

論文審査の結果の要旨

報 告 番 号	甲 第 1120 号	氏 名	田 中 宏 和
論 文 審 査 担 当 者	主 査 加藤博之 副 査 本郷一博・中山 淳		
<p>(論文審査の結果の要旨)</p> <p>種々の疾患等により種々の疾患等により欠損・吸収した歯槽骨の補填に、骨置換可能な材料としてβ-tricalcium Phosphate (β-TCP) は広く臨床で用いられている。β-TCP は生体内で吸収し骨置換するという利点があるが、賦形性や機械的強度が乏しいという欠点がある。それを補うためにチタンメッシュなどを併用する必要がある、骨造成後にはチタンメッシュを除去する二次手術が必要である。一方、Calcium Phosphate Cement (CPC) は賦形性に優れ機械的強度が高い材料であるが、ほとんど生体内で吸収されず骨置換も起きないため、感染に弱く、口腔内手術に用いる材料として一般的でない。しかしながら、β-TCP と CPC の混和骨補填材は、それぞれの利点欠点を補完し合うことにより優れた骨補填材としての可能性を秘めている。CPC 内に気孔を作成し骨置換型の CPC を作成する研究は、これまでにゼラチン顆粒やコラーゲンを混入する種々の研究が報告されてきたが、機械的強度が弱いのが欠点であった。今回の研究と同様に異なる骨補填材を混合し比較、検討した報告は極めて少なく、配合比を変えた CPC と多孔性β-TCP の混和骨補填材で物性評価および長期間における生体内組織評価を行った報告はない。そこで今回、多孔性β-TCP と CPC の混和骨補填材を作製し、機械的強度を有し骨置換される骨補填材を作成することが可能であるかを検討した。</p> <p>CPC は日本特殊陶業製のセラペースト®を用いた。β-TCP は日本特殊陶業製のセラベータ®を用いた。CPC にβ-TCP を重量比 0% (C0 群、コントロール)、30% (C30 群)、50% (C50 群) の割合で添加し、3 種類の混合人工骨サンプルを作成した。それぞれに対して、硬化時間、気孔率計測、圧縮強度試験、X-ray diffraction patterns (XRD) 検査、μ-CT 画像評価、Scanning electron microscopy (SEM) 画像評価、浸透率試験を行い物性の評価を行った。In vivo 試験として、雄ニューージーランドウサギ 6 匹の大腿骨にそれぞれの円筒形サンプル (直径 4mm×高さ 10mm) を埋入し 4 週間、12 週間、36 週間後に回収し、トルイジンブルー染色を行いサンプルの生体内での吸収率を評価した。統計学的評価には、SPSS 社 SPSS13.0 にて気孔率計測検査、圧縮強度試験、浸透率試験に対して Kruskal Wallis 検定、In vivo 吸収率測定に対して Wilcoxon 検定を用いて統計学的検討を行った。</p> <p>その結果、田中宏和は次の結論を得た。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C0 群の硬化時間は 10 ± 1.09 分であるのに対して C30 で 15 ± 1.72 分、C50 で 18 ± 1.41 分であり、大幅な硬化遅延は認めなかった。 2. C0 群と比較して C30、C50 はβ-TCP の混和量が増加するとともに気孔率は増加したが圧縮強度は低下した。しかし C50 群でも 13MPa と海綿骨程度の強度は有していた。 3. SEM 画像評価と μCT 画像評価ではβ-TCP のマクロ気孔に CPC セメントが陥入することではなく、マクロ気孔が保たれていることが確認された。 4. XRD 検査ではβ-TCP の混和量が多くなるほどハイドロキシアパタイト (HA) の検出は減少し、C50 のサンプルでは HA がほとんど検出されなかった。 5. 浸透率試験では、C50 はサンプルの中央まで速やかに浸透し連通気孔が形成されていることが確認された。 			

6. in vivo での評価では、36 週間埋入したサンプル C30 で 31%、C50 で 83%が吸収しており、内部に骨組織が観察された。一方 C0 では 36 週間埋入したサンプルでもほとんど吸収や骨置換は観察できなかった。
7. 気孔率計測検査では C0 で気孔率 27%、C30 で 31%、C50 で 36%であり、圧縮強度試験では C0 で 28Mpa、C30 で 22MPa、C50 で 13MPa の強度であった。
8. 浸透率試験では C0 で 20.5%、C30 で 73.3%、C50 で 96.5%の浸透率であり、それぞれにおいて 3 群間で統計学的検討を行った結果、いずれも有意差を認めた。
9. in vivo での吸収率に対して統計学的評価を行った結果、C0 群に対して C50 群はすべての観察期間でサンプルの生体内での吸収率が有意に高かった。

これらの結果より、CPC/ β -TCP 混和骨補填材は賦形性と機械的強度を有し、骨置換型の骨補填材であることが示唆された。また、既に生体に使用されている材料を用いていることから臨床応用が期待できる材料と言える。よって主査、副査は一致して本論文を学位論文として価値があるものと認めた。