Nd-YAG レーザー子宮円錐切除術（接触法）における隣接組織及び近接臓器の熱障害に関する研究

Thermal Influence on Neighboring Tissues During
Contact Nd:YAG Laser Conization

唐沢哲郎、戸谷良造、鈴置洋三

TETSURO KARASAWA, RYOZO TOTANI and
YOZO SUZUOKI

国立名古屋病院産婦人科

Department of Obstetrics and Gynecology
National Nagoya Hospital, Nagoya, Japan

To make certain the efficacy and security of Contact Nd:YAG laser conization of the uterine cervix, we examined the thermal influence on the neighboring tissues and organs during this procedure. Examination of the thermal influence was done with both continuous measurement of the temperature during the laser procedure and histological analysis. No thermal increases were recorded on the rectal and bladder surfaces closest to the uterine cervix. As for the thermal influence on the cervix uteri, within 2mm of the operational site irreversible histological changes occurred with temperatures rising to between 43 and 63°C. Sensors located more than 4mm from the operational site recorded temperatures ranging from 37 to 42°C, and histological evaluation later revealed reversible tissue damage.

1) はじめに

我々は、子宮頸部異形上皮、上皮内癌例を対象とし、Nd-YAGレーザーを用いた接触法による円錐切除術を施行してきた。今回は、術中に、子宮頸部局所と隣接臓器である膀胱、直腸の連続的温度測定をおこない熱障害に関して検討した。特に子宮頸部では、組織学的検索もおこない、円錐切除術後におこる頸管狭窄、閉鎖の原因究明に努めた。

2) 対象並びに方法

円錐切除術と温度測定後子宮摘出可能な子宮筋腫3例を対象とし、図1に示した装置にて、円錐切除術を施行しつつ連続的温度測定をおこなった。子宮頸部の温度センサーは経腹的に、膀胱、直腸では経腹的に設置した。レーザー発生装置は、Molelectron Nd-YAG Laser Model 8000メスはセラミックレーザーメスを使用し、出力30Wメス先端径0.6mmの条件にて研究をおこなった。

図1 装置と方法

3) 子宮頸部、膀胱・直腸の温度変化 (①②③④: 温度センサー設置点) (図2)

①: 外子宮口から5mm、炭化層から1mmの点における温度変化は、手術開始より約1分30秒間、43~63℃を記録したが、以後は漸減した。②: 外子宮口より3cm 炭化層より5mmの点では温度上昇は、術中、認められなかった。③④: 外子宮口、炭化層から5mm以上離れた膀胱、直腸でも同様に温度上昇は示さなかった。他の2例では、炭化層より1mmの点では上記症例とほぼ同様の温度変化を示したが、炭化層より4mmの点では、最高温度が42℃と軽微な上昇を示したにすぎず、その持続も2分以内であった。

図2 子宮頸部円錐切除術時の子宮頸部・膀胱・直腸の温度変化 (円錐長3.0cm)

4) 摘出子宮の頸部病理所見 (図3)

図3は、レーザー照射を受けた子宮頸部の病理所見である。切断端は、ectocervixからendocervixにかけて、ほぼ均一な、1mm程度の壊死部分が続き、炭化層(最表面)より4mm以上の深さでは、不可逆的組織変化は示していない。

図 3

5) 考案

Nd-YAG レーザーを用いた接触法による円錐切除術を施行する際、膀胱・直腸・子宮頸部へのレーザーの影響について検討することは、円錐切除術時あるいはその後の子宮摘出時における膀胱直腸損傷、さらには、円錐切除術後の頸管狭窄・閉鎖を防ぐ意味から重要である。我々は、レーザーによる組織の熱障害について連続的温度測定と病理学的検索の両者より検討した。

膀胱・直腸では、通常の円錐切除術(円錐長が3cm以内)を施行している限り、炭化層より5mm以上離れ、この為、術中に、温度変化は認められず、熱障害はないものと考えられた。

子宮頸部においては、炭化層より1mmの点では温度上昇(43~63℃)を認め、さらに、病理所見も ectocervix より endocervix にかけて均一な1mmの壊死像を示した。しかし、炭化層より4mm以上離れると温度上昇は軽微あるいは上昇を示さず、病理所見も不可逆性変化を示さなかった。

接触法によるレーザー円錐切除術の合併症として、術後におこる頸管の狭窄・閉鎖があり、細胞診、コルポ診での経過観察が困難となる症例がある。本研究で明らかのように、メス先端径が0.6mm 30Wの条件での組織の壊死は1mm程度である。しかし、解剖学的に、頸管内腔は1~2mmであり、レーザーによる軽度な組織影響をも問題となる部位である。この為、円錐切除術を施行する際、頸管内腔外側より半径4mm程度のレーザー無障害部分を残すべく、クーパーでの切除が必要となる。また、レーザーの組織障害をさらに減ずるために先端径0.2~0.4mmのメスを使用すること、術後頸管内へプロテアーゼを挿入することも予防対策となる。