

顎機能障害に対する直線偏光型 近赤外線照射療法 of 即時的効果

岩 片 信 吾, 野 村 修 一*, 鈴 木 政 弘,
櫻 井 直 樹, 斎 藤 彰, 河 野 正 司

新潟大学歯学部歯科補綴学第1講座 (主任: 河野正司教授)

* 新潟大学歯学部附属病院特殊歯科総合治療部 (部長: 河野正司教授)
(受付: 平成7年4月24日; 受理: 平成7年6月7日)

The immediate effect of polarized light irradiation therapy to TMD patients

Shingo Iwakata, Shuichi Nomura*, Masahiro Suzuki,
Naoki Sakurai, Akira Saitoh and Shoji Kohno

*Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Niigata University
(Chief : Prof. Shoji Kohno)*

**Polyclinic Intensive Oral Care Unit, School of Dentistry, Niigata University
(Chief : Shoji Kohno)*

(Received on April 24, 1995 ; Accepted on June 7, 1995)

Key words : polarized light (直線偏光), temporomandibular disorders (顎機能障害), mandibular opening restriction (開口障害)

Abstract : The purpose of this study is to investigate whether the polarized light irradiation (Super Lizer[®]) is an effective physical therapy modality to TMD patients. Linear polarized light (near infrared ray) irradiation is considered to have the effect to reduce the pain, by inducing the increase of blood flow, the inhibition of neuroexcitability, muscle relaxation, and so on.

Ten TMD patients with mandibular opening restriction accompanied by TMJ or muscles pain on opening were irradiated.

Light irradiation was applied to the most painful area, and the maximum interincisal distance before and immediately after irradiation was measured.

The results were as follows.

1) The average measurements of maximum interincisal distance increased immediately after irradiation. The increased distance of the pain-free opening and voluntary opening were 8.4mm, 5.7mm respectively.

2) The increased distance of opening in each patients closely related to their end feeling of the mandibular opening restriction. The patients with "soft end feel" restriction, that were likely induced by muscle or other soft tissue pains, showed increased maximum opening range by irradiating. On the contrary, the patients with "hard end feel" restriction, that were likely associated with a disk dislocation without reduction, showed no improvement.

抄録：直線偏光型近赤外線は、組織血流の改善、筋の弛緩、神経興奮性の抑制、発痛物質代謝の促進などの作用により、疼痛の緩和、創傷の治癒促進などの効果を有することが知られている。本研究では、顎機能障害に対する理学療法の一つとして直線偏光型近赤外線治療器（Super Lizer）を応用し、その即時的な有効性について検討した。

対象は、顎関節部や筋に運動痛を伴う開口障害を訴える顎機能障害患者10名とした。これらの患者の運動痛の主な出現部位は、顎関節部が7名、下顎枝後縁部が3名であった。

照射は、疼痛の主な出現部位に対して行い、照射と同時に患者に開閉口運動を繰り返し行わせた。

照射前、照射直後および次回来院時の開口量を計測し、以下の結果を得た。

- 1) 照射直後には、照射前と比較して無痛開口量の平均値が8.4mm、能動的最大開口量の平均値が5.7mm増加した。また、次回来院時には、照射前と比較して無痛開口量の平均値が6.7mm、能動的最大開口量の平均値が6.1mm増加した。
 - 2) 照射直後に開口量の増加が得られた症例では、それに先行して照射中に運動痛の軽減が認められた。
 - 3) 照射前の end feel distance が大きい症例ほど照射直後の能動的最大開口量の増加量が多い傾向が認められた。
- 以上のことから直線偏光型近赤外線照射は、筋障害に起因すると考えられる開口障害に対して特に効果的であることが示された。

緒 言

直線偏光型近赤外線は、その光作用と輻射熱とによる組織血流の改善、筋の弛緩、神経興奮性の抑制、発痛物質代謝の促進などの作用により、疼痛の緩和、創傷の治癒促進などの効果を有するとされている^{1,2)}。

これらの作用は、疼痛をはじめとする顎機能障害の諸症状に対しても有効であることが推察される。そこで、著者らは顎機能障害に対する理学療法の一つとして直線偏光型近赤外線治療器（Super Lizer）を応用し、その有効性および効果的な使用法について検討している。

本論文では、顎関節部や筋の運動痛を伴う開口障害を訴える顎機能障害患者に対する即時的な効果について述べる。

方 法

1. 被 験 者

本法を施行した対象は、顎関節部や筋に運動痛を伴う開口障害を訴える顎機能障害患者10名とした。これらの患者は全員女性で、平均年齢は34.2歳（13歳～69歳）であった。

被験者の直線偏光型近赤外線治療前の開口量、運動痛の主な出現部位、および臨床診断を表1に示す。

開口量の平均値は、無痛開口量26.6mm、能動的最大開口量32.2mmであり、従来報告されている正常者の平均開口距離³⁻⁷⁾より10数mm程度小さい値を示した。

運動痛の主な出現部位は、顎関節部7名、下顎枝後縁部3名であった。

日本顎関節学会の推奨する分類による症型の内訳は顎

表1 被験者の照射前の状態

症例	年齢 (歳)	無痛開口 量(mm)	能動的最大 開口量(mm)	主な運動痛 の出現部位	症型
1	29	23.0	37.0	左下顎枝後縁	III-1
2	33	29.0	31.0	左顎関節部	I
3	26	32.0	32.0	右顎関節部	III-1
4	34	24.0	25.0	右顎関節部	III-1
5	30	25.0	29.0	左下顎枝後縁	III-2
6	33	24.0	24.0	右顎関節部	III-2
7	57	32.0	41.0	左下顎枝後縁	IV
8	18	24.0	28.0	右顎関節部	III-1
9	13	30.0	42.0	左顎関節部	II
10	69	28.0	39.0	左顎関節部	IV
平均	34.2	26.6	32.2		
標準偏差	16.0	2.9	5.8		

関節症Ⅰ型が1名、Ⅱ型が1名、Ⅲ-1型(復位を伴う関節円板前方転位)が4名、Ⅲ-2型(復位を伴わない関節円板前方転位)が2名、Ⅳ型が2名であった。

本法を施行した時期は、初診時の者6名、既に他の治療法を開始していた者4名であった。この4名に併用していた治療法は、全てスプリント療法であった。

2. 装 置

使用した装置は、Super Lizer HA-30(東京医研株式会社)(図1)で、生体深達性の高い $0.6\mu\text{m}\sim 1.6\mu\text{m}$ の波長帯の光(可視光線の赤色から近赤外線の一部)を直線偏光し、最高出力1800mWで照射することが可能である。

従来から、低出力レーザの顎関節症患者に対する応用が報告されている⁸⁻¹⁰⁾。Super Lizerは、これらのレーザ治療器に比べて高出力であるために生体深達性が高い。また、照射部位に温感が生じやすいため、患者に治療を受けているという実感がわくという特徴をもっている。

3. 照射方法

直線偏光型近赤外線照射は、運動痛の主な出現部位に

対して行った。

術者が照射用プローブの先端を疼痛部位に保持し、1か所数秒間で少しずつ位置を移動させながら、連続的に照射する。さらに、図2-a)に示すように照射と同時に患者に開閉口運動を繰り返し行わせる(走査照射)。効果が認められる場合には、数十秒間で運動痛の軽減が生じ、次第に開口量の増加が認められる。連続照射は、約2分間行った。

その後、図2-b)に示すようにスタンドを用いてプローブを照射部位に固定し、同一箇所にも2秒間照射-2秒間休止のサイクルで10分間照射した(サイクル照射)。症例1~8に対しては、走査照射およびサイクル照射を行い、症例9,10に対しては、サイクル照射のみ行った。

4. 評 価 法

開口量および疼痛の面から照射前後の症状の変化を検討した。

開口量に関しては、無痛開口量と能動的最大開口量を

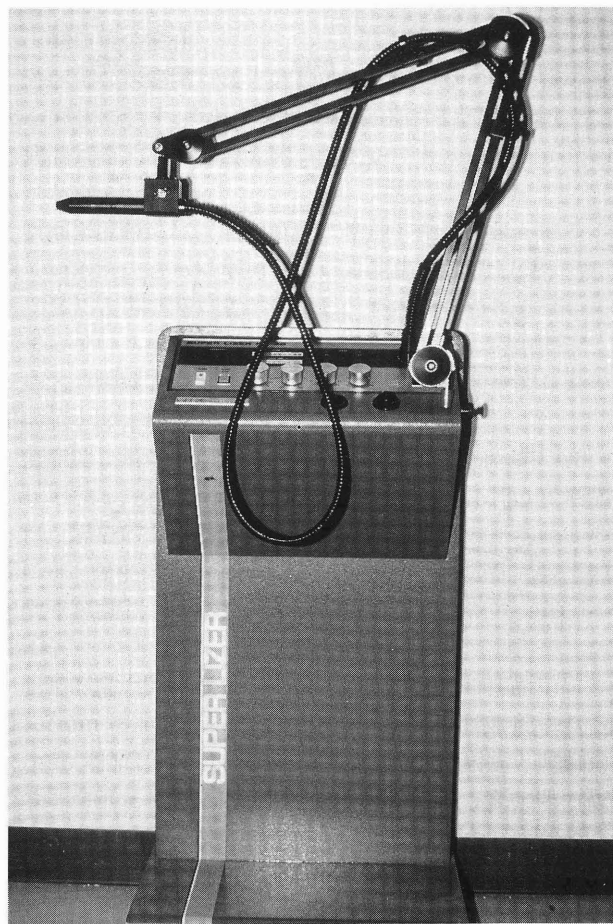
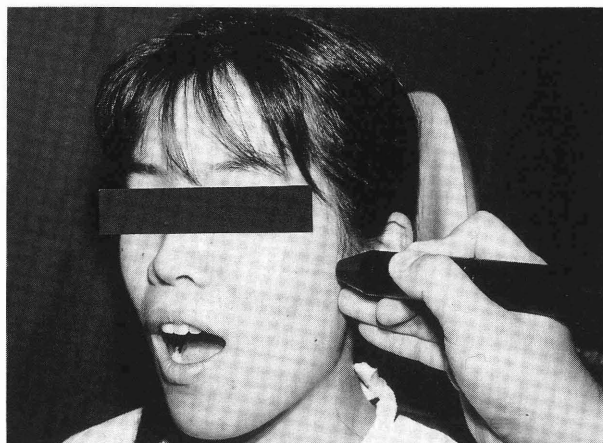


図1 SUPER LIZER



a) 走査照射



b) サイクル照射

図2 照射法

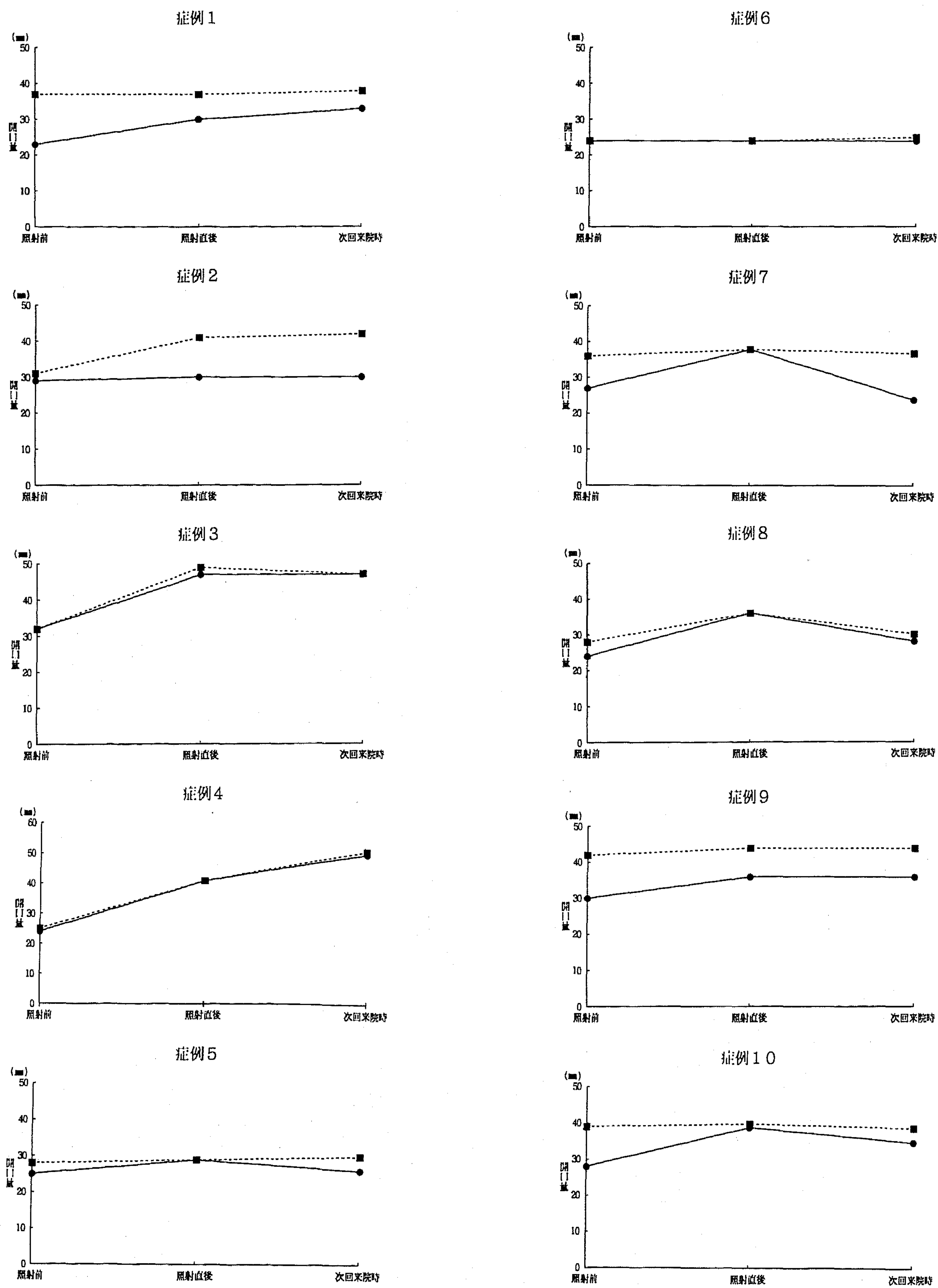


図3 照射による開口量の変化

● — ● : 無痛開口量
 ■ - - ■ : 能動的 maximum 開口量

計測した。

開口量は、上下顎中切歯切縁間距離とし、計測は定規を用いて行った。

これらの開口量の計測は、照射前、照射直後および次回来院時に行った。次回来院は、照射から平均11.7日後であった。

さらに、開口障害が軟性であるか硬性であるかの指標として照射前の end feel distance¹¹⁻¹³⁾ (受動的最大開口量と能動的最大開口量の差：ここで受動的最大開口量とは、患者に能動的最大開口位をとらせ、筋が十分リラックスした状態で術者がさらに手指で開口を補助した時の開口量である) を計測し、この距離と照射直後の開口量増加との関係を分析した。

疼痛の程度に関しては、数量化して評価するために Visual Analog Scale (V.A.S.) (0~10) を用いた。V.A.S. は、照射前および次回来院時に調査した。

また、照射中の照射部位における温熱感の出現の有無、照射中および照射直後の運動痛の軽減の有無についても問診し、これらと照射による開口量増加に対する効果との関係をしらべた。

結 果

1. 開口量の変化

各症例の無痛開口量と能動的最大開口量の照射後の変化を図3に示す。照射直後には10症例中9症例において、無痛開口量、能動的最大開口量のいずれかに増加が認められた。

次回来院時には、照射直後に増加した開口量が維持されているか、さらに増加している症例(症例1, 2, 3, 4, 9)と再び開口量が減少し、照射前の値に近づいてしまっている症例(症例5, 7, 8, 10)とが存在した。

10名の被験者の無痛開口量および能動的最大開口量の平均値を図4に示す。

無痛開口量の平均値は、照射直後には照射前よりも8.4mm増加し、次回来院時には照射前よりも6.7mm増加した。照射前と照射直後および次回来院時の平均値との間には、図中に示すようにそれぞれ、0.5%、5%以下の危険率で統計学的に有意な差が認められた (paired-t-test)。

能動的最大開口量の平均値は照射直後には照射前よりも5.7mm増加した。また、次回来院時には照射前よりも6.1mm増加し、平均38.3mmに達した。照射前と照射直後の平均値との間には、図中に示すように5%以下の危険率で統計学的に有意な差が認められた (paired-t-test)。

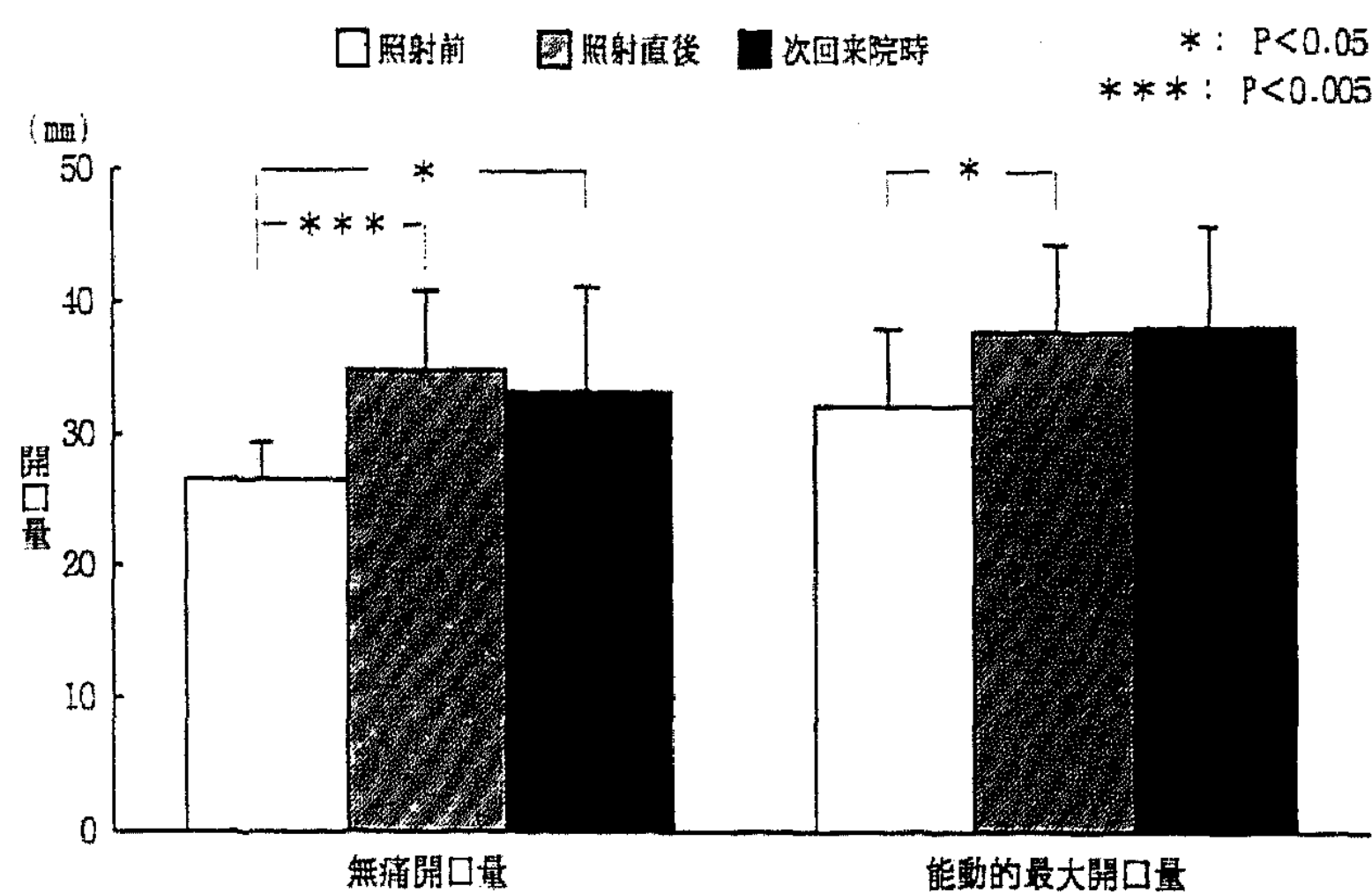


図4 開口量の平均値の変化

2. 疼痛の変化

各症例の疼痛に関する V.A.S. 値の変化を表2に示す。7症例において次回来院時に V.A.S. 値の減少が認められた。3症例では変化が認められなかった。

10名の被験者の疼痛に関する V.A.S. 値の平均値を図5に示す。次回来院時の平均値は、照射前の平均値と比較して1.8減少した。照射前と次回来院時の値との間には、図中に示すように5%以下の危険率で統計学的に有意な差が認められた (ウィルコクソン符号順位検定)。

3. 照射中の温熱感および運動痛軽減と開口量増加との関係

開口量の増加が認められた症例では、全員照射中に照射部位の温熱感と運動痛の軽減を報告した。

一方、照射中に温熱感が生じにくかった被験者(症例6)では、照射後も運動痛は軽減せず、開口量にも変化が認められなかった。

4. 照射前の end feel distance と照射直後の開口量増加との関係

照射前の end feel distance と照射直後の能動的最大開口量の増加量との関係を図6に示す。

照射前の end feel distance が大きい症例ほど照射直後の能動的最大開口量の増加量も大きい傾向が認められた。

考 察

1. 効果の発現機序

直線偏光型近赤外線疼痛緩解、創傷治癒促進等の効果の発現機序は、完全には明らかにされていないが、一般には図7に示す様に輻射熱作用と光作用によると考えられている。

今回、照射中に疼痛の緩和、開口量の増大が認められた症例ではそれに先行して照射部位(主な運動痛が認め

表2 疼痛に関するVAS値の変化

症 例	照 射 前	次 回 来 院 時
1	3.0	1.0
2	5.0	2.0
3	3.0	1.0
4	6.0	0
5	6.0	3.0
6	8.5	8.5
7	5.0	5.0
8	5.0	5.0
9	3.0	2.0
10	3.5	2.5
平 均	4.8	3.0
標 準 偏 差	1.7	2.4

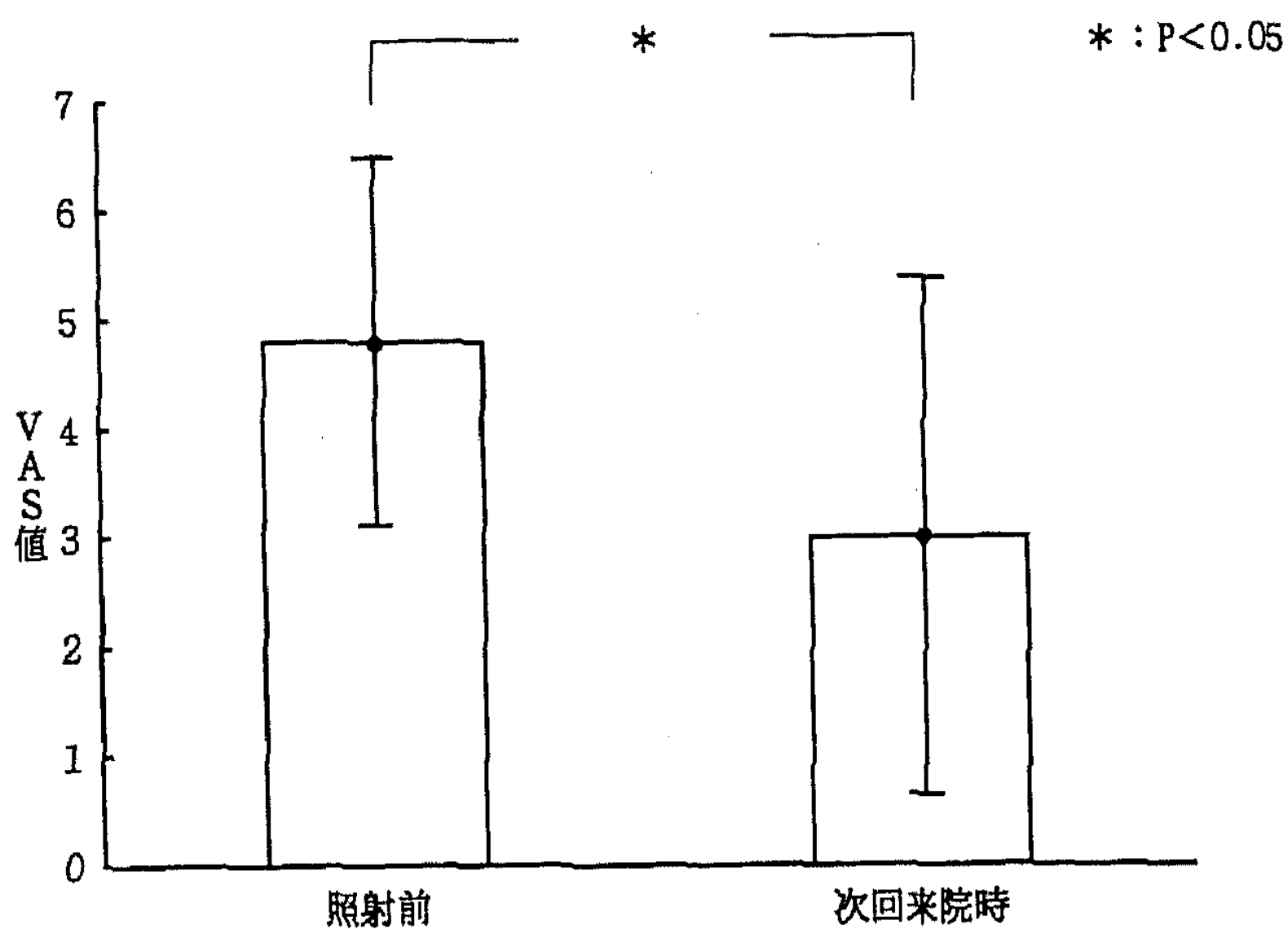


図5 V. A. S. 値の平均値の変化

られた部位)の温熱感が生じたことから、今回の症例における効果の発現には主として輻射熱作用が関与しているものと推察される。

また、この照射中の温熱感をほとんどの被験者は心地よいと感じたことから、直線偏光型近赤外線の有する照射部位に温熱感を生じやすいという特徴は、顎機能障害患者の治療に際して好都合であると考えられる。

2. 開口障害に対する効果の特徴

顎機能障害における開口障害は、その原因により関節円板前方転位による物理的障害や関節包、靱帯、関節内部、周囲組織の癒着病変などにより生じたもの(関節原性、関節包内)と咀嚼筋障害により生じたもの(筋原性、関節包外)とに分けられる¹⁴⁾。また、関節内外の痛みが生じるような運動に際し、さらなる障害発生を回避しようとする反射性防衛反応としての開口障害が考えられている¹⁵⁾。

開口障害の原因が、これらのいずれであるかを臨床的に診断することは困難である。しかし、一般に筋性の開

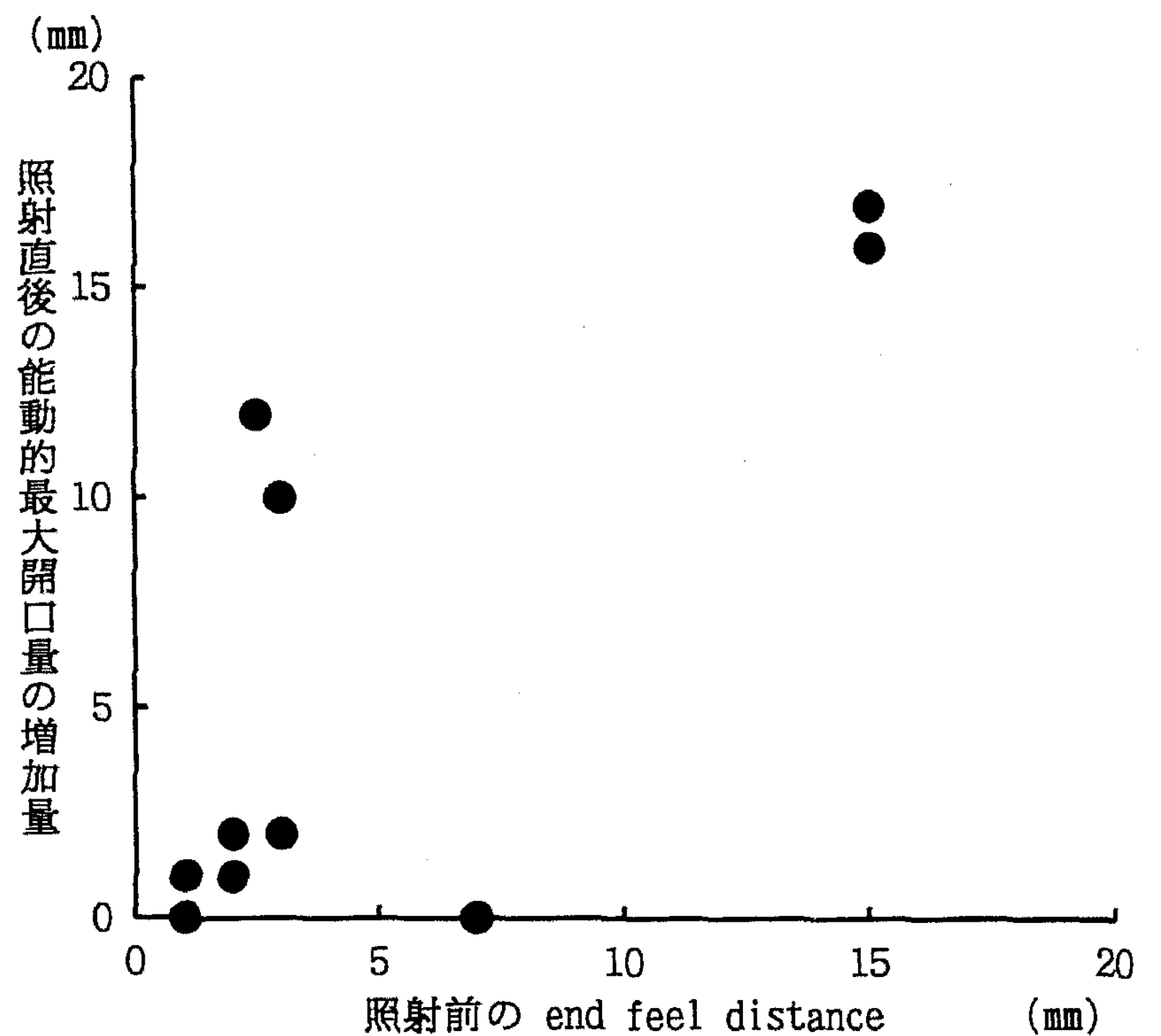


図6 照射前の end feel distance と照射直後の能動的
最大開口量の増加量との関係

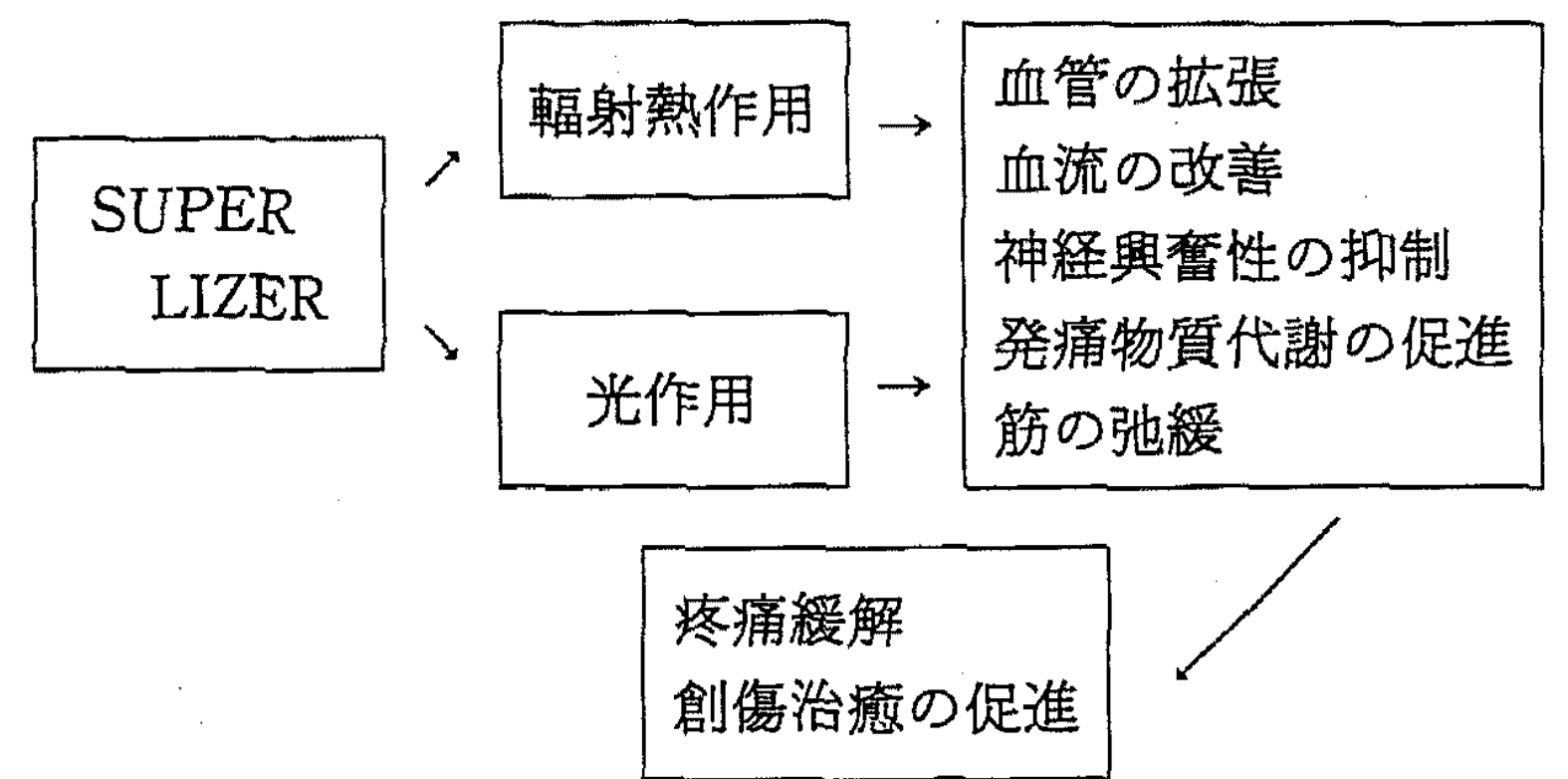


図7 直線偏光型近赤外線照射の効果の発現機序

口障害は、受動的に開口を増加させるように試みることに
により開口量が増加する soft end feel を呈するのに対
し、関節円板の転位や癒着病変など関節包内の原因によ
る開口障害は、強制開口によっても開口量が増加しない
hard end feel を呈するとされている¹⁴⁾。

今回対象とした患者においても、end feel distance の
小さい症例では、主に関節包内の障害が関与し、end feel
distance の大きい症例では、主に筋障害または疼痛によ
る反射性防衛反応が関与していることが推察される。

本研究では、照射前の end feel distance が大きい症例
ほど照射直後の能動的
最大開口量の増加量も大きいという結果が得られた(図6)。また、照射直後に開口量の増
加が得られた症例では、それに先行して照射中に運動痛
の軽減が認められた。

以上のことから直線偏光型近赤外線照射は、特に筋障
害に起因する開口障害や反射的防衛反応としての開口障
害に対してより大きな効果があると考えられる。

3. 効果の持続性について

照射直後に運動痛が軽減し開口量が増加した後の効果の持続性には、症例による差が認められ、大別すると2つのパターンに分けられた。第1のパターンは、次回来院時まで照射直後と同様の状態が持続、または、さらに疼痛の軽減、開口量の増加が認められるものである。第2のパターンは、照射後短期間のうちに運動痛が再び増加し、開口量も減少してしまうものである(図3)。

このような症例による効果の持続性の相違の原因や病態との関係については、本研究では明らかにすることができなかった。しかし、効果が短期間で減少した症例では、ブラキシズムなどの異常機能の存在や、咬頭嵌合位の不安定などの咬合の問題がより多く認められる傾向があり、これらの因子が本治療法による効果を低下させる要因となっている可能性が考えられる。

結 論

運動痛を伴う開口障害の存在する顎機能障害10名の治療に直線偏光型近赤外線治療器(Super Lizer)を使用し、その有効性について検討し、以下の結果を得た。

1. 照射直後に開口量の平均値の増加が認められた。開口量の増加は、無痛開口量において特に顕著であった。
2. 照射直後に開口量が増加した症例では、それに先行して運動痛の軽減が認められた。
3. 照射前の endfeel distance が大きい症例ほど照射直後の能動的な最大開口量の増加量が大きかった。
4. 照射による開口量増加効果の持続性には、症例による差異が認められた。

文 献

- 1) 森川和宥, 河内 明, 他: SUPER・LIZER(HA-30)の臨床効果について. 東医とペイン 22: 202~209, 1992.
- 2) 今井 真, 剣物 修: 低反応レベルレーザー治療機器の紹介と問題点. 医器学 63: 9~13, 1993.
- 3) 杉森孝志: 顎関節の hypermobility (過動性) に関する臨床的ならびに X 線学的観察. 口病誌 39: 159~190, 1972.
- 4) Kopp, S. and Wenneberg, B.: Intra-and interob-

server variability in the assessment of signs of disorder in the stomatognathic system. Swed Dent J 7: 239~246, 1983.

- 5) 蔵本 誠, 河野正司, 他: 体位および頭位が開口量の測定におよぼす影響について. 顎機能 9: 149~156, 1991.
- 6) 武藤寿孝, 前田 淳, 他: 顎関節運動における臨床的, X線学的研究—最大開口量と骨格—. 日口外誌 38: 1364~1368, 1992.
- 7) 上田龍太郎, 坂東永一, 他: 顎口腔機能診断のための6自由度顎運動パラメータの検討. 補綴誌 37: 761~768, 1993.
- 8) Hanson, T. L.: Infrared laser in the treatment of craniomandibular disorders, arthrogenous pain, J Prosthet Dent 61: 614~617, 1989.
- 9) 荒尾宗孝, 高井克憲: 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. 日口外誌 36: 219~231, 1990.
- 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臨床的研究. 日顎誌 3: 98~109, 1991.
- 11) McCarroll, R. S., Hesse, J. R. et al: Mandibular border positions and their relationships with peripheral joint mobility. J Oral Rehabil 14: 125~131, 1987.
- 12) Schokker, R. P., Hansson, T. L. et al: Differences in headache patients regarding response to treatment of the masticatory system. J Craniomandib Disord Facial Oral Pain 4: 228~232, 1990.
- 13) Hesse, J. R., Naeije, M. et al: Craniomandibular stiffness toward maximum mouth opening in healthy subjects: A clinical and experimental investigation. J Cranio mandib Disorders Facial Oral Pain 4: 257~266, 1990.
- 14) Okeson, J. P.: Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion, 3rd ed. CV Mosby Co, St Louis, 1993, 248~251.
- 15) 杉崎正志: 顎関節症の病態—形態系(内視鏡所見も含めて)—. 歯医学誌 13, 129~133, 1994.