

# Microvascular anastomosis using a new diode laser system with a contact probe

著者	海野 直樹
雑誌名	浜松医科大学学報. 学位授与記録
巻	6
ページ	12-13
発行年	1989-03-27
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10271/924">http://hdl.handle.net/10271/924</a>

doi: 10.1002/lsm.1900090212

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 71号	学位授与年月日	平成 元年 3月27日
氏名	海野直樹		
論文題目	Microvascular anastomosis using a new diode laser system with a contact probe (新たに開発した接触型プローブ方式による半導体レーザーを用いた微小血管吻合)		

Microvascular anastomosis using a new diode laser system  
with a contact probe

(新たに開発した接触型プローブ方式による半導体レーザーを用いた微小血管吻合)

論文の内容の要旨

レーザーを用いた血管吻合については、その利点として吻合時間の短縮、開存率の向上、血管の成長を妨げない、等が挙げられている。これまでに用いられたレーザーは、Ar.Nd:YAG, CO<sub>2</sub> レーザーの三種でいずれもある一定の焦点距離の下でレーザーを照射する非接触型照射方式である。しかし現時点では、レーザーの高価格性、操作、メンテナンスの難しさ、装置が大型であること等のためそれらの利用は一部施設に限られている。そこで半導体レーザー(波長 830 nm, 連続波)を利用した小型軽量のレーザー装置を開発し、これによる血管吻合の可能性について検索した。本装置のレーザー照射方式はプローブの先端にレーザーを集光させ、直接プローブを組織に接触させて照射する接触型照射方式であり、この方式でのレーザー血管吻合について検討した報告はない。

ラット大動脈(外径 1.5~1.8mm)を切断し、4点支持法のもとにレーザーを照射、端々吻合し吻合部の開存率、動脈瘤形成の有無、組織学的な治癒像について最長 6 ヶ月にわたり観察し従来の糸による手縫い法と比較した。また吻合部の力学的強度を調べるため、吻合直後の圧負荷試験並びに抗張力試験を行い比較検討した。

最長 6 ヶ月の観察期間におけるレーザー吻合部の開存率は 98.2%、動脈瘤発生率は 7.3% だった。一方、手縫い吻合部の開存率、動脈瘤発生率はそれぞれ、96.4%、9.1% と両者間に有意差はなかった。レーザー吻合部の病理組織学的検討では、吻合部は 2 週間後には内皮細胞による被覆が完成し、弾性線維、膠原線維ともに比較的 layer-to-layer に修復されていた。これらの組織像はこれまで報告された非接触型照射方式による他のレーザーを用いた吻合部の組織像と大差なかった。一方、従来の手縫い吻合による血管吻合部の観察では 6 ヶ月後でも縫合糸の内腔への突出、それによる内皮の亀裂や弾性線維の寸断像が認められ、糸周囲の著名な肉芽形成が認められた。すなわちレーザー吻合部は従来の手縫い吻合に比しより生理的な治癒像を示した。またレーザー吻合部の力学的検索では抗張力試験、内圧負荷試験ともに手縫い吻合部と同程度の強度を示し臨床応用にも耐えうると考えられた。操作性に関してもレーザーを flexible なファイバーにて直接組織まで導光照射する本方式は非常に使いやすくメンテナンスも容易だった。また小型軽量であるため持ち運びも簡単である。

本装置によるレーザー吻合は微小血管の吻合に優れた利点を有すると考えられる。なお吻合部動脈瘤の発生に関しては、その病理学的発生機序、防止策等について更に検討が必要である。

論文審査の結果の要旨

微小血管の吻合においてレーザーは手術時間短縮・炎症性反応軽減による開存率の向上において、手縫い吻合にまさる手技になりうるものとして注目されるようになってきた。しかしながら実用にいたるまでには、なお装置や光線に関する条件あるいは組織側要因など解決を要する問題が少なくない。申請者らはあらたに開発したガラス線維導光・接触式プローブ装着小型軽量の半導体レーザー(波長 830 nm, 連続波)を用いたラット大動脈(外径 1.5~1.8mm)の吻合について組織学的変化および力学的強度を従来の手縫い法と比較した。

本研究によってえられた主なる結果および特徴は以下のごとくである。

1. 手術時間が手縫い法の約 1/2 である。
2. 術後 6 ヶ月迄の観察において吻合部開存率、動脈瘤発生率および力学的強度(抗張力試験および内圧負荷試験)に手縫い吻合と有意差がない。
3. 組織学的に本レーザーにより全層性の血管壁癒合がえられ、手縫い吻合に比して内皮の再生が速やか

かつ平滑であり、弾性線維の障害および異物肉芽腫—線維性反応ともに軽度である。

4. 本レーザー装置は血管吻合の操作性にすぐれ、メンテナンスが容易である。

審査委員会において、(a)レーザーにつき波長およびプローブの広がり角の妥当性、(b)術後動脈瘤のレーザー吻合と手縫い吻合における異同、(c)レーザー照射による初期炎症反応の性格、(b)本レーザー装置の粥状硬化のある動脈の吻合あるいは血管拡張術への適用の有無、(e)血管損傷と内皮細胞増殖との関係、などを中心に質疑応答があった。これらに対する申請者の回答は適切であり、以下の点で評価された。

1. 本レーザー装置の開発により半導体レーザーの血管外科における臨床応用に道をひらいた。
2. 操作性のすぐれたことを数値(平均所用時間)であらわした。
3. レーザー吻合の創傷治癒が病理組織学的に手縫い法にすぐれることを多角的に観察した。
4. 吻合部の力学的強度が手縫い法におとらぬことを客観的に示した。

なお上記論文内容発表にひきつづき、レーザーと動脈瘤発生の関係につき研究が進行中であることが示された。

以上により本審査委員会は本論文が医学博士授与に値する十分な内容を備えているものと全員一致で判定した。

論文審査担当者	主査	教授	白澤	春之			
	副査	教授	神田	洋三	副査	教授	原田幸雄
	副査	助教授	高橋	元一郎	副査	助教授	瀧川雅浩