

臨 床

若年性関節リウマチ患者の顎関節と咀嚼運動の変化 ——矯正歯科治療を行った長期経過症例——

中村 俊弘 稲葉 泉* 藤田 芳章** 網中 健 中原リザ子

日本歯科大学歯学部歯科矯正学講座

*日本歯科大学歯学部附属病院小児・矯正歯科

**ふじた矯正歯科クリニック

NAKAMURA Toshihiro, INABA Izumi*, FUJITA Yoshiaki**, AMINAKA Takeshi and
NAKAHARA Rizako

Department of Orthodontics, School of Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

*Department of Orthodontics & Pediatric Dentistry, The Nippon Dental University Hospital at Tokyo

**Fujita Orthodontic Clinic

キーワード：若年性関節リウマチ，矯正歯科治療，咀嚼運動，メトトレキサート

抄録：若年性関節リウマチ（JRA）は慢性滑膜炎による関節部の骨破壊を特徴とする。今回われわれは、JRA に罹患した女児について まで長期にわたり観察を行ったので、矯正歯科治療前後の顎関節と咀嚼運動の経年的変化について報告する。

評価方法として、顎関節の形態的变化では condylar ratio と X 線像および MR 画像を、咀嚼運動の機能的変化では MKG を用いた咀嚼運動自動分析システムを利用してガム咀嚼時における下顎切歯点の運動を記録した。その結果、パノラマ X 線写真を用いた condylar ratio は安定した値を示した。X 線像では矯正歯科治療前から治療後にかけて左側下顎頭の平坦化を認めた。MR 画像では治療終了後 2 か月で右側関節円板の前方転位傾向と左側下顎頭の平坦化傾向を認め、保定観察期間中においてもその状態を維持していた。咀嚼運動の機能的変化において、咀嚼運動経路・リズムは矯正歯科治療前より治療終了後に安定する傾向が認められた。

以上のことから、JRA 患者に対する矯正歯科治療は安定した咬合を獲得することで機械的負荷の減少により顎関節病態の悪化を回避し、さらに咀嚼運動の機能的改善に伴い長期安定性を得られる可能性のあることが示唆された。

(Orthod Waves-Jpn Ed 64(1) : 44~52, 2005)

Changes of the temporomandibular joint and the masticatory movements in juvenile rheumatoid arthritis ——A longitudinal observed case with orthodontic treatment——

Abstract : Juvenile rheumatoid arthritis (JRA) which is characterized by bone destruction of the joint tissues is caused by chronic synovial inflammation. The present report is morphological changes of the TMJ and functional changes of masticatory jaw movements before and after orthodontic treatment for a female with JRA, observed longitudinally from

Morphological changes of the TMJ were assessed by condylar ratio, X-rays and MRI. Functional changes of masticatory jaw movements were assessed clinically by mandibular kinesiograph, the data during gum chewing was processed by an automatic masticatory movement analyzing software system. The following findings were obtained. Condylar ratio, evaluated on panoramic radiographs, showed the stable data, and X-ray images showed flattening of the left condyle from pre- to post-treatment. MR images showed the articular disc on the right side was displaced anteriorly and the left condyle exhibited flattening at 2 month post-treatment, and was

maintained at the same condition during retention. In masticatory jaw movements, chewing path and rhythm showed a tendency to more stable at post-treatment than at pre-treatment.

The case suggested that orthodontic treatment for a

JRA patient would prevent aggravation of TMJ condition by reducing of mechanical loads resulted from stabilization of occlusion, and contribute to long-term stability with a functional improvement.

(Orthod Waves-Jpn Ed 64(1) : 44~52, 2005)

結 言

若年性関節リウマチ (juvenile rheumatoid arthritis: 以下 JRA) は自己免疫現象を基盤とする慢性炎症性疾患であり¹⁾, 原因不明の関節滑膜炎が慢性的に寛解・増悪を繰り返し, 全身症状を伴いながら軟骨・骨破壊まで進展し強い関節機能障害を残す²⁾. 顎顔面領域においては, 下顎頭軟骨の破壊に伴い下顎骨の成長発育に重大な影響を及ぼす可能性があり³⁾, 骨格性には II 級を示すことが報告されている⁴⁾. そのため咬合異常が認められた場合, 咬合を回復するにあたり顎関節に与える負担を考慮しながら対処方法を検討する必要があると考えられる. 本症例は JRA と診断された女児であり, 長期にわたり顎顔面頭蓋の形態と咀嚼運動の経過観察, 矯正歯科治療および保定観察を行った. 顎顔面頭蓋の成長様相と矯正歯科治療による変化はすでに報告しており⁵⁾, 今回は矯正歯科治療前後と保定観察中の顎関節の形態的变化および咀嚼運動の機能的変化について検討した. その結果, 咬合の安定や薬物療法により顎関節病態の悪化を回避し, 咀嚼運動の機能的改善が認められたので報告する.

症 例

I. 初診時

患者は初診時年齢 7 歳の女児で, 上顎前歯部の前突感を主訴に来院した⁵⁾. 既往歴として

右股関節痛を自覚し, さらに頸部痛のため寝起きに時間がかかるようになったことから某大学病院内科を受診した. 当初, 心身症の診断のもとに経過観察されていたが, その後, 頸部痛の他, 膝, 足首, 足の裏に疼痛が出現し, 両足拇指付け根と両足首の腫脹, さらに歩行障害が認められた. 某大学病院小児科を受診し検査の結果, リウマトイド因子は陽性であり, C 反応性タンパク質 (C-reactive protein: 以下 CRP) 陽性, 赤血球沈降速度 (erythrocyte sedimentation rate: 以下 ESR) 亢進が認められ, 血液検査所見と関節症状から JRA と確定診断された. ただちに薬物療法が開始され, 環軸椎亜脱臼の処置として牽引療法が行われた. さらに頸椎固定の外科手術も施行された.

当科による診査の結果, 骨格的不調和は比較的小さ

く顎顔面頭蓋における重篤な形態異常は認められなかった. JRA 発症から間もないこと, 顎関節部に咀嚼時一過性疼痛を有すること, また混合歯列期であることを考慮し, 全身の JRA 病態と顎関節症状の変化, および成長発育に伴う顎顔面頭蓋の形態変化を経過観察することとした. 観察期間中, 薬物療法は継続されていたが全身の JRA 病態は活動期と非活動期が繰り返し現れ, 顎関節の臨床症状においても不安定であった.

II. 矯正歯科治療

にわたる経過観察後の

に再診査を行った結果, 全身の JRA 病態は安定し顎顔面頭蓋では下顎骨後下方回転の変化により骨格性 II 級を呈していた. 顎関節の臨床症状について, 疼痛, 開口制限は認められなかったが, 左右側にクリッキングを有していた. 本症例を, JRA を伴う Angle II 級上顎前突と診断し, 上顎左右側第一小臼歯 2 本の抜去を行いマルチブラケット法による矯正歯科治療を開始した⁵⁾.

III. 矯正歯科治療終了後

後の

に動的治療

を終了し保定観察へと移行した⁵⁾.

を経過した時点で患者は

であり, 某大学

に月 1 回通院し, 抗リウマ

チ薬 (disease-modifying antirheumatic drugs: 以下 DMARDs) や免疫抑制薬としてメトトレキサート (methotrexate: 以下 MTX) などの薬物療法を受けている. さらに某大学病院整形外科, リハビリテーション部において理学療法を受けている. 保定期間中, 全身の JRA 病態は安定しており, 顎関節の臨床症状についても特に異常は認められなかった.

評価方法

I. 顎関節の形態変化

1. Condylar ratio の変化

Condylar ratio は, パノラマ X 線写真 (Super Veraview X-500 CR, モリタ製作所 (株), 京都) 透写図を用いて Kjellberg らの方法⁶⁾に準じて算出した (図 1). すなわち co' (下顎頭最上方点), inc' (下顎切痕最深点), go' (ゴニオン点) を RL (下顎枝後縁) に垂直的に投影し, co'-inc' と inc'-go' の割合 (以下 condylar

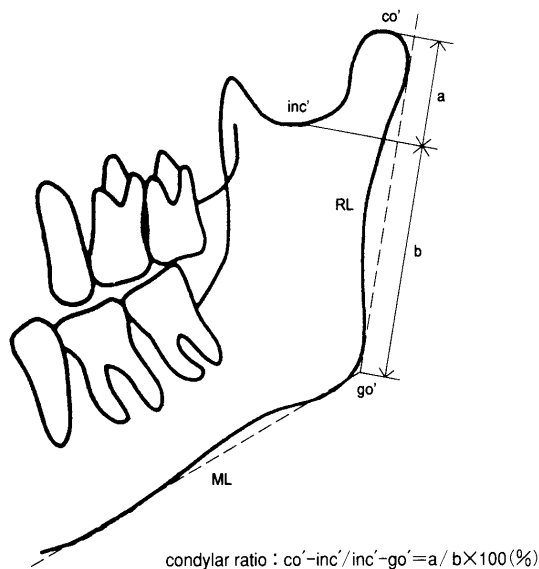


図 1 Condylar ratio (Kjellberg ら⁶⁾の方法)

ratio とする)について矯正歯科治療前後と保定期間中の値の変化を定量的に評価した。

2. X線写真所見

パノラマ X 線写真 (図 2 a~c) では下顎頭の形態的变化を, また側斜位経頭蓋撮影法による顎関節 X 線規格写真⁵⁾では中心咬合位での関節窩内における下顎頭の位置的变化を比較検討した。

3. MR 画像所見 (図 3 a~d)

関節円板転位の病態を診査する目的で保定 2 か月後, 2, 3, 5 年後に顎関節部の MR 撮像を行った。保定 2 か月後と 2 年後には 1.0 Tesla MR 装置 (SMT-100 X, 島津製作所 (株), 京都) を使用し, 顎関節を片側ごとに spin echo 法でスライス厚 4 mm, 2 か月後は TR; 1,000 ms, TE; 26 ms, 2 年後は TR; 500 ms, TE; 26 ms で撮像した。保定 3 年後と 5 年後には 1.5 Tesla MR 装置 (Gyrosan ACS-NT, Philips 社, オランダ) を使用し, 顎関節を片側ごとに高速 spin echo 法でスライス厚 3 mm, 3 年後は TR; 1,500 ms, TE; 27 ms, 5 年後は TR; 2,000 ms, TE; 97 ms で撮像した。

II. 咀嚼運動機能の変化

咀嚼運動機能の記録は, 被験食品としてチューインガム (トライデント, ワーナー・ランバート社, USA) を用い, 左右咀嚼側で咀嚼させたときの下顎切歯点の運動を Mandibular kinesigraph (K-5, Myotronics 社, USA) を用いて記録した。分析は咀嚼運動自動分析システム⁷⁾を用いて咀嚼開始後の第 5 サイクルからの 10 サイクルを分析区間とし, 通法に従い分析した。咀嚼運動経路については, 平均経路上の水平, 垂直方向の標準偏差の平均を開口量で除算する指標 (SD/OD) を求め, 開口時側方成分, 閉口時側方成分, 垂直

c: 保定 5 年後

右側

左側

図 2 パノラマ X 線写真 (顎関節部拡大)

成分とし, 咀嚼運動経路の安定性の指標とした。咀嚼運動リズムについては, 1 つのサイクルにおける開口相時間, 閉口相時間, 咬合相時間およびサイクルタイムを算出後, 10 サイクルの各平均時間と標準偏差を求め, 咀嚼運動リズムの指標とした。記録は矯正歯科治療前から治療終了後, まで行った。

a : 保定 2 か月後

b : 保定 2 年後

c : 保定 3 年後

d : 保定 5 年後

図 3 MR 画像

結 果

I. 顎関節の形態変化

1. Condylar ratio の変化 (図 4)

矯正歯科治療前観察期間中, condylar ratio は減少傾向を示した. その後, 矯正歯科治療前から保定期間中を通じて大きな変動を認めず, 安定した値を示した.

2. X 線写真所見

パノラマ X 線写真では, 矯正歯科治療前に左側下顎頭の軽度平坦化が認められ (図 2 a), 治療終了後, 保定期間中を通じてその状態から進行することなく維持されていた (図 2 b, c). 顎関節 X 線規格写真では, 矯正歯科治療前後, 保定期間中を通じて下顎頭の位置的变化は認められず, 関節窩内ほぼ中央に位置していた⁵⁾.

3. MR 画像所見

保定 2 か月後では右側関節円板の前方転位と左側下顎頭の軽度平坦化が疑われた (図 3 a). 保定 3, 5 年後においても, 右側関節円板の前方転位傾向と左側下顎頭内側の平坦化を認めた (図 3 c, d).

II. 咀嚼運動機能の変化

1. 咀嚼運動経路 (図 5, 6)

開口量は矯正歯科治療前, 右側 15.06 mm, 左側 13.36 mm であったが, 治療終了後では右側 13.43~17.53 mm, 左側 14.64~18.19 mm の範囲であり治療終了後に軽度増加し, その後 16 mm 前後を維持している. 開口時側方成分の SD/OD は, 矯正歯科治療前から治療終了後にかけて大きな変化はなく安定して推移している. 閉口時側方成分および垂直成分の SD/OD は, 矯正歯科治療前から治療終了直後に大きく改善し, その後も漸次安定傾向を増している.

2. 咀嚼運動リズム (図 7)

開口相時間, 閉口相時間, 咬合相時間およびサイクルタイムは, 矯正歯科治療前, 治療終了後ともに大きな変化はなく安定し推移している.

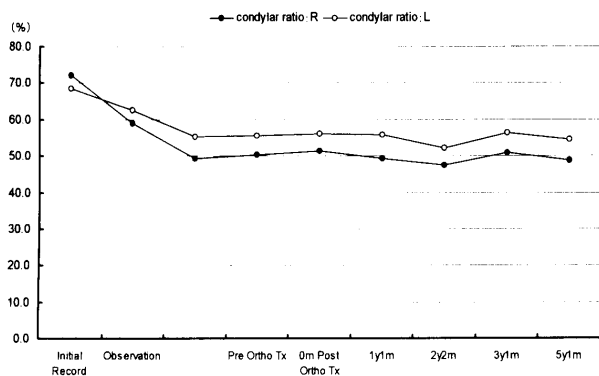


図 4 Condylar ratio の変化

考 察

I. JRA について

JRA は小児膠原病のなかで最も頻度の高い疾患であり, 本邦における JRA 有病率は 2000 年度の研究報告書では小児人口 10 万人対 8.79 人と算定されている¹⁾. また JRA は小児期に発症する関節リウマチ (rheumatoid arthritis: 以下 RA) と考えられているが, 両者は異なる病態, 病型を示す²⁾. 臨床病型はアメリカリウマチ学会 (ACR) 分類では 6 週間以上関節炎が持続することを条件に, 発症 6 か月以内の病型により全身発症型, 多関節発症型, 少関節発症型に分類され²⁾, 本症例は

より股関節痛を自覚し, 臨床症状や血液検査所見より多関節発症型と考えられた.

の経過観察後, JRA 病態の悪化や顎関節の異常が生じた場合には, 治療を中止する可能性のあることをインフォームドコンセントしたうえで矯正歯科治療を行い, その結果, 適切な被蓋と安定した咬合関係が確立された.

II. 顎関節の形態変化について

1. Condylar ratio

同一パノラマ装置によるパノラマ X 線写真を用いて算出した condylar ratio の有用性について, Kjellberg ら⁸⁾は condylar ratio の定量的評価により下顎頭病変の進行あるいは治癒の経過を縦断的に観察できることから, 下顎頭病変の定性的評価の補足的資料として利用できることを報告している. さらに咀嚼系機能障害を伴う JRA 群と健康な Angle I 級群の小児, 健康な Angle II 級群の小児について condylar ratio を比較検討した結果では, JRA 群の小児は健康な Angle I 級群, 健康な Angle II 級群と比較して相対的に下顎頭高が小さく, condylar ratio は有意に小さかったと報告している. 本症例においては矯正歯科治療前観察期間中 (

), condylar ratio は減少傾向を示した. これは X 線写真上で明らかな下顎頭病変を認めなかったものの, JRA 小児における顎顔面成長様相の特徴の一つである下顎角部での骨形成が旺盛³⁾であったことに起因すると思われる. さらに観察期間中の下顎骨の変化については軽度後下方回転を示したことから, 下顎頭病変以外の因子, つまり下顎骨の機能的な能力の低下や咀嚼筋力の低下による影響も関与³⁾していると考えられる. 矯正歯科治療前から保定期間中 (

) にかけては, condylar ratio は左右側ともに大きな変動を認めなかった. このことは Kjellberg ら⁸⁾による機能的矯正装置を用いた矯正治療前後の condylar ratio に統計学的有意差を認めなかったとする報告と一致するもので

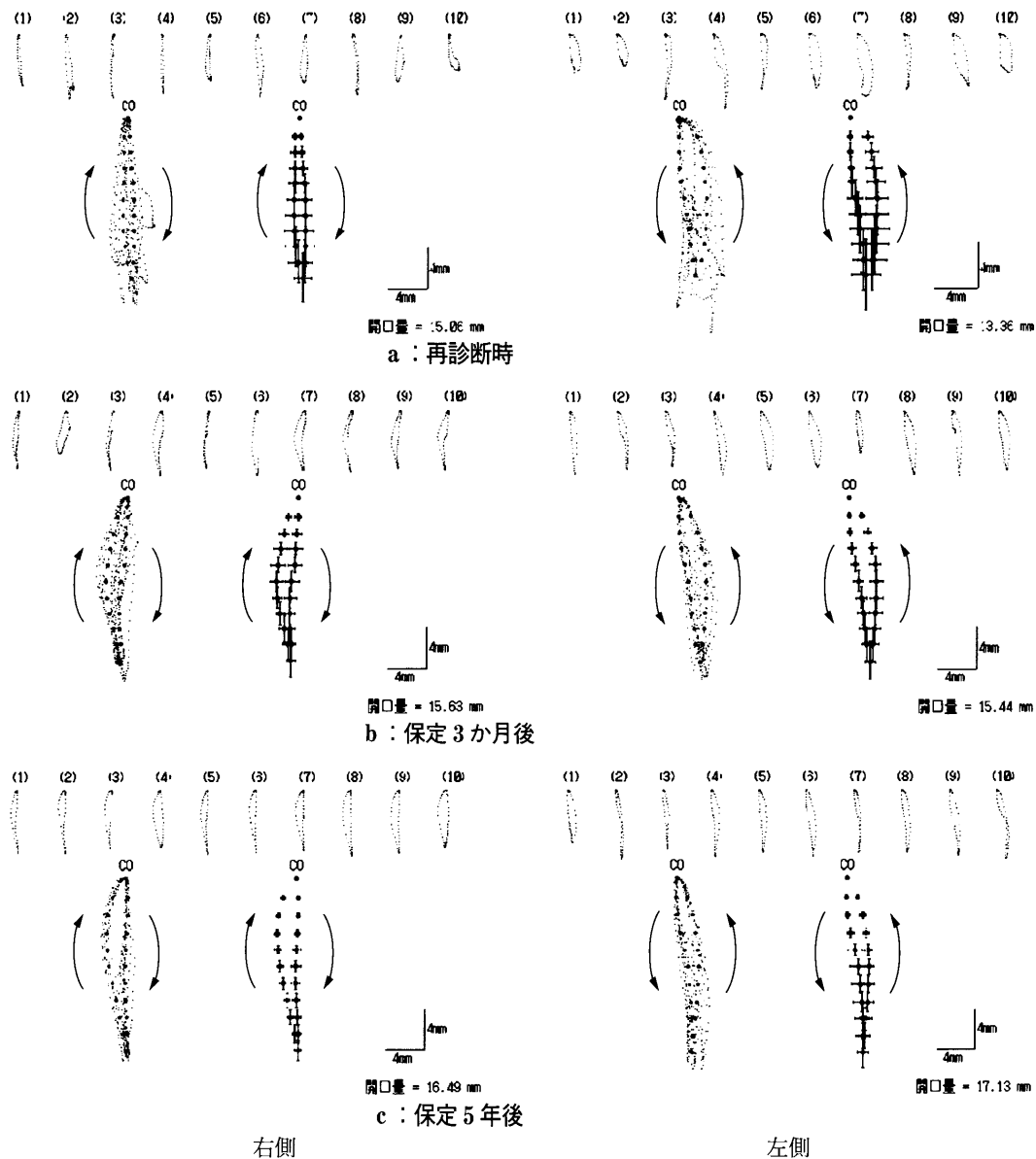


図5 咀嚼運動経路

下顎切歯点における前頭面からみた咀嚼開始の第5からの10サイクルとその重ね合わせ表示および平均経路と標準偏差

あり、矯正歯科治療が condylar ratio に影響していないことを示している。

2. X線写真所見

JRA は全身の関節部における軟骨および骨組織の破壊を特徴とし、顎関節では滑膜炎によって起こる下顎頭のエロージョンと平坦化、さらに関節結節の平坦化や硬化、関節腔の狭窄、関節窩内における下顎頭の前方位、骨棘形成、下顎頭の縮小が報告されている⁹⁾。本症例においてはパノラマ X 線写真にて矯正歯科治療前より左側下顎頭に軽度平坦化を認めたが、治療終了後も変化はなく、また顎関節 X 線規格写真より下顎頭の位置的变化も認められなかったことから、観察期間を通じて顎関節部の軟骨および骨組織の破壊なしに維持されていたことがうかがえる。

3. MR 画像所見

MR 画像では右側関節円板の前方転位傾向、および左側下顎頭の軽度平坦化傾向が X 線写真所見と同様に追認された。特に左側下顎頭では内側での平坦化傾向が推察され、CT 等による骨形態の把握が必要であったと考えられた。

III. 咀嚼運動機能の変化について

顎関節にも罹患している JRA 患者では、同年代の顎関節症患者と類似した顎関節の徴候や症状を引き起こすことが知られている。具体的な咀嚼運動機能に関しては、Stabrun ら¹⁰⁾が顎関節症状を伴った小児において、下顎頭の可動域と最大開口量が有意に減少していたことを報告している。さらに Kjellberg ら¹¹⁾は、若

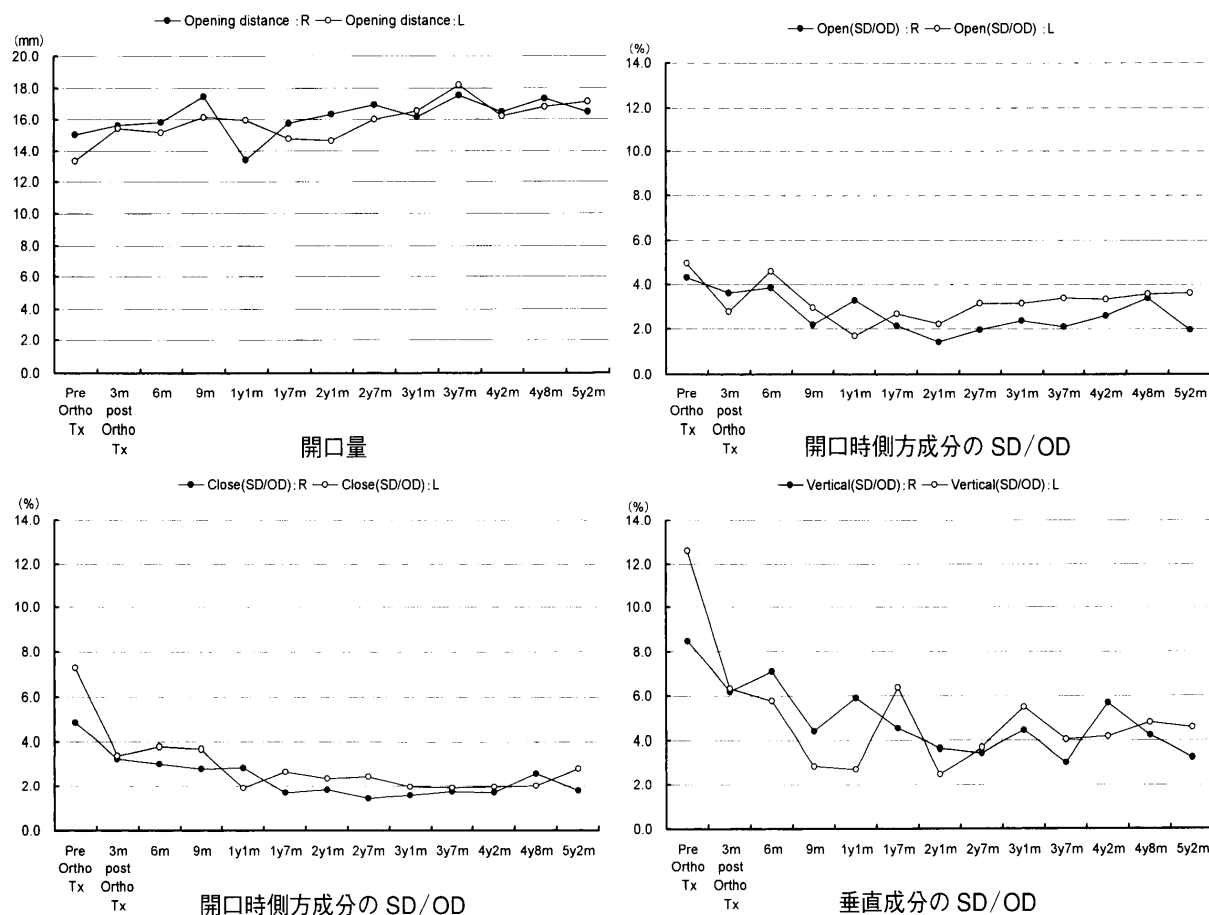


図 6 咀嚼運動経路の変化

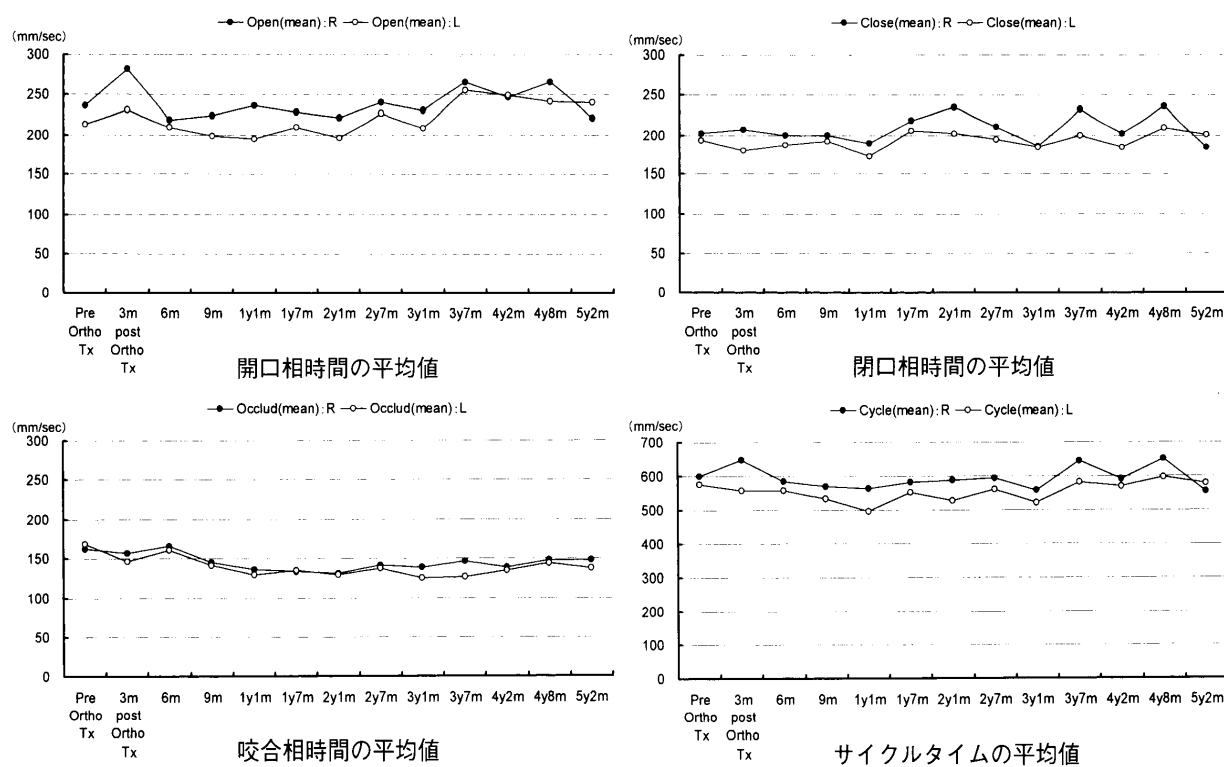


図 7 咀嚼運動リズムの変化

表 1 薬物療法

医科診察日	(年)																	
	(月)																	
年 齢																		
矯正歯科治療後期間	0m				6m				9m				1y1m	1y7m	2y7m	3y7m	4y8m	5y8m
アクトリット	← 300 mg/day →																	
メトトレキサート	← 5 mg/week →																	
アスピリン	← 2.8 g/day →																	
ジクロフェナクナトリウム	← 75 mg/day →																	
水溶性アズレン・ L-グルタミン	← 2.0 g/day →																	
ミソプロストール	400 μg/day								200 μg/day									
塩酸ロペラミド	← 1 mg/day →																	
臭化ブチルスコポラミン	← 200 mg/day →																	
CRP (≤0.5 mg/dl)*	1.1	0.4	0.7	—	0.5	0.4	1.1	1.5	0.9	0.1	0.1	0.3	0.8	0.1	1.0	0.1	0.2	
ESR (≤15 mm/hour)*	59.7	47.8	51.7	—	51.7	46.7	53.0	56.4	51.6	44.9	23.5	27.2	—	24.3	24.2	25.9	23.9	

*: () は正常値

年性慢性関節炎 (juvenile chronic arthritis : JCA) 26 名, I 級咬合者 90 名および II 級不正咬合者 30 名を比較した結果, 若年性慢性関節炎と II 級不正咬合を両方有する小児において, 咀嚼幅の減少と咬合相時間の延長が認められたことを報告している. 本症例の再診断時咀嚼運動において, 咀嚼幅は右側で狭い傾向を示したが, 咬合相時間 (右側 161 msec, 左側 168 msec) は, 仲谷ら¹²⁾の正常咬合者の数値 190 ± 27 msec と比較して短い傾向を示した. このことは被験食品 (Kjellberg ら¹¹⁾はピーナッツ, 本研究ではチューインガム) が異なることや, Kjellberg ら¹¹⁾が述べているように, 若年性慢性関節炎と II 級不正咬合それぞれ自体が咀嚼の特徴に影響しているのではなく, 二つの因子が相互に作用した結果として咀嚼運動機能に変化を起こしたことにより差が生じたものと考えられる.

一方, 不正咬合者における咀嚼運動機能は, 矯正歯科治療を行うことにより改善傾向を示すことが過去に報告されている^{13,14)}. また II 級不正咬合について Henrikson ら¹⁵⁾は, II 級不正咬合者の顎関節症状について検討する目的で, 矯正歯科治療を行った群, 矯正歯科治療を行わなかった群, および正常咬合群の三群について前向きで長期的な研究を行った結果, 矯正歯科治療を行った群において筋肉症状の発症率と機能的咬合干渉は, 他の群に比べて有意に減少していることを明らかにした. つまり, II 級不正咬合者に対して矯正歯科治療することにより機能的に有利な状況が得られる可能性が示唆された. 本 II 級症例においては, 咀嚼運動経路・リズムは, 矯正歯科治療前に不安定, 不規則であったものが, 治療終了後 3 か月から 1 年にかけて安定で規則性のある咀嚼運動に改善され, 保定期間中も維持されていることから機能的に安定しているものと考えられる.

IV. 薬物療法について

JRA に対する薬物療法としては, 炎症症状としての疼痛・腫脹を緩和させる抗炎症薬と, 基本的病態である免疫異常を是正して関節破壊を阻止する DMARDs や免疫抑制薬がある. さらに国外では抗サイトカイン療法が小児に使用されている²⁾. 近年では免疫抑制薬として MTX の有効性¹⁶⁾が明らかとなり早期投与が行われている. MTX の詳細な作用機序については不明であるが, 主に免疫抑制・調節作用, 抗炎症作用, 関節破壊抑制作用があげられる. Ince ら¹⁷⁾は JRA 患者の顎関節と顔面形態における MTX の影響を調べた結果, 多関節発症型 JRA 患者において顎関節の破壊と頭蓋顔面の異常形態を最小限にすることに有効であったと報告している. 本症例においても矯正歯科治療終了後 8 か月より MTX の投与が始まり, CRP, ESR とともに改善されていることから (表 1), 関節破壊抑制作用が奏効していると推察される. さらに顎関節の形態的变化が少なく推移していることや, 咀嚼運動機能が矯正歯科治療終了後 3 か月から 1 年にかけて改善傾向を示した一因として, 矯正歯科治療による咬合の改善の他に MTX の効果を考慮すべきであろう. 今後, 詳細な検討が望まれる.

結 語

JRA 患者に対して矯正歯科治療を行うことにより, 安定した咬合を獲得することができた. その結果, 顎関節に形態的な障害が存在するにもかかわらず, 咀嚼運動が改善傾向を示している. このことは, 関節痛を防御するため反射によって誘導された筋肉の機能亢進¹⁸⁾が, 咬合の安定や薬物療法による関節破壊の抑制や疼痛の軽減によって改善につながったものと考えられる. 今後, 症例を増やし検証する必要がある.

稿を終えるにあたり、ご協力いただきました

に感謝

申し上げます。

文 献

- 1) 横田俊平：若年性関節リウマチの実態調査とQOL 向上の医療・行政的政策立案 平成12年度研究報告書, 2001, 厚生科学研究(子ども家庭総合研究事業), 597-763.
- 2) 藤川 敏：若年性関節リウマチ(小児特発性関節炎)；宮坂信之, 野田政樹, 西岡久寿樹編 骨・関節疾患, 東京, 2003, 朝倉書店, 232-237.
- 3) Stabrun, A. E. : Impaired mandibular growth and micrognathic development in children with juvenile rheumatoid arthritis. A longitudinal study of lateral cephalographs, *Eur J Orthod* 13 : 423-434, 1991.
- 4) Kjellberg, H., Fasth, A., Kiliaridis, S., *et al.* : Craniofacial structure in children with juvenile chronic arthritis (JCA) compared with healthy children with ideal or postnormal occlusion, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 107 : 67-78, 1995.
- 5) 稲葉 泉, 中村俊弘：若年性関節リウマチ患者における矯正歯科治療の1症例—顎顔面頭蓋の成長様相と矯正歯科治療による変化—, *Orthod Waves* 62 : 20-35, 2003.
- 6) Kjellberg, H., Ekestubbe, A., Kiliaridis, S. and Thilander, B. : Condylar height on panoramic radiographs. A methodologic study with a clinical application, *Acta Odontol Scand* 52 : 43-50, 1994.
- 7) 志賀 博, 小林義典：咀嚼運動の分析による咀嚼機能の客観的評価に関する研究, *補綴誌* 34 : 1112-1126, 1990.
- 8) Kjellberg, H., Kiliaridis, S. and Thilander, B. : Dentofacial growth in orthodontically treated and untreated children with juvenile chronic arthritis (JCA). A comparison with Angle Class II division 1 subjects, *Eur J Orthod* 17 : 357-373, 1995.
- 9) Kjellberg, H. : Craniofacial growth in juvenile chronic arthritis, *Acta Odontol Scand* 56 : 360-365, 1998.
- 10) Stabrun, A. E., Larheim, T. A., Røsler, M. and Haanaes, H. R. : Impaired mandibular function and its possible effect on mandibular growth in juvenile rheumatoid arthritis, *Eur J Orthod* 9 : 43-50, 1987.
- 11) Kjellberg, H., Kiliaridis, S. and Karlsson, S. : Characteristics of masticatory movements and velocity in children with juvenile chronic arthritis, *J Orofacial Pain* 9 : 64-72, 1995.
- 12) 仲谷 豊, 中村俊弘, 石川晴夫：骨格性反対咬合者の咀嚼運動リズム, *日矯歯誌* 56 : 170-179, 1997.
- 13) 田村彰英, 中村俊弘, 石川晴夫：Angle I級叢生症例の矯正治療前後の咀嚼運動—開口量, 咀嚼幅, 運動経路の安定性について—, *Orthod Waves* 59 : 256-262, 2000.
- 14) 石川晴夫, 中村俊弘, 新井 孝, 他：矯正治療前後における咀嚼運動の機能的分析—骨格性反対咬合者の治験例—, *顎機能* 10 : 13-20, 1992.
- 15) Henrikson, T., Nilner, M. and Kurol, J. : Signs of temporomandibular disorders in girls receiving orthodontic treatment. A prospective and longitudinal comparison with untreated Class II malocclusions and normal occlusion subjects, *Eur J Orthod* 22 : 271-281, 2000.
- 16) 川合眞一：メトトレキサート, 炎症と免疫 6 : 22-28, 1998.
- 17) Ince, D. O., Ince, A. and Moore, T. L. : Effect of methotrexate on the temporomandibular joint and facial morphology in juvenile rheumatoid arthritis patients, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 118 : 75-83, 2000.
- 18) Møller, E. : Muscle hyperactivity leads to pain and dysfunction. *in* : Orofacial pain and neuromuscular function. Mechanisms and clinical correlates, ed. Klineberg, I. and Sessle, B., Oxford, 1985, Pergamon Press, 69-92.

主 任：中原リザ子 教授

2004年8月10日受付

2004年10月2日受理

連絡先：中村俊弘

日本歯科大学歯学部歯科矯正学講座

〒102-8159 東京都千代田区富士見1-9-20