

## YAGレーザー深部照射療法に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2014-10-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 金井, 宏之 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10271/867">http://hdl.handle.net/10271/867</a>

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

学位記番号	医博第 14号	学位授与年月日	昭和60年 3月26日
氏名	金井宏之		
論文題目	YAGレーザー深部照射療法に関する研究		

医学博士 金井宏之

論文題目

YAGレーザー深部照射療法に関する研究

### 論文の内容の要旨

Nd-YAGレーザーは、固体レーザーの代表的なレーザーで、強い組織浸透性をもつ為、止血作用や組織を広範囲に凝固させる作用に優れている。又、連続発振が可能な点、高出力が得られる点、導光性に優れる点などで広く医療面に利用され主として消化管病変の経内視鏡的治療に使用されている。一方、実質臓器内の深部癌に対して先端部に特殊加工を施したファイバーを直接穿刺し照射を行ない癌を選択的に破壊するという超音波映像下深部照射療法が開発され報告された(第4回日本レーザー医学会総会にて橋本らが発表)。

今回、豚摘出肝、雑種生犬肝、ヌードマウス皮下移植Hela-S腫瘍、及び家兎肝実質内VX2腫瘍を用い、YAGレーザー深部照射療法時における照射エネルギーと組織破壊の範囲、及びその組織変化について検討を加え(第1篇)、より安全で確実な方法として深部照射時の実質臓器内の多点的温度測定を行なった(第2篇)。

豚摘出肝における照射エネルギー量と形成される組織凝固層との関係では、①同一出力における照射時間の増加による組織凝固層の拡大率は、低出力群において、より著明であった。②組織凝固層に炭化層が占める割合は、出力の小さいものほど小さかった。

肝内血流が深部照射に与える影響について形成される凝固層体積を比較した結果、豚摘出肝/雑種生犬肝の体積比は、5W1分で0.871、5W3分で1.429、5W5分で1.423、5W10分で1.863であり照射時間が増加する程その体積差は大きくなった。

Hela-S腫瘍、及びVX2腫瘍における腫瘍破壊に要する照射エネルギー量は立方センチメートル当り500~600Jを要した(1W=1J/sec)。

超音波診断装置にて描出される高エコー域と実際の組織凝固層の大きさは、超音波映像の方が5~8cm大

きく観察された。

熱電対を用いた多点温度測定装置を作製し深部照射時の組織内温度測定を行なった。①豚摘出肝にて深部照射により組織凝固を呈する温度の最低レベルは、50～60℃と思われた。②肝血流の有無による深部照射時の組織内温度を比較すると、10W10分照射時の場合ファイバー先端5mmの位置で雑種生犬肝よりも豚摘出肝の方が約100℃高値であった。③照射後の温度低下も生犬肝の方が豚摘出肝よりすみやかであった。

以上、YAGレーザーを用いた深部照射療法について基礎的な検討を行なったが、実質臓器の深部癌に対して病巣部だけを選択的にかつ必要十分な量だけ破壊する事が出来れば、それは実質臓器の癌切除手術に代わるものとの期待ができる。現在、橋本らにより特に肝癌治療に応用が試みられているが、今後、肝臓のみならず、その他の実質臓器への応用も考えられ、本治療の可能性が期待される。

### 論文審査の結果の要旨

近年レーザーの医学的応用は目覚ましいが、Nd-YAGレーザーは主として経内視鏡的悪性腫瘍の治療に利用されている。しかし、実質臓器内の深部癌に対し超音波誘導による穿刺によりレーザーを腫瘍に直接照射して破壊するという試みは新しい。

本論文はこの方法の基礎的問題点、すなわち正常周囲組織への影響を最小限にした上で、いかに病巣部の完全破壊を行うかという点について実験的究明を試みたもので、次の点が特色である。

1. 導光する石英ファイバーの先端を加工し、YAGレーザー光の放射ビームを球状に散乱させた。
2. 照射エネルギー量と組織破壊の範囲を求め、低出力群において拡大率が大きく、かつ炭化層の占める割合が小さい。
3. 移植肝腫瘍の破壊、治癒例を認め、その照射エネルギー量を求めた。
4. 超音波影像是実際の凝固層よりも5～8mm大きくなるので、熱電対による周辺の多点温度測定装置を作成し、温度を示標として腫瘍の破壊範囲を知る試みを行った。

これらは今後本治療法を行うための基本的データとして活用される可能性が高く、また従来の報告にみない点、十分に独創性を持った研究として評価できる。

しかしこの研究における現在及び将来の問題点として次の指摘があった。

- 1) ファイバー先端の加工状況により、単位面積あたりのエネルギー量が異なる可能性がある。これを一定にすればより破壊範囲が明瞭になる。
- 2) 複雑な多点温度測定装置の臨床的信頼性
- 3) 照射後の治療効果の判定法
- 4) 低出力効果の判定に関する問題点
- 5) 大きい腫瘍に対する多分岐ファイバーの開発

これらの問題点についてはなお検討すべき点が残されているが、本論文は医学博士の授与に相応しいものとして全員の賛成が得られた。

論文審査担当者	主査	教授	阪口	周吉			
	副査	教授	神田	洋三	副査	教授	森田之大
	副査	教授	吉村	敬三	副査	助教授	金子栄蔵