

Hydroxyapatite と poly-lactide を主成分とする

吸収性人工素材に関する研究

(The application of a bioresorbable scaffold composed of

hydroxyapatite and polylactide)

要旨

赤木 浩之

日本獣医生命科学大学大学院獣医生命科学研究科

(指導教授：原 康)

平成 26 年 3 月

要旨

小動物整形外科領域においては、骨折後の癒合不全など長管骨に広範囲の骨欠損が生じた場合の選択肢として凍結同種保存骨（FCA）が使用される。大腿骨骨折後に癒合不全を呈した症例の骨幹部再建術に FCA を用いた。その結果、FCA は宿主骨との直接骨癒合し、良好な歩行機能の回復が得られたが、問題点として生体吸収が遅延する点と特殊な設備を要する点が挙げられた。著者はその解決のために、hydroxyapatite (HA) と poly-L-lactide (PLLA) を主成分とする吸収性人工素材に注目した。HA/PLLA 製 screw と PLLA 製 screw を健常ビーグル犬の大腿骨に埋植し、84 ヶ月の長期間の経過観察を行い、組織学的評価に比較検討した。その結果、PLLA 製 screw では骨孔に重度の組織球浸潤が認められ、84 ヶ月後においても骨孔の骨置換は認められなかった。一方、HA/PLLA 製 screw は炎症反応を惹起させず、さらに自家骨と直接癒合し、60 ヶ月後には骨孔は自家骨へ置換された。この結果から、HA と PLLA を主成分とする人工素材は吸収性人工骨としての性質を備えていることが示唆された。PLLA は生体内で吸収に長期間を要することから、L-乳酸と D-乳酸の共重合体である poly-D/L-lactide (PDLLA) と HA を組み合わせた素材が吸収性人工骨として臨床応用可能であると考えた。HA/PDLLA 製人工骨は術中に適切なサイズに加工し、さらに不規則な欠損部位には熱変形を行い充填させることが可能である。HA/PDLLA 製人工骨と対照として β -TCP 製人工骨を骨内に埋植し、非荷重部位そして荷重部位における HA/PDLLA 製人工骨と β -TCP 製人工骨の自家骨への置換過程、宿主骨と人工骨との接着強度の比較、そして

HA/PDLLA 製人工骨の熱変形による置換過程への影響について比較検討した。その結果、非荷重部位においては HA/PDLLA 製人工骨は β -TCP 製人工骨に比較し自家骨への置換が遅延する傾向が認められたが、宿主骨との接着強度について両群間に有意差は認められなかった。熱変形による置換過程への影響も認められなかった。一方、荷重部位に適用した場合は、HA/PDLLA 製人工骨は β -TCP 製人工骨と人工骨吸収、人工骨への組織浸潤の点で優れており、また同等の骨形成を示した。この結果から、HA/PDLLA 製人工骨は荷重部位においては β -TCP と同等の性能を有する吸収性人工骨であることが示唆された。