の傾向が強かった(図6、表5)。Huddart/Bodenham indexとの相関から5-Year-Olds' Indexでは上下顎の前後的關係が強く反映され、水平的関係は反映されにくいという結果(図7)を考慮すると、当センターでは前歯部の被蓋関係はやや不良な傾向があるものの上顎collapseの程度は小さく水平的関係は比較的良好であることを示している。硬口蓋への侵襲がなかったため水平的関係は良好に維持されたが、翼突部内側付近の手術侵襲が他施設と比べて大きかったため前後の關係が不良になった可能性、もしくは逆に、他2施設では上顎のcollapse傾向が大きい(表5)ことからmajor segmentとminor segmentがオーバーラップしてmajor segment尖端、つまり前歯部が前方位をとっている可能性も考えられる。しかしながら、いずれも確証はなく推測の域をでない。

5-Year-Olds' Indexを国内施設と欧州施設で比べると、スコア1 + 2の割合で欧州施設は明らかに優れた成績を示していた(図5)。中でも二段階口蓋形成術を採用して硬口蓋閉鎖を9～11歳で行っているDutchcleftは、スコア4 + 5の割合が極めて少なく将来的に顎矯正手術の適応症例をほとんど生まない非常に優れた一次治療プロトコルといえる。Dutchcleft^{27, 28)}では、軟口蓋閉鎖を約52週でmodified von Langenbeck法で行い、硬口蓋閉鎖は混合歯列期の骨移植時まで遅らせる二段階口蓋形成術で当センターと同様な方法を採用している。St. Andrews Cleft Center²⁹⁾とBristol³⁰⁾では、6か月でpushback法と比べ骨露出の少ないvon Langenbeck法により硬軟口蓋を閉鎖する一段階口蓋形成術を行っている。Oslo^{13, 14, 31)}では、3か月で口唇形成術と同時にvomer flapにて顎裂と硬口蓋の単層閉鎖を行い、18か月で軟口蓋閉鎖(modified von Langenbeck法)を行っている。術式は国内施設間と同様に多様であり、特にOslo^{13, 14, 31)}のように早期に顎裂と硬口蓋に大きな侵襲を加える術式を行っているにもかかわらず、より侵襲の小さい他の欧州施設とスコア分布に大きな相違がみられないことから、国内施設と欧州施設の成績の相違を一次治療の方法の違いだけに求めることは無理があるものと考えられる。相違を生む要因として人種すなわち頭骨の骨格形態の相違がより大きく影響していると推測することが妥当であろうと思われる。Enlow⁵⁴⁾は長頭型の特徴である開大した頭蓋底の角度は、突出した上顔面と後退した下顔面を作り出し、AngleⅡ級の不正咬合を示すこと

が多く、短頭型の個体は下顎全体が前方に回転する傾向を示し、AngleⅢ級の不正咬合の傾向が大きくなるとしている。入江ら⁵⁵⁾も、長頭型である白人種と比べ、短頭型である日本人に反対咬合が多い理由として、上顎基底の前方突出度が小さいことを述べている。また、Masaki⁵⁶⁾は日本人と北アメリカ白人との比較で、前鼻棘から後鼻棘までの長さが白人の方が有意に長いことを示した。すなわち、長頭型である白人種はもともと下顎に対して上顎が前方に位置する傾向があるため、口唇口蓋裂の手術を受けて上顎の前方への成長が妨げられたとしても上下顎の被蓋関係を逆転させるまでには至らないのではないかと考えられる。5-Year-Olds' Indexは白人種を対象に開発された評価法であり、日本人にそのまま適用可能か否かについては疑問が残る。黄色人種に適合する咬合評価の指標を求める必要があるのではないかと考えられた¹⁶⁾。

一方、国内施設間、欧州施設間で成績を比較するとその相違は小さいとみなすことができる(図5)。Goslon Yardstick, 5-Year-Olds' Indexの普及により、手術法や時期だけではなく、術者の習熟度が成績に大きく影響することを示す報告がなされてきた^{35, 42, 57, 58)}。当センターと大阪¹⁶⁾では各1名、九州²⁶⁾では5名、Dutchcleft^{27, 28)}は3施設の共同研究であるが、いずれも各施設の1～2名、とSt. Andrews Cleft Centre²⁹⁾とBristol³⁰⁾、Oslo^{13, 14, 31)}は各1名で、術者が複数であっても口唇口蓋裂治療の経験年数が多く、口唇口蓋裂手術を数多く行っていた。いずれも術者の習熟度は高い施設であった。術者の習熟度が高ければ手術法の相違を克服してある程度良好な成績が期待できる可能性のあることが推測できた。

結 論

北海道大学病院高次口腔医療センターでは、1995年からHotz床を用いた術前顎矯正治療と二段階口蓋形成術を組み合わせた治療プロトコールによる口唇口蓋裂治療を実施してきた。本プロトコールで治療を行った片側完全唇顎口蓋裂コホートを対象に5-Year-Olds' IndexとHuddart/Bodenham indexを用いて咬合関係を前向き評価し、当センターの治療成績をこれまでに報告された国内外の他施設成績と比較検討した。

その結果、本プロトコールによる治療では、矯正治療にて改善が見込まれるとされる症例の割合は約80%を占め、他の国内2施設に比べて将来的に顎矯正手術が必要になると見込まれる症例の割合は最も低く、上顎のcollapseは小さい傾向があった。

当センターを含む国内3施設と欧州4施設との比較では、欧州4施設において矯正治療を要しない、もしくは要したとしても簡単な矯正治療で咬合状態が改善すると見込まれる症例の割合は高く、将来的に顎矯正手術が必要になると見込まれる症例の割合は低かった。これは手術方法の

違いによる結果というよりは人種差によると考えられ、国際標準の評価法とされる5-Year-Olds' Indexは異人種間の比較には問題のある可能性が推測された。

当センターを含む国内3施設間ならびに欧州4施設間で5-Year-Olds' Indexに大きな差はみられなかったことから、習熟度の高い術者が適切なプロトコールにしたがい治療すれば、口蓋閉鎖の時期や術式が異なっても比較的良好な結果が得られるのではないかと考えられた。

本研究は科学研究費補助金(基盤研究(C)、課題番号21592566)の補助のもとに行われた。

謝 辞

本稿を終えるにあたり、本研究の遂行に多大なるご指導とご協力を頂きました東京大学医学部付属病院顎口腔外科・歯科矯正歯科 須佐美 隆史 准教授、琉球大学大学院医学研究科顎顔面口腔機能再建顎講座 天願 俊泉 先生、片嶋 弘貴 先生、北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座歯科矯正学教室 佐藤 嘉晃 准教授ならびに北海道大学大学院歯学研究科口腔病態学講座口腔顎顔面外科学教室の教室員各位に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Semb G: A study of facial growth in patients with unilateral cleft lip and palate treated by the Oslo CLP team. Cleft Palate Craniofac J 28 : 1-21, 1991.
- 2) Kuijpers-Jagtman AM, Long RE: The influence of surgery and orthopedic treatment on maxillofacial growth and maxillary arch development in patients treated for orofacial clefts. Cleft Palate Craniofac J 37 : 527, 2000.
- 3) Ross RB: Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. Part 1-7. Cleft Palate J 24 : 5-77, 1987.
- 4) Friede H: Growth sites and growth mechanisms at risk in cleft lip and palate. Acta Odontol Scand 36 : 346-351, 1998.
- 5) Shaw WC, Sandy JR, Williams AC, Devlin HB: Minimum standards for the management of cleft lip and palate: efforts to close the audit loop. Ann R Coll Surg Engl 78 : 110-114, 1996.
- 6) Pruzansky S, Aduss H: Prevalence of arch collapse and malocclusion in complete unilateral cleft lip palate. Cleft Palate J 4 : 411-418, 1964.
- 7) Matthews D, Broomhead I, Grissman W, Goldin H : Early and late bone grafting in cases of cleft lip and palate. Br J Plast Surg 23 : 115-129, 1970.
- 8) Semb G, Brattström V, Mølsted K, Prah-Andersen

- B, Shaw WC: The Eurocleft study: Intercenter study of treatment outcome in patients with complete cleft lip and palate. Part 1: Introduction and treatment experience. *Cleft Palate Craniofac J* 42 : 64-68, 2005.
- 9) Brattström V, Mølsted K, Prah-Andersen B, Semb G, Shaw WC : The Eurocleft study: Intercenter study of treatment outcome in patients with complete cleft lip and palate. Part 2: Craniofacial form and nasolabial appearance. *Cleft Palate Craniofac J* 42 : 69-77, 2005.
 - 10) Mølsted K, Brattström V, Prah-Andersen B, Shaw WC, Semb G : The Eurocleft study: Intercenter study of treatment outcome in patients with complete cleft lip and palate. Part 3: Dental arch relationships. *Cleft Palate Craniofac J* 42 : 78-82, 2005.
 - 11) Semb G, Brattström V, Mølsted K, Prah-Andersen B, Zuurbier P, Rumsey N, Shaw WC : The Eurocleft study: Intercenter study of treatment outcome in patients with complete cleft lip and palate. Part 4: Relationship among treatment outcome, patient/parent satisfaction, and the burden of care. *Cleft Palate Craniofac J* 42 : 83-92, 2005.
 - 12) Shaw WC, Brattström V, Mølsted K, Prah-Andersen B, Roberts CT, Semb G : The Eurocleft study: Intercenter study of treatment outcome in patients with complete cleft lip and palate. Part 5: Discussion and conclusions. *Cleft Palate Craniofac J* 42 : 93-98, 2005.
 - 13) Mars M, Plint DA, Houston W, Bergland O, Semb G: The Goslon Yardstick: A new system of assessing dental arch relationships in children with unilateral clefts of the lip and palate. *Cleft Palate J* 24 : 314-322, 1987.
 - 14) Atack NE, Hathorn IS, Semb G, Dowell T, Sandy JR: Study models of 5 year old children as predictors of surgical outcome in unilateral cleft lip and palate. *Eur J Orthod* 19 : 165-170, 1997.
 - 15) 須佐美 隆史, 鳥山 宏之, 和田 満美子, 大久保 和美, 松崎 雅子, 仲宗根 愛子, 萩原 祐二, 森 良之, 米原 啓之, 高戸 毅 : 日本人片側性口唇口蓋裂患者における5-Year-Old Indexを用いた咬合評価. *日口蓋誌*, 32 : 34-42, 2007.
 - 16) 平野 吉子, 小原 浩, 横田 祐介, 小林 千恵, 西尾 順太郎, 須佐美 隆史 : 早期二段階口蓋裂手術を施行した片側完全唇顎口蓋裂症例における5-Year-Old Index による咬合評価. *日口蓋誌*, 32 : 68-77, 2007.
 - 17) Huddart AG, Bodenham RS: The evaluation of arch form and occlusion in unilateral cleft palate subjects. *Cleft Palate J* 9 : 194-209, 1972.
 - 18) 三古谷 忠, 中村 英司, 高師 則行, 戸塚 靖則, 河村 正昭, 井上 農夫男, 有末 眞, 石川 博之, 中村 進治 : 片側性唇顎口蓋裂患者の歯科矯正治療における乳臼歯咬合状態と顎関係との関連性について. *日口蓋誌*, 19 : 1-15, 1994.
 - 19) Hotz M, Gnoinski W: Comprehensive care of cleft lip and palate children at Zürich university: a preliminary report. *Am J Orthod* 70 : 481-504, 1976.
 - 20) Hotz MM, Gnoinski WM: Effects of early maxillary orthopaedics in coordination with delayed surgery for cleft lip and palate. *J Maxillofac Surg* 7 : 201-210, 1979.
 - 21) Millard DR Jr: Refinements in rotation-advancement cleft lip technique. *Plast Reconstr Surg* 33 : 26-38, 1964.
 - 22) Perko MA: Two-stage closure of cleft palate. *J Maxillofacial Surg* 7 : 76-80, 1979.
 - 23) Furlow LT: cleft palate repair by double opposing z-plasty. *Plast Reconstr Surg* 78 : 724-736, 1986.
 - 24) 西尾 順太郎, 足立 忠文, 加島 由紀子, 峪 道代, 平野 吉子 : 唇顎口蓋裂の総合治療 その2.Furlow法を応用した二期的口蓋裂手術. *Hosp Dent Oral-Maxillofac Surg* 12 : 11-18, 2000.
 - 25) 須佐美 隆史, Mars M, 小宮 徳春, 松崎 雅子, 杉林 奈賀子, 富塚 健, 高戸 毅 : Goslon Yardstick による上下顎歯列弓関係の評価 - 日本人片側性口唇口蓋裂児についての試み -. *日口蓋誌*, 27 : 24-33, 2002.
 - 26) Suzuki A, Yoshizaki K, Honda Y, Sasaguri M, Kubota Y, Nakamura N, Ohishi M, Oka M, Tashiro H, Katsuki T, Fujino H : Retrospective evaluation of treatment outcome in Japanese children with complete unilateral cleft lip and palate. Part 1 : Five-year-olds' index for dental arch relationships. *Cleft Palate Craniofac J* 44 : 434-442, 2007.
 - 27) Bongaarts CAM, Kuijpers-Jagtman AM, van 't Hof MA, Prah-Andersen B : The Effect of Infant Orthopedics on the Occlusion of the Deciduous Dentition in Children With Complete Unilateral Cleft Lip and Palate (Dutchcleft). *Cleft Palate Craniofac J* 41 : 633-641, 2004.
 - 28) Prah C, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA, Prah-Andersen B : A randomised prospective clinical trial into the effect of infant orthopaedics on maxillary arch dimensions in unilateral cleft lip and palate (Dutchcleft). *Eur J Oral Sci* 109 : 297-305, 2001.

- 29) DiBiase AT, DiBiase DD, Hay NJ, Sommerlad BC : The relationship between arch dimensions and the 5-year index in the primary dentition of patients with complete UCLP. *Cleft Palate Craniofac J* 39 : 635-640, 2002.
- 30) Clark S.A, Atack NE, Ewings P, Hathorn IS, Mercer NSG : Early surgical outcomes in 5-year-old patients with repaired unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 44 : 235-238, 2007.
- 31) Semb G : A study of facial growth in patients with unilateral cleft lip and palate treated by the Oslo CLP Team. *Cleft Palate Craniofac J* 28 : 1-21, 1991.
- 32) Shaw WC, Ashere-Mcdade C, Brattström V, Mars M, McWilliam J, Mølsted K, Plint DA, Prah-Andersen B, Roberts C, Semb G, Ralph PS : A six-center international study of treatment outcome in patients with clefts of the lip and palate : Part 5. General discussion and conclusions. *Cleft Palate Craniofac J* 29 : 413-418, 1992.
- 33) Long Jr RE, Hathaway R, Daskalogiannakis J, Mercado A, Russell K, Cohen M, Semb G, Shaw W : The Americleft Study: An Inter-Center Study of Treatment Outcomes for Patients With Unilateral Cleft Lip and Palate Part 1. Principles and Study Design. *Cleft Palate Craniofac J* 48 : 239-243, 2011.
- 34) Kramer G, Hoeksma J, Prah-Andersen B: Early palatal changes after initial palatal surgery in children with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 33 : 104-111, 1996.
- 35) Hathaway R, Daskalogiannakis J, Mercado A, Russell K, Long Jr RE, Cohen M, Semb G, Shaw W : The Americleft study: An inter-center study of treatment outcomes for patients with unilateral cleft lip and palate Part 2. Dental Arch Relationships. *Cleft Palate Craniofac J* 48 : 244-251, 2011.
- 36) Daskalogiannakis J, Mercado A, Russell K, Hathaway R, Dugas G, Long Jr RE, Cohen M, Semb G, Shaw W : The Americleft study: An inter-center study of treatment outcomes for patients with unilateral cleft lip and palate Part 3. Analysis of craniofacial form. *Cleft Palate Craniofac J* 48 : 252-258, 2011.
- 37) Mercado A, Russell K, Hathaway R, Daskalogiannakis J, Sadek H, Long Jr RE, Cohen M, Semb G, Shaw W : The Americleft study: An inter-center study of treatment outcomes for patients with unilateral cleft lip and palate Part 4. Nasolabial aesthetics. *Cleft Palate Craniofac J* 48 : 259-264, 2011.
- 38) Russell K, Long Jr RE, Hathaway R, Daskalogiannakis J, Mercado A, Cohen M, Semb G, Shaw W : The Americleft study: An inter-center study of treatment outcomes for patients with unilateral cleft lip and palate Part 5. General discussion and conclusions. *Cleft Palate Craniofac J* 48 : 265-270, 2011.
- 39) 今村基遵, 佐久間立明, 桑原未代子, 鍋田和孝, 河田典雄, 河合良明, 會田栄一, 黒須一夫 : 乳歯歯冠近遠心幅径と乳歯列弓の大きさ—1970年に生まれた日本人小児の調査—. *小児歯誌*, 25 : 201-511, 1987.
- 40) Kajii TS, Alam MK, Mikoya T, Oyama A, Koshikawa-Matsuno M, Sugawara-Kato Y, Sato Y, Iida J : Congenital and postnatal factors inducing malocclusions in Japanese unilateral cleft lip and palate patients -determination using logistic regression analysis. *Cleft Palate Craniofac J*
- 41) 平野 吉子, 西尾 順太郎, 小原 浩 : 唇顎口蓋裂における一次治療の成績評価法—歯列石膏模型を用いた咬合評価—. *大阪府立母子保健総合医療センター*, 21 : 125-131, 2005.
- 42) Mars M, Asher-McDade C, Brattström V, Dahl E, McWilliam J, Mølsted K, Plint DA, Prah-Andersen B, Semb G, Shaw WC, Ralph PS: A six-center international study of treatment outcome in patients with clefts of the lip and palate: Part 3. Dental arch relationships. *Cleft Palate Craniofac J* 29 : 405-408, 1992.
- 43) 須佐美 隆史, Mars M, 小宮 徳春, 松崎 雅子, 杉林 奈賀子, 富塚 健, 高戸 毅 : Goslon Yardstick による上下顎歯列弓関係の評価—日本人片側性口唇口蓋裂児についての試み—. *日口蓋誌*, 27 : 24-33, 2002.
- 44) Hathorn IS, Roberts-Harry D, Mars M : The Goslon yardstick applied to a consecutive series of patients with unilateral clefts of the lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 33 : 494-496, 1996.
- 45) Richmond S, Turbill EA, Andrews M : Calibration of non-dental and dental personnel in the use of the PAR Index. *Br J Orthod* 20 : 231-234, 1993.
- 46) Morris T, Roberts C, Shaw WC : Incisal overjet as an outcome measure in unilateral cleft lip and palate management. *Cleft Palate Craniofac J* 31 : 142-145, 1994.
- 47) Rohrich RJ, Love EJ, Byrd S, Johns DF : Optimal timing of cleft palate closure. *Plast Reconstr Surg* 106 : 413-421, 2000.
- 48) Ross RB, Johnston MC : Cleft lip and palate. 158-205, Baltimore, 1970.

- 49) 作田 守：口蓋裂の基礎と臨床－顔面の成長を中心に－。日矯歯誌，37：139-160，1978。
- 50) 大坪 弘人，石川 博之，徳田 佳世美，楊 慧瑛，大熊 信行，塚田 隆一，安藤 葉介，大 英樹，三崎 浩一，中西 亮，森谷 聡，原口 直子，平賀 順子，山村 雅彦，土佐 博之，工藤 章修，中村 進治：片側性唇顎口蓋裂患者における上顎歯列弓拡大後の後戻りに関する研究。北海道矯歯誌，18：35-42，1990。
- 51) 市来 誠，飯野 祥一郎，伊藤 学而：片側性唇顎口蓋裂症例における上顎歯列弓の狭窄と拡大後の後戻りの経過。日口蓋誌，28：41-51，2003。
- 52) Ross RB：Treatment variables affecting facial growth in complete unilateral cleft lip and palate. Part 7: An overview of treatment and facial growth. Cleft Palate J 24：71-77，1987。
- 53) Pigott R.W, Albery EH, Hathorn IS, Atack NE, Williams A, Harland K, Orlando A, Falder S, Coghlan B：A comparison of three methods of repairing the hard palate. Cleft Palate Craniofac J 39：383-391，2002。
- 54) Enlow DH, Moyers RE, Merow WW：Handbook of facial growth. Saunders Company, 1975。
- 55) 入江 通暢，中村 進治：反対咬合の矯正診断と治療 10-11，書林，東京，1975。
- 56) Masaki F：The longitudinal study of morphological differences in the cranial base and facial structure between Japanese and American white. The Journal of Japan Orthodontic Society 39：436-456，1980。
- 57) Johnson N, Williams AC, Singer S, Southall P, Atack N, Sandy JR：Dentoalveolar Relations in Children Born with a Unilateral Cleft Lip and Palate (UCLP) in Western Australia. Cleft Palate Craniofac J 37：12-16，2000。
- 58) Mars M, Batra P, Worrell E：Complete unilateral cleft lip and palate: Validity of the Five-year index and the Goslon yardstick in predicting long-term dental arch relationships. Cleft Palate Craniofac J 43：557-562，2006。

ORIGINAL

Dental arch relationships in children with complete unilateral cleft lip and palate following two-stage palatoplasty

Toyoko Shibukawa¹⁾, Tadashi Mikoya²⁾, Yusuke Matsuzawa¹⁾, Yumi Ito¹⁾,
Izumi Sogabe¹⁾, Eiji Yamamoto³⁾, Yasunori Totsuka¹⁾ and Kanchu Tei¹⁾

ABSTRACT : Purpose: To evaluate the dental arch relationships of patients with nonsyndromic complete unilateral cleft lip and palate (UCLP) treated with two-stage palatal closure in the Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University Hospital and to compare them with other domestic and European cleft centers that use a variety of treatment protocols.

Subjects & Methods

Subjects were 31 Japanese patients who born from 1995 to 2006 and treated in our center. Lip repair was carried out at 3 to 6 months of age with a modified Millard technique following passive presurgical orthopedics (Hotz's plate), and the soft palate was repaired at 1.4 to 2.1 years of age using a Perko or modified Furlow technique. Study models were made at 4.9 to 6.3 years of age, and classified into 5 grades: excellent, good, fair, poor, and very poor, in accordance with the 5 Year Olds' Index and also assessed using the Huddart/Bodenham index. Weighted kappa statistics were used to assess intraexaminer and interexaminer reliabilities.

Results & Discussion

Intraexaminer and interexaminer reliabilities were good or excellent for the model ratings. In the center, the rate of cases classified as excellent, good, and fair were assigned to 80% of the subjects, and was the highest among domestic centers, and there was a small incidence of collapse of the maxillary segments. European centers compared with domestic centers including our center report the rate of cases classified as excellent and good was very high, and the rate of cases evaluated as poor and very poor was very low. Thus, it could be ascertained that the difference between the outcomes in Japan and Europe arise from ethnic, rather than operation methods, and the 5 Year Olds' Index may be not suitable to compare the occlusal outcomes of the different ethnic groups. The distribution of the 5 Year Olds' Index outcomes among Japanese and European centers did not show the large difference of those between domestic and European centers. It may be possible that favorable outcomes would be obtained, if high-volume operators performed the treatment according to a suitable protocol, even if the time and the type of palate closure differs.

Key Words : complete unilateral cleft lip and palate, two-stage palatoplasty, Dental arch relationship, 5 Year Olds' Index, Huddart/Bodenham index

¹⁾Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Division of Oral Pathobiological Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University (Chief: Prof. Kanchu Tei) Kita 13, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo 060-8586, Japan

²⁾Stomatognathic Function, Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University Hospital Kita 13, Nishi 7, Kita-ku, Sapporo 060-8586, Japan

³⁾Elm Katsuraoka dental clinic 30-35, Zenibako, Otaru 047-0261, Japan