症 例

顎関節症患者に対する低出力レーザー効果に 関する臨床的研究

顎関節症Ⅳ型について

荒 尾 宗 孝 丹 下 和 久 深 谷 昌 彦

愛知学院大学歯学部口腔外科学第1講座

(主任：深谷昌彦教授)

(受理：平成8年1月11日)

The Clinical Study of Low Power Laser Treatment for the Patients of Temporomandibular Joint Disorder

For Type IV Patients

Munetaka ARAO, Kazuhisa TANGE and Masahiko FUKAYA

1st Department of Oral and Maxillofacial Surgery,

School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

(Chief: Prof. Masahiko Fukaya)

(Accepted for Publication: January 11, 1996)

Abstract: Acupuncture to the meridian point of "Gekan" has been used to treat the patients of temporomandibular joint disorder. In recent studies (Arao et al 1990, 1991, 1992, 1994), instead of using a needle, the author irradiated several times with a low power laser (Nd: YAG at 350mW) for the Type I, Type II and Type III patients with closed-lock. This relieved the pain somewhat, but since the treatment results were determined by the subjective judgement of the patient, the authors evaluated the results objectively. We used thermography to evaluate symptomatic change, and using the Laser Doppler Flowmeter (LDF), we measured the surface blood flow of the skin in the area of the temporomandibular joint.

In this study, for the Type IV patients, we used the low power laser. Each patient was treated by low power laser for "Gekan" for 15 minutes from the first examination. After the pain of the temporomandibular region was remedied, we manipulated the mandible. The results were that in several months, the symptoms of temporomandibular disorder ceased. But from the MRI findings, the disk position and the shape of mandibular head did not change.

These results suggest that the low power laser treatment for the patients of temporomandibular joint disorder is useful not only for the Type I, Type II, Type III patients

with closed-lock patients, but also for Type IV patients.

We suggest that it is necessary to continue this line of research for a long period, and to treat a greater number of cases.

(J. Jpn. Soc. Laser Dent. 7: 72~82, 1996 Reprint requests to Dr. Arao)

Key words=Nd: YAG laser: Temporomandibular Joint Disorder (TypeIV): Manipulation

キーワード=Nd: YAG レーザー: 顎関節症Ⅳ型: マニピュレーション

緒 言

顎関節症患者の顎運動には、偏位、開口障害などの機能不全がみられ、これに筋緊張亢進が関与していることはすでに指摘されている¹⁾。また、咀嚼筋の一部に持続性筋緊張亢進があると、局所性貧血による代謝障害の結果が、発痛の誘因となることも知られている。この疼痛は疼痛性機能不全を起こし、顎運動異常を惹起する。いわゆる Laskin らの提唱による顎顔面疼痛—機能障害症候群 (MPD 症候群)²⁻⁴⁾である。

われわれは、MPD 症候群を含めた、いわゆる顎関節症Ⅰ型^{5,6)}およびⅡ型の症状を呈する患者に対して、針の代わりに低出力レーザーを鍼治療として用い、下関への照射により、本症症状の改善に良好な成績を得ている。さらに、赤外線エネルギーの強弱の集積から、皮膚温度を画像診断できる、サーモグラフィ⁷⁾を用いて、治療前・後の顎関節周囲の皮膚表面温度を、安静時・顎運動後の健側および患側で測定したところ、臨床症状の改善が、サーモグラフィによる画像診断により客観的に判定できると思われる所見を得たので報告してきた⁸⁾。また、MPD 症候群を含めた顎関節症Ⅰ型の症状を呈する患者に対して、低出力レーザー治療群とマイオモニター治療群の2群に分け、両者の治療成績、治療期間などを比較、検討し、低出力レーザー治療群の方が良好な成績であることを報告した⁹⁾。また、レーザードップラー血流計を用いて、顎関節症患者の安静時の患側と健側でのその血流量の値を比較すると共に、低出力レーザーを患側の下関に照射した際の経時的な血流量の変化を観察し、顎関節症患者の初診時の健側の血流量は、患側と比較し、有意に高い値を示したが、症状改善後は患側と健側で血流量の差は、ほとんど認められなくなった¹⁰⁾。また、MRI 撮像にて顎関節症Ⅲ型クローズドロックと診断された症例に対し、15分間低出力レーザー照射およびマニピュレーションを施行した。片咀嚼などの悪習癖のある症例に対しては悪習癖の改善を指示し、開口時偏位の認められる症例に対しては、患者自身による徒手の開口訓練を鏡を見せながら指導した(図1)。以上のような治療を1週間に1回程度持続する事により、数カ月で開

図1 徒手の開口訓練

口障害、疼痛などの自覚症状が改善した¹¹⁾。

今回は、MRI 撮像にて顎関節症Ⅳ型と診断された症例に対し、顎関節症Ⅲ型クローズドロックの場合と同様の治療法を行うことにより、数ヶ月で開口障害、疼痛などの自覚症状が改善したので報告する。また、症状の改善した症例に対し、経過観察をしたので、その結果についても報告する。

対 象

今回対象とした症例は、本学付属病院口腔外科を受診し、顎関節症Ⅳ型と診断された10症例である。全症例女性で年齢は23歳から61歳で、平均年齢は47.5歳であった(表1)。臨床所見、レントゲン所見のほか、MRI 所見により関節円板の位置や下顎頭の形態を確認し診断した。

方 法

1) レーザー装置および照射法

Nd: YAG レーザーは、今日実用化している医用レーザーのなかで、比較的組織深達性が高く、強い組織凝固、止血能を有している。さらにその操作性に優れていることから、口腔領域においては、高出力レーザーとして高い有用性を有している。しかし、低出力レーザー装置としての応用は、必ずしも普及していない。わたくしたちは、Nd: YAG レーザー装置 (SLT Contact Laser

表 1 対象症例および治療結果

症例	性別	年齢	治療期間(週)	開口量(mm)
1	女	59	24	32→40
2	女	41	27	28→41
3	女	52	28	25→40
4	女	37	25	31→41
5	女	23	29	28→42
6	女	56	21	25→40
7	女	60	30	22→40
8	女	32	27	16→42
9	女	54	25	30→41
10	女	61	31	19→40

図 2 Nd:YAG レーザー装置

DCL50) に、50mW から 1W まで、超低出力領域の安定制御が保証されている低出力コントロールユニットを装着することにより、低出力レーザー治療器として用いている(図2)。

顎関節症に効果があるといわれている“ツボ”には、「下関」、「頬車」、「合谷」などが挙げられるが、今回は“ツボ”への効果だけでなくレーザーの咀嚼筋群、とくに咬筋、翼突筋への直接的な効果を期待したので、「下関」を照射部位として選んだ。「下関」は、耳珠の前方1横指半の頬骨弓と下顎切痕の形成する陥凹部に位置する(図3)。

患側の下関への低出力レーザー照射量は、Nd:

図 3 「下関」の解剖学的装置

図 4 低出力レーザー照射状況

YAG レーザー実行出力350mW, 15分間とし週1回照射した(図4)。

2) MRI 装置

今回使用した装置は、島津 SMT-100 (1.0 Tesla) で、サーフェイスコイル(直径10cm アイコイル)を用いて両側下顎頭部を含む軸位断像を撮像し、その画像より下顎頭長軸に垂直な矢状断面を設定し、習慣的閉口位と最大開口位の2顎位でのMR画像を撮像した¹¹⁾。

結 果

低出力レーザー照射およびマニピュレーションによる治療によって症状の改善にいたるまでに要した平均治療期間は、21週間から31週間で平均26.7週間で症状の改善を認めた(表1)。

症 例

症例1(症例番号1): Y. I., 59歳, 女性
主訴: 左側顎関節部の疼痛および開口障害
初診: 1993年9月1日

現病歴: 1か月ほど前より摂食時に左側顎関節部に疼痛を自覚するも、そのまま放置。その後、徐々に左側顎

図 5-1 症例 1 の初診時正面顔貌（閉口時）

図 5-2 症例 1 の初診時正面顔貌（最大開口時）

図 6-1 症例 1 の初診時 MRI（右側）（閉口時）

図 6-2 症例 1 の初診時 MRI（右側）（最大開口時）

関節部の疼痛および開口障害が増悪したため、当科に来院した。

家族歴：特記事項なし。

既往歴：特記事項なし。

現症：

全身状態：身長156cm，体重46Kg，体格中等度，栄養状態は顎関節部の疼痛のためやや不良。

顔貌所見：ほぼ左右対象。

口腔内所見：下顎正中は，左側に2mm 偏位していた。咬合状態は，前歯部，臼歯部ともにほぼ正常咬合であった。開口量は，32mm で，左側偏位を認めた（図5）。

顎関節症状：左側の顎関節部疼痛。

初診時 MRI 所見：

右側顎関節：正常像（図6）。

左側顎関節：円板の変形は高度

下顎頭の変形を認める

非復位性円板前方転位（図7）。

診断：左顎関節症Ⅳ型

治療経過：

初診時，疼痛および開口障害を認めるが，患者は服薬を拒否したため，筋弛緩剤，屯用として消炎鎮痛剤は投与せず，左側「下関」への低出力レーザー照射を週2回，15分間施行した。治療開始後約3週間で開口時疼痛および開口障害の軽減を認めたため，レーザー照射後，マニピュレーションを開始した。

治療開始24週後：開口量は41mm となり，開口時の左側顎関節部の疼痛などを認めなくなった（図8）。

治療終了時 MRI 所見：

右側顎関節：正常像（図9）。

図 7-1 症例 1 の初診時 MRI (左側) (閉口時)

図 7-2 症例 1 の初診時 MRI (左側) (最大開口時)

図 8-1 症例 1 の治療終了時正面顔貌 (閉口時)

図 8-2 症例 1 の治療終了時正面顔貌 (最大開口時)

図 9-1 症例 1 の治療終了時 MRI (右側) (閉口時)

図 9-2 症例 1 の治療終了時 MRI (右側)
(最大開口時)

図 10-1 症例 1 の治療終了時 MRI (左側)
(閉口時)

図 10-2 症例 1 の治療終了時 MRI (左側)
(最大開口時)

図 11-1 症例 1 の治療開始49週後の正面顔貌
(閉口時)

図 11-2 症例 1 の治療開始49週後の正面顔貌
(最大開口時)

左側顎関節：円板の変形は高度

下顎頭の変形を認める

非復位性円板前方転位 (図10)。

治療開始49週後：初診時より24週以降は、レーザー照射は4週間に1回程度に減らしているが、開口量は43mmと増加し開口時顎関節部の疼痛などを認めない (図11)。

治療開始49週後 MRI 所見：

右側顎関節：正常像 (図12)。

左側顎関節：円板の変形は高度

下顎頭の変形を認める

非復位性円板前方転位 (図13)。

症例 2 (症例番号 5)：N.T., 23歳, 女性。

主訴：右側顎関節部の疼痛および開口障害

初診：1994年 6 月18日

現病歴：3年ほど前より開口時右側偏位を認め、右側顎関節部に雑音を認めるも、疼痛および閉口障害を認めないためそのまま放置。最近になり、開口時右側偏位が著明となり、右側顎関節部の疼痛および閉口障害を認めるようになったため当科を受診した。

家族歴：特記事項なし。

既往歴：特記事項なし。

現症：

全身状態：身長155cm, 体重45Kg, 体格中等度, 栄養状態良好。

顔貌所見：ほぼ左右対称。

口腔内所見：下顎正中は、左側に1mm 偏位していた。最大開口量は28mm で、開口時著しい右側偏位を

図 12-1 症例 1 の治療開始49週後の MRI (右側)
(閉口時)

図 12-2 症例 1 の治療開始49週後の MRI (右側)
(最大開口時)

図 13-1 症例 1 の治療開始49週後の MRI (左側)
(閉口時)

図 13-2 症例 1 の治療開始49週後の MRI (左側)
(最大開口時)

図 14-1 症例 5 の初診時正面顔貌 (閉口時)

図 14-2 症例 5 の初診時正面顔貌 (最大開口時)

図 15-1 症例 5 の初診時 MRI (右側) (閉口時)

図 15-2 症例 5 の初診時 MRI (右側) (最大開口時)

図 16-1 症例 5 の初診時 MRI (左側) (閉口時)

図 16-2 症例 5 の初診時 MRI (左側) (閉口時)

図 17-1 症例 5 の治療終了時正面顔貌 (閉口時)

図 17-2 症例 5 の治療終了時正面顔貌 (最大開口時)

図 18-1 症例 5 の治療終了時 MRI (右側)
(閉口時)

図 18-2 症例 5 の治療終了時 MRI (右側)
(最大開口時)

図 19-1 症例 5 の治療終了時 MRI (左側)
(閉口時)

図 19-2 症例 5 の治療終了時 MRI (左側)
(最大開口時)

認めた(図14)。

顎関節症状：右側の顎関節部疼痛および開口時偏位。

初診時 MRI 像：

右側顎関節：円板の変形は高度

下顎頭の変形を認める

非復位性円板前方転位(図15)。

左側顎関節：円板の変形は中等度

復位性円板前方転位(図16)。

臨床診断：右顎関節症IV型。

治療経過：

初診時、疼痛および開口障害を認めたため筋弛緩剤、
屯用として消炎鎮痛剤を投与するとともに、右側「下関」
への低出力レーザー照射を週1回、15分間開始した。約
4週間で開口時疼痛の軽減および開口障害の改善を認め
たため、レーザー照射後、マニピュレーションを開始し、
この時点で薬剤の投与は中止した。

治療開始29週後：開口量は42mm で、開口時顎関節
部の疼痛などを認めなくなった(図17)。

治療終了時 MRI 像：

右側顎関節：円板の変形は高度

下顎頭の変形を認める

非復位性円板前方転位(図18)。

左側顎関節：円板の変形は中等度

復位性円板前方転位(図19)。

経過観察結果

症状の改善した10症例に対しレーザー照射は4週間に
1回程度に減らした。経過観察期間は症例によって様々
であり、開口量も変化の認められない症例やさらに増加
した症例も認められた(表2)。いずれの症例も、顎関
節部の疼痛や雑音などの自覚症状は認められなかったが、
開口時偏位やくいしばりなどの悪習癖を再度認めるよう
になった症例もあり、経過観察中における患者指導の重
要性を痛感した。

また、経過観察中の MRI 撮像については、症例1
の他に症例9についても施行しているが、症例9につい
ても初診時と大きな変化は認められなかった。

表 2 経過観察結果

症例	性別	年齢	経過観察期間(週)	開口量(mm)
1	女	59	25	40→43
2	女	41	17	41→42
3	女	52	21	40→40
4	女	37	6	41→41
5	女	23	12	42→43
6	女	56	8	40→40
7	女	60	19	40→41
8	女	32	9	42→43
9	女	54	22	41→42
10	女	61	20	40→40

考 察

レーザー刺激療法は、低出力レーザーそのものの生体刺激による鎮痛効果や創傷治癒促進効果があり、しかも経穴などへ照射する事によって、東洋医学的な治療効果もあわせて期待できる治療法である⁴⁾。

低出力レーザーに関しては、1973年、Plog¹³⁾により、2mW の He-Ne レーザーをパルス照射で、いわゆる“ツボ”に経皮照射し、鎮痛効果を得る治療法が報告された。本邦においても大西ら^{14,15)}は Laser acupuncture を頭頸部痛への治療法として報告している。当初は大西らも He-Ne レーザーを使用していたが、治療効果を良くするためには、装置の大型化と技術の困難を伴うことから、組織深達度の高い Nd: YAG レーザーの使用へ推移し、これにより、He-Ne レーザーに比べて“ツボ”に命中する確率が高くなり、治療成績の向上がみられたと報告しており、低出力レーザーのツボ刺激療法は、頭頸部痛の治療法の1つとして確立されつつある。

なお、低出力レーザーとしての実行出力350mW は、私たちが多角的な基礎実験のうえにたって、鍼療法至適出力300~500mW を設定したもので¹⁶⁾、本治療後の問診、および臨床的所見から本治療法による副作用は考えられなかった。

低出力レーザーは、いまだその作用機序や効果について不明点が多いが、鎮痛作用や末梢循環の改善による筋緊張の緩和作用を有することがある程度確認できており、レーザー照射により筋肉内の代謝促進、ならびに局所血流の増大をもたらし、ひいては筋肉のスパズムを軽減する作用を有するものと推察され、MPD 症候群を含めた、いわゆる顎関節症Ⅰ型およびⅡ型の症状を呈す

る患者の治療には、有用であることがわかっている⁸⁻¹⁰⁾。また、顎関節症Ⅰ型およびⅡ型から、症状が進行したⅢ型クローズドロックに対しても低出力レーザーが有効であることもわかっている¹¹⁾。そこで、我々はさらに症状が進行した顎関節症Ⅳ型の症例に対しても低出力レーザーが有効ではないかと考え応用した。

顎関節症Ⅰ型およびⅡ型では、ほとんどの症例において、消炎鎮痛剤や筋弛緩剤など投与せず、低出力レーザー照射単独で治療可能であったが、Ⅲ型クローズドロック症例では、特に、初診時疼痛の強い症例に対しては、筋弛緩剤および屯用として消炎鎮痛剤を初診時より投与し、低出力レーザー照射と併用しながら治療することにより疼痛の改善をはかることができた。さらに、疼痛が改善した時点で薬剤投与は中止し、低出力レーザー照射およびマニピュレーションを施行することにより、顎関節症状を改善に導くことができた。

Ⅲ型クローズドロック症例において顎関節の運動障害を引き起こす要因には、関節痛、その関節痛によって引き起こされる閉口筋群の muscle splinting¹⁷⁾、関節円板の位置異常、関節円板の線維性癒着などがあげられる。クローズドロック症例でみられる関節痛は、後部結合組織や関節包の過伸展あるいは圧迫・摩擦などの機械的刺激およびそれによって生じる微小外傷性滑膜炎に起因するものと考えられるが、病態進行例では軟骨破壊に伴う chemical mediator などの放出により、二次的に滑膜炎が誘発されるという報告もみられる¹⁸⁾。

顎関節症Ⅳ型症例に対し低出力レーザー照射およびマニピュレーションを行い、スプリントや外科的治療を経ることなく症状の改善に導くことができたが、治療後の MRI 像からもわかるように、患者の自覚症状は改善されたが、10症例とも関節円板の復位や下顎頭の変形の改善は得られなかった。関節円板の復位や下顎頭の変形の改善がないまま下顎頭の可動域が改善したのは、低出力レーザー照射により末梢の微小循環が改善することにより筋緊張が緩和し代謝が促進されることにより滑膜炎がある程度改善され、円板後部結合組織の静脈叢での血液循環が改善し¹⁹⁾、それに伴って、円板後部結合組織の伸展性が改善し、さらにマニピュレーションを繰り返して関節包を伸展させる事により、関節包や後部結合組織の伸展性が増加したため下顎頭が運動しやすい環境になったのではないかと考えられた。円板後部結合組織の構造、機能などに関しては、いまだ不明点が多いが、低出力レーザー照射による顎関節治療が有効であるのは、円板後部結合組織の伸展性の改善と大きな関連があるものと推察された。

また、経過観察した症例からわかるように、自覚症状改善後ある程度期間が経過しても、MRI 像に大きな変

化は認められないようである。また、自覚症状は認められなくても、開口時偏位やくいしばりなどの悪習癖を再度認めるようになった症例もあり、このような状況が持続すると、顎関節症の再発が十分考えられるので、経過観察中における適切な患者指導が重要であると思われる。

以上のように、「下関」への低出力レーザー照射が顎関節症I型、II型、III型クローズドロックのみでなく、顎関節症IV型の症例に対しても、症例により消炎鎮痛剤、筋弛緩剤の投与およびマニピュレーションを併用することにより、全例で関節部の疼痛や顎運動障害は改善され、日常生活に支障を及ぼさない状態となったが、本治療法が実際に有用であるのか長期間の経過観察が必要であり、再発の有無や関節円板の形態や位置の変化、下顎頭の変化などについても観察が必要だと思われる。

結 論

1) 顎関節症IV型の症例に対し低出力レーザー照射およびマニピュレーションを行い、スプリントや外科的治療を経ることなく症状を改善することができた。

2) 特に、初診時疼痛の強い顎関節症IV型の症例に対しては、筋弛緩剤、消炎鎮痛剤の投与を併用することにより、症状を改善することができた。

3) 10症例とも患者の自覚症状は改善されたが、関節円板の復位および下顎頭の変形の改善は得られなかった。

4) 低出力レーザー照射が顎関節症に有効であるのは、円板後部結合組織の伸展性の改善と大きな関連があるものと推察された。

5) 症状改善後の経過観察中における適切な患者指導が、顎関節症再発の予防に重要な役割をすると考えられた。

6) レーザー治療による副作用は、治療後の問診および臨床的所見から認められなかった。

本報告の一部は、第7回日本レーザー歯学会（1995年11月19日、大分）にて報告した。

文 献

- 1) 高橋庄二郎, 柴田孝典: 顎関節症の基礎と臨床. 第1版, 日本歯科評論社, 東京, 1987, 11-22頁.
- 2) Laskin, D. M.: Etiology of the pain dysfunction syndrome. JADA, **79**: 147-153, 1969.
- 3) Greene, C. S. and Laskin, D. M.: Long-term evaluation of treatment for myofascial pain dysfunction syndrome: A comparative analysis. JADA, **107**: 235-238, 1983.
- 4) Laskin, D. M. and Sanford, B.: Diagnosis and treatment of myofascial pain-dysfunction (MPD) syndrome. J Prosthet Dent., **56**: 75-84, 1986.
- 5) 花田孝二, 片岡久美子, 他: 顎口腔領域のサーモグラフィによる機能的診断法. 岡山歯誌, **6**: 113-119, 1987.
- 6) 顎関節研究会 (現日本顎関節学会). 顎関節疾患および顎関節症の分類案. 第7回顎関節研究会誌: 135-136, 1987.
- 7) 田口 望: 症型分類による顎関節症の考え方および治療法. 歯界展望, **71**: 969-979, 1988.
- 8) 荒尾宗孝, 高井 克憲, 他: 顎関節症患者に対する低出力レーザー効果に関する臨床的研究 —サーモグラフィ所見を中心に—. 日口外誌, **36**: 219-231, 1990.
- 9) 荒尾宗孝, 伊藤暖果, 他: 顎関節症患者に対する低出力レーザー効果に関する臨床的研究 —マイオモニターとの比較—. 日本顎関節会誌, **3**(1): 98-109, 1991.
- 10) 荒尾宗孝, 伊藤暖果, 他: 顎関節症患者に対する低出力レーザー効果に関する基礎的研究 —レーザー微小循環血流計を用いて—. 日本レーザー歯学会誌, **3**(1): 1-8, 1992.
- 11) 荒尾宗孝, 丹下和久, 他: 顎関節症患者に対する低出力レーザー効果に関する臨床的研究 —顎関節症III型(クローズドロック)について—. 日本顎関節学誌, **6**(3): 95-108, 1994.
- 12) 内藤宗孝, 飯田啓人, 他: 顎関節領域における MR 画像の放射線学的検討. 愛院大歯誌, **30**(2): 427-435, 1992.
- 13) Plog, F. M. W.: Laser in Medicine, ed. by Koehner, H. K., John Wiley and Sons, Chichester-New York-Brisbane-Toronto, 1980, p 21.
- 14) 大西俊輝, 神川喜代男, 他: Laser acupuncture. 医学のあゆみ, **115**: 143-146, 1980.
- 15) 大西俊輝, 神川喜代男: レーザー針装置の開発とその臨床応用. 医学のあゆみ, **124**: 589-594, 1983.
- 16) 深谷昌彦, 各務和宏, 他: Nd: YAG レーザーの口腔領域への応用. 歯界展望, **73**: 853-862, 1107-1117, 1551-1561, 1989.
- 17) 水谷英樹, 岩田 久: 筋肉痛, 上村修三郎, 他監修: 顎関節小事典, 日本歯科評論社, 東京: 247-275, 1990.
- 18) Quinn, J. H.: Pathogenesis of temporomandibular joint chondromalacia and arthralgia. Oral Maxillofac, Surg, Nor, Amer., **1**: 47-58, 1989.
- 19) Griffin, C. J.: The mechanism of the blood supply to synovial membrane, Aust. Dent. J., **4**: 379-384, 1959.