

論文審査の要旨及び担当者

報告番号	① 乙 第	号	氏 名	三 枝 紀 子
論文審査担当者	主 査 形成外科学	貴 志 和 生		
	静岡がん研究センター	楠 原 正 俊		
外科学 志 水 秀 行		解剖学 久保田 義 顕		
外科学 黒 田 達 夫				
学力確認担当者：		審査委員長：志水 秀行		
		試問日：平成30年 1月18日		

(論文審査の要旨)

論文題名：Sutureless microvascular anastomosis assisted by an expandable shape-memory alloy stent
(形状記憶合金のニチノール微小血管ステントを用いた微小血管吻合術の開発)

本研究は、微小な形状記憶合金ステント（マイクロステント）を用いた新しい微小血管吻合法について検証した。この方法は血管縫合を行わず、マイクロステントを吻合血管同士のconnectorとして用い、血管外周を生体のり（シアノアクリレート）で固定するため、術中阻血時間を短縮することができた。さらに、マイクロステント群では術中1回の抗血栓薬（ヘパリンとアセチルサリチル酸）投与により血栓を認めなかったこと、術後26週の抗張力試験でより大きな張力に耐えられたこと、組織学的検査で軽度な内膜肥厚を認めたものの中膜の肥厚は認めず、吻合血管内腔差を認めなかったことが明らかになった。

審査では、まずマイクロステントのデザインの検討・開発の経緯について問われた。これに対して、予備実験においてラット13週齢オスの腎下腹部大動脈の切断前の血管直径を測定し、またダブルクリップで阻血し切断したのちに、マイクロステントによる血管吻合可能な長さを測定し、企業に直径2mm、長さ4mmで作成してもらったと回答がされた。また、血管同士の端端吻合の際にベアメタルステントではなく他の方法で吻合することを考えなかったのかと問われた。現在、微小血管周囲をクリップで縫合するものは市販されているが、広く臨床で使われておらず、今回のステントを用いる方法を新たに開発したと回答された。次に、臨床の現場では微小血管吻合は同じ直径の血管を吻合することは少ないと考えられ、同じ血管径ではない血管吻合におけるマイクロステントの適応について問われた。本研究では同じ血管を再吻合している。マイクロステントは形状記憶合金で作成しており、わずかな血管径の差であればカバーできると考えられる。また端側吻合マイクロステントについて現在開発中であり、これが完成すれば臨床適応が広がる可能性が高いと考えると回答された。マイクロステント群の抗張力増強の原因として、「血管内皮細胞の増殖があった」との言及があったため、組織学的にどの部分がそれに相当するかが問われた。実際には、内皮細胞増殖ではなく、瘢痕組織による内膜肥厚であると回答された。また、抗張力の要因として、マイクロステント周囲を覆う生体のりとして使用したシアノアクリレートが関係している可能性があるかと回答された。最後に食道ステントのようにステントが動いてしまうことはなかったかと問われた。本研究では予備検討で血管径を把握し、それに合わせたステントを作成し使用した。26週まで経過でステントが動いた例は認めなかった。マイクロステントは形状記憶合金で作成しており、ある程度の血管径の差では動かない可能性があるかと回答された。

以上、本研究には検討すべき課題を残すものの、従来の手縫い吻合に比べ微小血管吻合時間の有意な短縮を示したこと、マイクロステントは内膜の肥厚は冠動脈に用いるベアメタルステントに比べるとかなり少なく、1回の抗血栓薬投与のみで血栓形成を認めなかったことが有意義な研究であると評価された。