




学位論文審査の結果の要旨

令和 5 年 2 月 9 日

審査委員	主査	永年 賀久 		
	副主査	三木 孝弘 		
	副主査	三宅 実 		
願出者	専攻	医学	部門	(平成27年度以前入学者のみ記入)
	学籍番号	19d711	氏名	岡 邦彦
論文題目	Addition of a Vascular Bundle Accelerates Bone Union in Femoral Bone Defects			
学位論文の審査結果	<input checked="" type="radio"/> 合格	<input type="radio"/> 不合格	(該当するものを○で囲むこと。)	

〔要旨〕

【背景】

近年、骨欠損に対する治療法としてMasquelet法の普及が進んでいる。この手法は二期的な治療として行われる。初回手術で骨欠損部に骨セメントを埋め込み閉創し、術後4から6週間程度待機する。これにより血流、幹細胞、骨形成促進因子が豊富に含まれるInduced Membrane (IM) が骨セメント周囲に形成される。2回目の手術では骨セメントを除去し、IM内部に骨移植を行うことで骨欠損部に良好な骨形成がもたらされる。この手法では骨形成が良好で非常に優れた方法であるが、Masquelet法では2回の手術が必要であるため、治療期間が長くなる。そこで本研究では、自家骨移植に加え、IMの代替として骨欠損部に血管束を導入することにより、一期的な手術で骨欠損部を再建することが可能かどうかラットを用いた実験で検討した。

【方法】

12週齢のSprague-Dawley雌ラット36匹を使用した。手術は吸入全身麻酔下に行った。左大腿骨骨幹部に長さ5mmの骨欠損を作成した後、骨欠損部にスリットを入れたシリコンチューブを設置した。骨欠損部が短縮しないように鋼線を用いた髓内釘固定に加えて、レジンと鋼線を用いた架橋固定を行った。シリコンチューブ内に自家骨と人工骨を混合した移植骨を移植したのち、伏在動静脈束をスリット部に導入した。実験群は骨欠損のみのControl群、自家骨・人工骨移植のみを行ったBG群、骨移植に加えて血管束を導入したBG+V群の3群に分け骨欠損部の骨形成の状態を検討した。評価項目はX線画像での術後2, 4, 8, 12週における骨欠損部の骨形成と骨癒合(骨皮質の連続性)の有無、及び術後3か月で採取した大腿骨から作成した切片での骨欠損部における骨組織量、新生血管数である。骨組織量は切片内の骨欠損部面積における新生骨組織の占める面積の割合(%bone area)を計算した。また血管数は骨欠損部における血管数をカウントし比較した。

【結果】

Control群はX線画像では骨欠損部に骨形成は4例で認められたが皮質骨の連続性は全例で認められな

かった。BG群では3例で骨皮質の連続性が確認できた。BG +V 群では9例で欠損部に骨形成が認められ、皮質骨の連続性も7例で認められた。組織学的検討でも%bone areaはControl群3.14%、BG群5.38%、BG+V群19.61%で、BG+V群は他の2群に比べ有意に高い値であった。血管数においても、Control群25.75/mm²、BG群34.75/mm²、BG+V群45.78/mm²で、BG+V群は他の2群に比べ有意に高い値であった。

【結論】

骨移植に加えて血管束を導入することで、骨欠損部の血管新生と骨形成を促進し、一度の手術でMasquelet法と同等の骨欠損再建ができる可能性が示唆された。今後、シリコンチューブの生体吸収性素材への変換、骨形成因子の導入を行うことで、より臨床応用に近づけると考えられる。

本研究に関する学位論文審査委員会は令和 5年2月9日に行われた。

本研究は骨欠損に対して自家骨・人工骨移植に加えて血管束を導入することで骨形成が促進される事を証明したもので、結果に対する十分な考察もなされている。

本研究で得られた成果は、今後の臨床において、腫瘍切除術後や外傷による大きな骨欠損に対する、骨組織再建の発展において意義があり、学術的価値が高い。

委員会の合議により、本論文は博士(医学)の学位論文に十分値するものと判定した。

審査においては

1. ラットの飼育区画、実験期間中の感染などのトラブルの有無について
2. X線評価の統一の仕方、マイクロCTの使用について
3. 予備実験の有無、で検討した項目について
4. 組織切片での血管の局在や見え方、切片の切り方について
5. 使用した人工骨(HA)に関して吸収されていたのか、再生した骨組織の強度について
6. シリコンチューブの代替として考えている素材
7. 自家骨、人工骨の比率について
8. 切片の作り方について
9. Masquelet法の手技、手法に関して
10. Masquelet法での骨セメントは骨癒合のために特別な処理はしているか
11. その骨セメントに抗生剤は混合できるのか
12. Induced membraneはどのようなものか
13. BG+V群での骨皮質の連続性が低い理由
14. 実臨床で使用するとすればどの血管を使うのが良いか

などについて多数の質問が行われた。申請者はいずれにも明確に応答し、医学博士の学位授与に値する十分な見識と能力を有することが認められた。

掲載誌名	Journal of Reconstructive Microsurgery 第 39巻, 第 1号		
(公表予定) 掲載年月	2023年 1月	出版社(等)名	Scholar One

(備考) 要旨は、1, 500字以内にまとめてください。