

Ⅱ級不正咬合患者への機能的矯正装置による 早期治療がもたらす側貌への効果

野 田 美穂子 小 泉 創 河 田 俊 嗣

神奈川歯科大学大学院歯学研究科口腔統合医療学講座歯科矯正学分野
(受付：2016年8月31日)

The amelioration of profile through early treatment for class II malocclusion
with functional orthodontic appliance

Mihoko NODA, So KOIZUMI and Toshitsugu KAWATA

Division of Orthodontics, Department of Oral Interdisciplinary Medicine, Graduate School of Dentistry,
Kanagawa Dental University, 82, Inaokacho, Yokosuka-shi, Kanagawa

Abstract

The aim of this study was to determine whether functional appliance treatment improves the attractiveness of Class II profiles. Twenty-four subjects with Angle Class II malocclusion were divided into two groups; subjects in group one were treated with a functional appliance (experimental group), while those in the other group were not treated (control group). The initial mean ages of the patients in the experimental and control groups were 8.2 ± 1.6 and 8.9 ± 0.5 years, respectively. The lateral profile images were replaced with profile lines and were evaluated using a 5-point Likert scale. The ANB, overjet, E-line, Z angle, and nasolabial angle were evaluated using cephalometric analysis. In the experimental group, the overjet, ANB, and E-line were significantly decreased after treatment, while the Z angle showed a significant increase compared with the values before treatment. A comparison between the control and experimental groups after treatment showed that the nasolabial angle was significantly increased, while the overjet and E-line were significantly decreased in the experimental group. After treatment, the attractiveness of the profiles in the experimental group showed significantly greater improvement than those in the control group. Therefore, early treatment using a functional appliance in Class II malocclusion patients may lead to skeletal improvement and more attractive profiles.

緒 言

矯正歯科治療において、矯正歯科医師は咬合の改善を第一目標とすることが多い。一方、歯列矯正患者は咬合の改善に加えて、審美的な改善も期待している。このような患者の高い2つの要求に応えるため、矯正歯科医師は軟組織側貌に重点を置いた診断基準を用いてきた¹⁾。口唇の形態や位置は、骨格変化や上下顎前歯の傾斜にも大きな影響を受ける^{2,3)}。土持は、美醜は軟組織側貌を構成する鼻、上口唇、下口唇相互間の

バランスとオトガイ部の明確な形成により決定されると報告している⁴⁾。機能的、審美的に調和のとれた軟組織側貌は、鼻が前方位にあり、鼻下点付込が均整のとれた曲線を持ち、上下口唇のバランスがとれ、オトガイ部が明確に形成されている⁴⁾。

以前から機能的矯正装置を用いた第一期治療の効果については、骨格や上下顎前歯の傾斜の観点からの報告がされている⁵⁾。萩原らは機能的矯正装置を Angle Ⅱ級1類不正咬合者に使用した場合の臨床効果について、歯系では上顎前歯の舌側傾斜、骨格系では下顎の

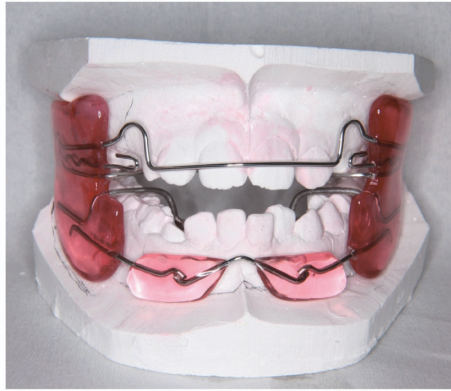


図1 Fränkel装置

前下方および下方への変化により、前歯の被蓋の改善が行われていたと報告している⁵⁾。更に、上顎切歯の歯軸の改善を中心に上下顎の顎間関係および歯系に対し効果的に作用し、バランスのとれた顎顔面の治療効果が得られることがうかがわれた、とも報告している⁵⁾。第一期治療による効果は、臨床上大きな意義があると言えるが、側貌の軟組織の外形もまたセファログラムと同様に重要な評価の要素を占めている。そこで本研究は Angle Ⅱ級1類不正咬合患者へ機能的矯正装置を使用して早期治療を行った場合、側貌へどのような効果をもたらすか調査することを目的とした。

対象および方法

神奈川歯科大学附属病院矯正歯科に来院した症例患者の中で Angle Ⅱ級1類上顎前突と診断された症例で機能的矯正装置 (Fränkel 装置, 図1) を使用した14名 (治療群) を無作為に抽出し用いた。治療をおこなっていない対照群として、神奈川歯科大学矯正学教室が横須賀市在住の昭和40年度就学児童を被検者として中学校3年になるまで9年間に亘って経年的に収集した資料のうち、Angle Ⅱ級1類上顎前突を呈した10名 (対照群) を抽出し用いた。

治療群は男性4名、女性10名、初診時年齢7~12歳 (8.2±1.6歳)、装置使用開始年齢7~12歳 (8.9±1.4歳)、装置使用期間18.9±9.4か月、第二期治療開始時年齢9~15歳 (10.9±1.9歳) であった。

対照群は男性4名、女性6名、治療群と同年代の小学校3年時 (8.9±0.5歳) および同被験者の2年後にあたる小学校5年時 (10.9±0.5歳) を用いた。

治療群の初診時および対照群の小学校3年時を T1 とし、治療群の第二期治療開始時および、対照群の小



図2 本研究で用いた側貌シルエットの一例。本研究では交絡因子(目の形や瞳の色、頬骨の高さや形、髪型や髪の色、髪質、肌の色、化粧、表情など)の影響を最小化し、更に被験者の匿名性を守る為に、横顔をシルエットで評価した。

学校5年時を T2 とした。T1 および T2 で通法に従いセファロトレースおよび分析を行い、審美度およびセファロ分析の計測値の変化を比較検討した。

本研究では顎間関係や overjet への効果が期待できる機能的矯正装置を使用しているため、セファロ分析ではそれらに関連する評価項目 (ANB, overjet, Z angle, E-line, Nasolabial angle) について計測をおこなった。

審美度の評価は、審美スコアを用いて評価した⁶⁾。

本学教員の13名 (男性8名、女性5名) が側面セファログラムトレースの軟組織を10秒間見た際の印象を5段階のリッカート尺度 (1良くない、2あまり良くない、3普通、4良い、5とても良い) で評価し、得られた評価値の平均値を審美スコアとした (図2)。

本研究は神奈川歯科大学歯学部における研究倫理委員会の承認を得て行った。(承認番号2015-306号)

統計解析は Statcel3 (Statcel-Theusefull Addin Forms on Excel-3rd ed.) を用いて行った。検定は正規性の検定と F 検定をそれぞれ行った上で、2群からのデータが正規分布に従い分散が等しいと仮定できる場合は学生 t 検定を行った。分散が等しいと仮定できない場合はウェルチの t 検定を行った。2群からのデータ分析が正規分布に従っていない場合はマン・ホイットニーの U 検定を行った。対応するデータの差が正規分布に従っている場合は対応のある t 検定を行った。対応するデータの差が正規分布に従っていないときはウィルコクソン符号付順位検定を行った。P 値は <0.05 で統計学的な有意差があると定義した。

結 果

T1 における対照群および治療群の各計測項目を比

表 1 T1 における各計測項目の平均値 (mean) と標準偏差 (S.D.)

	対照群 mean±S.D.	治療群 mean±S.D.	P value
審美スコア	32.8±7.2	32.4±3.8	NS
overjet	5.8±1.6	7.7±2.6	NS
ANB	5.2±1.9	6.6±2.0	NS
Z angle	52.7±6.9	56.6±6.5	NS
E-line	5.8±2.4	4.8±2.8	NS
Nasolabial angle	95.5±12.7	104.4±12.5	NS

NS, Not significant

表 3 対照群の T1, T2 における各計測項目の平均値 (mean) と標準偏差 (S.D.)

	T1 mean±S.D.	T2 mean±S.D.	P value
審美スコア	32.8±7.2	31.7±6.4	NS
overjet	5.8±1.6	6.5±1.6	NS
ANB	5.2±1.9	4.5±1.7	*
Z angle	52.7±6.9	53.3±8.2	NS
E-line	5.8±2.4	5.8±2.9	NS
Nasolabial angle	95.5±12.7	94.0±8.5	NS

NS, Not significant

* p<0.05

** p<0.01

表 2 T2 における各計測項目の平均値 (mean) と標準偏差 (S.D.)

	対照群 mean±S.D.	治療群 mean±S.D.	P value
審美スコア	31.7±6.4	37.0±5.4	*
overjet	6.5±1.6	4.0±2.2	*
ANB	4.5±1.7	5.1±2.2	NS
Z angle	53.3±8.2	61.0±6.1	NS
E-line	5.8±2.9	3.1±2.3	*
Nasolabial angle	94.0±8.5	107.1±11.1	**

NS, Not significant

* p<0.05

** p<0.01

表 4 治療群の T1, T2 における各計測項目の平均値 (mean) と標準偏差 (S.D.)

	T1 mean±S.D.	T2 mean±S.D.	P value
審美スコア	32.4±3.8	37.0±5.4	**
overjet	7.7±2.6	4.0±2.2	**
ANB	6.6±2.0	5.1±2.2	*
Z angle	56.6±6.5	61.0±6.1	**
E-line	4.8±2.8	3.1±2.3	**
Nasolabial angle	104.4±12.5	107.1±11.1	NS

NS, Not significant

* p<0.05

** p<0.01

較したところ、全ての項目において有意差は認められなかった (表 1)。

T2 における対照群および治療群の各計測項目を比較したところ、治療群で審美スコア、Nasolabial angle は有意に大きく、overjet、E-line は有意に小さかった (表 2)。

対照群の T1 および T2 における各計測項目を比較したところ、T2 で ANB が有意に減少した (表 3)。

治療群の T1 および T2 における各計測項目を比較したところ、T2 で審美スコア、Z angle は有意に増加し、overjet、ANB、E-line は有意に減少した (表 4)。

考 察

顎顔面骨格形態には人種差が存在する。モンゴロイド (アジア人) は、コーカソイド (白人) と比較して前後に短い頭蓋骨、突出の少ない鼻、下顎は後下方に位置しやすいという特徴を持っている⁷⁾。Rickettes の E-line 等は基準点を鼻尖や前頭部といった上・中顔面に求めている。しかし、アジア人を対象にし

た側貌に関する研究ではその人種差から subnasale perpendicular line 等の鼻下点、上唇、下唇、オトガイ等の下顔面に基準を求めた分析法が有効だと示唆されている⁸⁾。そのため本研究では、日本人を対象とした好ましい側貌との関係を明らかにするために Z angle と Nasolabial angle を軟組織評価項目に設定した。更に上・中顔面に基準点を設けている E-line においても比較検討した。

撮影時の頭位は軟組織形態に影響を与えるために極めて重要である⁹⁾。撮影時の注意点として、Ferrario らは撮影時頭位の設定は精密に行う必要はないが、一貫性のある位置で撮影する必要があるとし、撮影時の頭位に一貫性が無いと軟組織形態の収縮や伸長の影響を与えて本来の状態が損なわれるとしている¹⁰⁾。また、神尾らは撮影に際し、頭部をイヤールodで固定した撮影方法は高い精度を有していると報告している¹¹⁾。これらのことから本研究では撮影時の頭位の一貫性を得るためにイヤールodで固定しフランクフルト平面が可能な限り床と水平になる様にセファログラム撮影

を行った。

側貌の評価を行う際の資料にはシルエットや顔写真、またそれらの組み合わせが様々である⁹⁾。Foster, Ioiらは側貌の評価を行う際、主観の影響を避ける為にはシルエットが良いと報告している^{12,13)}。そのため、本研究においても側貌のシルエットを用いた。また評価者についてCochraneらは、矯正歯科医は一般人に比べて側貌の評価に精通しているため最も魅力があると判断した評価に一貫性があるが、一般人の評価は一貫性がないと報告している¹⁴⁾。そのため本研究では評価者を矯正歯科医に限定した。加えて、Lundströmらは側貌の評価方法について、5段階評価の判定を行ったところ高い相関を示したと報告している¹⁵⁾。Kerrらもまた5段階評価を支持しているため、本研究でも5段階評価を採用した¹⁶⁾。

T2における対照群と治療群とを比較すると治療群で審美スコアが有意に高いことから、機能的矯正装置を使用した第一期治療により側貌軟組織の審美性が改善したと考えられる。軟組織評価項目について治療群のT1とT2とを比較した結果から、E-lineは有意に減少、Z angleは有意に増加したが、Nasolabial angleに有意な変化は認められなかった。また、Z angleはT1とT2を通して対照群と治療群との間に有意な差が認められないことから、機能矯正装置による治療を通じてoverjetおよびE-lineが減少したことが、側貌軟組織の審美性の改善に影響したものと考えられる。

口唇の形態や位置は骨格的な変化や前歯の傾斜に大きな影響を受ける²³⁾。そのため、歯の移動に応じた口唇の変化を予測した論文がこれまでも数多く発表されてきた¹⁷⁻²²⁾。玉利ら²³⁾は、上下口唇突出度は上下顎の前後方向および垂直方向の位置と相関を認めたと報告している。またoverjetの改善により口唇の突出感並びに側貌が改善されたという報告もあり²⁴⁻²⁸⁾、本研究で大きなoverjetの側貌が魅力的でないと判断されたのも同様の結果となり、妥当であると考えられる。顔貌の魅力はあらゆる方法で評価される^{6,29,30)}が、機能的矯正装置を使用した矯正歯科治療は後面的・垂直的な角度と距離の変化をもたらし³¹⁾、それは機能的矯正装置の使用前後との側貌セファロで容易に評価することができる。写真は外見を評価するのに信頼できる方法であるが³²⁾、目の形や瞳の色、頬骨の高さや形、髪型や髪の色、髪質、肌の色、化粧、表情などに大きく影響を受ける⁶⁾。本研究のように横顔をシルエットで評価することはこれらの交絡因子の影響を最小化し、更に被験者の匿名性を守ることができる^{6,33)}。

本研究ではbrachyfacial patternやDolichofacial patternなどの顎態に関し垂直的要因は考慮しなかつ

た。しかし、垂直的要因は顎機能矯正装置適用の是非や側貌軟組織として口唇の閉鎖不全との関わりもあるため今後の課題とする。

結 論

AngleⅡ級Ⅰ類不正咬合患者における機能的装置を使った第一期治療は、overjetの改善に伴い側貌の審美度に対しても良好な結果が得られることが示唆された。術者は側貌の評価についても術前より常に患者と意思疎通をはかり、治療のゴールに共通認識を持って治療を行っていくことが重要である。

投稿論文に関しては、申告すべき利益相反はない。

謝 辞

本研究に用いた資料は神奈川歯科大学矯正学教室を開講された高濱靖英教授の発案により、また多くの現・旧教室員の努力によって収集されたものであることを付記して感謝の意を表します。

文 献

1. 森川康之, 朝井寛之, 蓮倉寛樹, 本田 領, 川本達雄. 側貌の審美的感覚に関する研究第二報上顎前突および下顎前突患者に関する調査. 歯科医学 **66**: 314-318, 2003.
2. 村上 隆, 片岡伴記, 川邊紀章, 山城 隆, 上岡 寛. 審美的に好ましい上唇—下唇—オトガイの前後的位置関係に関するアンケート調査. 中・四矯歯誌 **26**: 19-24, 2014.
3. Hayashida H, Ioi H, Nakata S, Takahashi I, Counts AL. Effects of retraction of anterior teeth and initial soft tissue variables on lip changes in Japanese adults. Eur J Orthod **33**: 419-426, 2011.
4. 土持 正. 頭部X線規格写真を用いた日本人成人女性の好まれる側貌について. 歯学 **72**: 421-442, 1984.
5. 萩原和彦, 呉英寛, 溝呂木英二, 三枝松広高. アンゲルⅡ級不正咬合に対するバイオネーターによる5症例からの臨床的検討—側貌頭部X線規格写真による作用効果を中心に—. 小児歯誌 **25**: 840-850, 1987.
6. O'Brien K, Macfarlane T, Wright J, Conboy F, Appelbe P, Birnie D, Chadwick S, Connolly I, Hammond M, Harradine N, Lewis D, Littlewood S, McDade C, Mitchell L, Murray A, O'Neill J, Sandler J, Read M, Robinson S, Shaw I, Turbill E. Early treatment for Class II malocclusion and perceived improvements in facial profile. Am J Orthod Dentofacial Orthop **135**: 580-585, 2009.
7. 宇高二良. 成人閉塞性睡眠時呼吸障害の現状について. 四国医誌 **60**: 20-27, 2004.
8. Kuroda S, Sugahara T, Takabatake S, Taketa H,

- Ando R, Takano-Yamamoto T. Influence of antero-posterior mandibular positions on facial attractiveness in Japanese adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **135**: 73-78, 2009.
9. 井口 暁, 中原リザ子. 良好な側貌を有する日本人正常咬合者の顔面形態の三次元的評価. *Orthod Waves Jpn Edit* **68**: 124-133, 2009.
 10. Ferrario VF, Sforza C, Poggio CE, Serrao G. Facial three-dimensional morphometry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **109**: 86-93, 1996.
 11. 神尾 崇, 高木多加志, 野間弘康. 頭部固定装置を備えた非接触型三次元計測装置を用いた顎顔面軟組織形状の計測: ソフトウェア上での頭位補正機能の精度検証. *日顎変形誌* **15**: 47-58, 2005.
 12. Foster EJ. Profile preferences among diversified groups. *Angle Orthod* **43**: 34-40, 1973.
 13. Ioi H, Nakata S, Nakashima A, Counts A. Effect of facial convexity on antero-posterior lip positions of the most favored Japanese facial profiles. *Angle Orthod* **75**: 326-332, 2005.
 14. Cochrane SM, Cunningham SJ, Hunt NP. Perceptions of facial appearance by orthodontists and the general public. *J Clin Orthod* **31**: 164-168, 1997.
 15. Lundström A, Woodside DG, Popovich F. Panel assessments of facial profile related to mandibular growth direction. *Eur J Orthod* **9**: 271-278, 1987.
 16. Kerr WJ, O'Donnell JM. Panel perception of facial attractiveness. *Br J Orthod* **17**: 299-304, 1990.
 17. Hershey HG. Incisor tooth retraction and subsequent profile change in postadolescent female patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **61**: 45-54, 1972.
 18. Wisth PJ. Soft tissue response to upper incisor retraction in boys. *Br J Orthod* **1**: 199-204, 1974.
 19. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **82**: 141-149, 1982.
 20. Yogosawa F. Predicting soft tissue profile changes concurrent with orthodontic treatment. *Angle Orthod* **60**: 199-206, 1990.
 21. Bishara SE, Cummins DM, Jakobsen JR, Zaher AR. Dentofacial and soft tissue changes in Class II, division 1 cases treated with and without extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **107**: 28-37, 1995.
 22. Diels RM, Kalra V, DeLoach N, Powers M, Nelson SS. Changes in soft tissue profile of African-Americans following extraction treatment. *Angle Orthod* **65**: 285-292, 1995.
 23. 玉利和彦, 安達友子, 中島昭彦. 上下顎の位置と切歯軸および側貌との関係. *九矯歯誌* **3**: 21-28, 2007.
 24. 岩寺環司. I 級上下顎前突の一治療例. *J Begg Orthodontics* **25**: 82-85, 2003.
 25. 石川亮子. 下顎劣成長と上顎前歯の著しい唇側傾斜を伴う Angle I 級開咬症例の一治療例. *J Begg Orthodontics* **31**: 30-32, 2009.
 26. 門松須賀子, 斎藤伸雄. インプラントアンカーを使用し側貌の改善を行った上下顎前突ハイアングル症例. *東京矯歯誌* **19**: 95-99, 2009.
 27. 武内 豊. 変則的抜歯を行った歯一歯槽性上顎前突症例. *日成人矯歯会誌* **21**: 10-14, 2014.
 28. 瓜生典史, 野代悦生, 山口和憲. 口唇の突出を伴った成人上顎前突症の一治療例. *西日矯歯誌* **48**: 153-160, 2004.
 29. O'Neill K, Harkness M, Knight R. Ratings of profile attractiveness after functional appliance treatments. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* **118**: 371-376, 2000.
 30. Phillips C, Griffin T, Bennett E. Perception of facial attractiveness by patients, peers and professionals. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* **10**: 127-135, 1995.
 31. 相馬邦道, 飯田順一郎, 山本照子, 葛西一貴, 後藤滋巳. *歯科矯正学*: 第 5 版. 医歯薬出版株式会社, 東京都, 237-242, 2008.
 32. Howells DJ, Shaw WC. The validity and reliability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use. *Am J Orthod* **88**: 402-408, 1985.
 33. Johnston DJ, Hunt O, Johnston CD, Burden DJ, Stevenson M, Hepper P. The influence of lower facial vertical proportion in facial attractiveness. *Eur J Orthod* **25**: 349-354, 2005.
-