皮膚欠損創治癒に対する低出力He-Neレーザーの効果

The radiation effect of low power He-Ne laser
on the healing of skin defect to corium

池内 忍¹⁾, 逢坂 文博¹⁾, 朝波 惣一郎¹⁾, 野本 種邦¹⁾, 柴田 徹一²⁾,
稲山 誠²⁾

Shinobu Ikeuchi, Fumihiro Ohsaka, Soichiro Asanami,
Tanekuni Nomoto, Tetsuichi Shibata, Seiichi Inayama,
慶應義塾大学医学部歯科口腔外科学教室¹⁾

同 薬化学研究所²⁾

Abstract: The radiation effect of He-Ne laser (low power) on the healing of skin defects to corium of guinea pigs as an open wound was studied on granulation tissues in the defect in connection with four items described below. (1) Collagenic hydroxyproline (Hyp) contents, (2) water contents, (3) collagenase activity and (4) histological findings, by comparing each group treated by laser beam at 0-4 days after operation with untreated control group. The results are as follows. (1) The content of Hyp in the open wounds of treated group at the 5th day after operation was significantly higher than that of untreated group. At the 7th and 14th day, those were slightly increased in treated group than in untreated group. (2) From the histological findings, at the 3rd and 5th day, edema were reduced in treated group in comparison with control corresponding to decrease of water contents in the time course of the wound healing. At the 14th day, the arrangement of collagen fibers were found to be more regular in treated group than in untreated group. Furthermore, decrease of numbers of fibroblastic cell and capillary vessel were observed on treated group at the same day.

緒 言

従来より我々はモルモット皮膚切創に対する低出力レーザーの創傷治癒促進効果を検討してきた¹⁾。今回は創傷治癒過程をより直接的に反映するとみなされている皮膚欠損創に対する低出力レーザーの効果を、組織中の総コラーゲン含量をヒドロキシプロリン(Hyp)含量で表示しその経時的変動から治療効果を判定した。更に対応するコラーゲンの分解を酵素レベルと組織学的所見とで検討した。

実験方法

約300gの雄性モルモット背面皮膚に筋膜に達する円形欠損創を作成し、照射群には4日目まで毎日、波長632nm出力6mWのHe-Neレーザーを連続波で10分間照射した。創作成直後の欠損周囲皮膚を0日目の試料とし、3, 5, 7, 14日は新生肉芽組織を試料とした。Hyp定量法は我々が開発した微量定量法のKISO法をフロー方式に改良したKISOFIA法²⁾を用いた。またコラーゲン分解酵素活性はラット尾腱の酸可溶性1型コラーゲンを³H標識した基質を用い放射活性を測定し、組織中の酵素活性値は標準バクテリアコラゲナーゼ量に換算した。組織所見はアザン・マロリー染色にて鏡検した。

結果および考察

肉芽組織中の乾燥重量あたりのHyp量の変化をFig 1に示した。0日目で非照射群が $65.5 \pm 2.3 \mu\text{g}/\text{mg}$ であるのに対し照射群では $52.6 \pm 2.3 \mu\text{g}/\text{mg}$ と有意に低値を示した。また、非照射群の最低値が5日目であるのに対し、照射群では3日目と早く、5日目には既に上昇がみられた。また水分含量では照射群は5日目まで非照射群に較べ低く浮腫の抑制が示唆され(Fig 2)、この傾向は組織学的にも確認された。14日目には組織学的な差異が明瞭となり、照射群のコラーゲン線維は表皮に対し平行に規則性をもって配列し、非照射群に較べ毛細血管、線維芽細胞は減少していた。組織中の1型コラゲナーゼ活性測定では両群とも5日目まで急速に減少し7日目で増大するが、いずれも照射群の方が低値を示した(Fig 3)。これらの結果か

ら低出力レーザーの作用機序として1型コラーゲン分解酵素を抑制する一方で3型コラーゲン合成酵素の合成を促進している可能性も示唆されるが、今後の詳細な検討が必要である。

Fig. 1 Hydroxyproline contents in granulation tissues (Dry weight)

Fig. 2 Water contents in granulation tissues

Fig. 3 Collagenase activity

文 献

1. 池内忍他：低出力He-Neレーザーのモルモット皮膚創傷に及ぼす影響．日本レーザー医学会誌，3：91-92，1987
2. Uchida K, et al: A new Convenient Method for Microdetermination of Hydroxyproline by Flow Injection Analysis. Chem Pharm Bull 34(6): 2649-2652, 1986