ラット大動脈平滑筋の収縮に対する低出力レーザー照射の影響

広岡哲夫¹⁾、谷村裕充¹⁾、松本克彦^{1) 2)}

1) 兵庫県立東洋医学研究所 2) 兵庫県立尼崎病院東洋医学科

Effects of low energy laser irradiation on the contraction of
smooth muscle of isolated rat thoracic artery

Tetsuo Hirooka¹⁾, Hiromitsu Tanimura¹⁾, Katsuhiko Matsumoto^{1) 2)}

¹⁾ Institute for Oriental Medicine, Hyogo

²⁾ Amagasaki Prefectural Hospital, Hyogo

Abstract

Present study was conducted to investigate the effects of direct irradiation of low energy laser (LEL) on the contraction of rat thoracic artery smooth muscle. Helical strips of thoracic artery isolated from male Wistar rats (5-6 weeks old) were mounted isometrically (0.5g) in 30ml of Krebs-Henseleit solution (37°C). Norepinephrine (NE: 2-5nM) - or KCl (5-10mM) - induced contractions were recorded using a modified Magnus method. To irradiate the LEL (Ga-Al-As laser, 21mW, 830nm) on the strips directly, Magnus tube was pulled down and the strips were exposed in the air for ten or one minute. Soon after the irradiation was over, the tube was replaced. Three minutes after the replacement, NE or KCl was applied in the bath.

The ten minutes irradiation of LEL on NE-induced contraction made the rate of contraction at the starting phase faster, though no significant change was seen in peak tension or oscillatory movement. On KCl-induced contraction, LEL showed tendency to reduce the peak tension but no significant effect was found.

はじめに

現在、低出力レーザーは種々の目的で臨床応用されており、その作用機序についても多くの基礎的研究がなされているが、循環器系特に血管平滑筋の収縮に及ぼす影響についてのin vitro試験に関する報告は少ない。今回我々はラ

ット大動脈条片を用い、平滑筋の収縮に及ぼす低出力レーザー照射の影響をin vitro試験で調べ、興味ある結果を得たので報告する。

方法

Wistar系ラット(5~6週令)の胸部大動脈を摘

出して螺旋状標本を作成し、Krebs-Henseleit液30mlを満たしたMagnus管中に静止張力0.05gを負荷して懸垂させた。レーザー照射はMagnus法を一部改変した方法を用いて行った。

すなわち、標本を静置し張力が安定した後、Magnus管を下方へ移動させ、標本を気中に暴露させた状態で Ga-Al-As 半導体低出力レーザー（出力21mW、波長830nm、富士電機FLAT30）を10mmの距離から10分、または1分間照射した。照射終了後直ちにMagnus管を元の位置に戻し、NE 1~5nMまたはKCl 5~10mMを適用し等尺性張力変化を記録した。対照として、レーザー照射を行わず、標本の気中への暴露及び薬物の適用のみを行う試行を60分間隔で繰り返し、ほぼ一定した収縮反応が発現することを確認した後、レーザー照射試行を実施した。

結果

低出力レーザーの10分間照射によってNEによる大動脈平滑筋の収縮の張力曲線の立ち上がり速度(g/min)が有意に増大した ($n=8, P<0.05$ Fig 1, Fig 2)。1分間照射では著明な変化はみられなかった(Fig 2)。KClによる収縮に対しては、低出力レーザーは軽度の張力低下傾向を示した(Fig 2, Fig 3)。また、本実験で用いた比較的低濃度のNEおよびKClによって収縮期ならびに弛緩期において周期的な運動が発現したが、この周期的運動には低出力レーザーによると考えられる変化は認められなかった (Fig. 1, Fig 3)。

考察

1. NEによる収縮の立ち上がり速度の上昇は、

低出力レーザーによる血管平滑筋収縮における初期の反応の増強を示唆している。

2. KClによる収縮のpeak張力に対しては軽度の抑制傾向がみられた。

3. 以上の結果は、大動脈平滑筋に対する作用機序が単一でないことを示唆している。

4. 今後更に、高週令のラット大動脈平滑筋についても実験を行い、低週令の結果と比較検討して、血管平滑筋収縮機序および低出力レーザーの作用機序を考察する。

Fig 1
EFFECTS OF LOW ENERGY LASER IRRADIATION
ON NE-INDUCED CONTRACTION OF RAT AORTA

Fig 2 EFFECTS OF LOW ENERGY LASER IRRADIATION ON CONTRACTION RATE OF ISOLATED RAT THORACIC AORTA

Fig 3 EFFECTS OF LOW ENERGY LASER IRRADIATION
KCl-INDUCED CONTRACTION OF RAT AORTA