低出力レーザーの照射部位による局所皮膚温、疼痛閾値の変化
—— 合谷、手三里照射より ——

飯島一彦、下山直人、下山恵美、水口公信

千葉大学医学部麻酔科

Changes in the skin temperature and pain threshold after irradiation of low power He-Ne laser on different spots in the radial nerve supplying field.

Kazuhiko Iijima, Nnaohito Shimoyama, Mngumi Shimoyama, Tadanobu Mizuguchi.

Dept. Anesthesiol. Chiba Univ. School of Medicine

This study was scheduled to investigate the effect of low power He-Ne laser ($\lambda = 632.8 \text{ nm}$, 8.5 mW) on the sympathetic nerve activity and pain sensory nerve.

Five-minute irradiation of the laser beam was performed on the meeting point (Li4, Hoku) of ten male volunteers (group G) and on the shousanli (Li10) of 13 male volunteers (group T). The skin temperature and pain threshold were measured at the meeting point of the irradiated arm by using a pain-threshold-meter (UDH104, Unique Medical Co., LTD, Tokyo, Japan) before, immediately after and 30 minutes after irradiation.

In group G, the skin temperature immediately and 30 minutes after irradiation elevated by 0.6 and 0.4°C , and pain threshold by 0.3 and 0.5°C , respectively. In group T, the skin temperature immediately and 30 minutes after irradiation rose by 0.9 and 0.4°C , but pain threshold declined by 0.2 and 0.4°C , respectively.

These results suggest that a laser irradiation may act in different fashions on the sympathetic nerve system and on the descending inhibitory system.

【はじめに】

低出力レーザーの鎮痛作用の発現に関しては不明な点が多い。今回、レーザー照射の部位の違いが末梢皮膚温、疼痛閾値にどのように影響するかを調べてみた。

【対象および方法】

対象：

健康成人23名を選び、橈骨神経の末梢領域（合谷）照射のG群10名、同側の橈骨神経の走行部位（手三里）照射のT群13名と無作為に分けた。

装置：

照射に使用した低出力レーザーは He-Neレーザー（泉工医科工業KK、メラコールドレーザーPD T型）であり波長 632.8 nm 、出力 $8.5 \text{ mW} \pm 20\%$ である。局所皮膚温および疼痛閾値は、痛覚計（ユニークメディカル、UDH104型）により測定した。

方法：

レーザー照射前の局所皮膚温および疼痛閾値を合谷にて測定し、G群では同じ部位の合谷にまたT群では同側の手三里にそれぞれ5分間低出力He-Neレーザーを照射した。レーザー照射終了直後と安静仰臥位30分後に局所皮膚温および疼痛閾値をおのおの測定した。なお実験中の室温は 21°C とした。

【結果および考察】

レーザー照射前、5分間照射直後および30分後のG群、T群における皮膚温、疼痛閾値の変化を下記に示す。

皮膚温 $^\circ\text{C}$	照射前値	照射直後	照射後30分
G群 n=10	32.2 ± 1.1	32.8 ± 0.8	32.6 ± 0.6
T群 n=13	31.7 ± 1.2	32.6 ± 1.9	32.1 ± 1.6
疼痛閾値 $^\circ\text{C}$			
G群 n=10	45.7 ± 0.5	$46.0 \pm 0.4^*$	$46.2 \pm 0.4^{**}$
T群 n=13	45.8 ± 0.8	45.6 ± 0.6	45.4 ± 0.8

mean $\pm$ SD

* $p < 0.02$, ** $p < 0.01$ (Wilcoxon符合順位検定)

皮膚温：

われわれの今回の結果では、統計的な有意差は認められなかったが、G群、T群ともに皮膚温の上昇傾向がみられた。皮膚温の上昇は、局所血流増加によるものであり、レーザー照射部位の支配領域の交感神経系の抑制による血管拡張と考えられる。今回の実験では交感神経系の直接的測定は行われていないが、筋緊張や血管攣縮により局所の疼痛が増悪している際には、その疼痛箇所へのレーザーの照射が血流改善による鎮痛作用を促すことは十分考えられる。

疼痛閾値：

G群では、照射直後より30分あたり照射による疼痛閾値の上昇が有意にみられ、逆にT群では、有意差はないものの疼痛閾値は低下傾向を示した。

総括：

G群では、交感神経系抑制による皮膚温上昇のみならず下行性抑制系の亢進^{1), 2)} または発痛物質の産生低下^{3), 4)} などによる鎮痛効果があらわれる。また一方の神経走行部位への照射のT群では、交感神経抑制による皮膚温の上昇を認めるものの鎮痛効果は認められなかった。

これらの結果よりレーザー照射による交感神経系の抑制は認められても、照射部位により下行性抑制系の反応は異ってくるものと考えられる。

【まとめ】

1. ヒトにおいて低出力He-Ne レーザーを末梢（合谷）および同部への神経走行路（手三里）に照射した際の末梢（合谷）における皮膚温、疼痛閾値の変化を調べた。
2. 両部位とも5分間の照射にて皮膚温は上昇傾向を示した。
3. 末梢照射では末梢の疼痛閾値は有意に上昇し、他方神経走行部位照射では疼痛閾値は上昇しなかった。
4. 交感神経系と下行性抑制系の反応は照射部位により異なる可能性が示唆された。

参考文献

- 1) Walker, JB et al: Laser-induced somatosensory evoked potential; Evidence of photo-sensitivity in peripheral nerves. Brain Res. 344:281-285, 1985
- 2) 下山直人ほか：ラット後肢へのホルマリン注入により後角細胞に惹起される活動に対する低出力レーザー照射の効果。第10回日本レーザー医学会大会（抄録）。S-II-6, 1989（旭川）
- 3) 山本博之ほか：ラットにおける経穴照射の鎮痛効果。ペインクリニック 8:43-48, 1987
- 4) Walker, JB: Relief from chronic pain by low power laser irradiation. Neurosci. Lett. 43: 339-344, 1983