

氏 名	渡邊 敏之
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	医 学
学位授与番号	博 甲第 6311 号
学位授与の日付	2021 年 3 月 25 日
学位授与の要件	医歯薬学総合研究科 機能再生・再建科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)
学位論文題目	Effect of Honeycomb β -TCP Geometrical Structure on Bone Tissue Regeneration in Skull Defect (ハニカム β -TCP の幾何学的構造が頭蓋骨欠損における骨組織再生に及ぼす影響)
論文審査委員	教授 尾崎敏文 教授 大橋俊孝 准教授 大野充昭

学位論文内容の要旨

骨組織再生が乏しい頭蓋骨欠損に対し、著者らの開発した骨内微小環境を再現可能な孔径 $300\mu\text{m}$ の貫通孔を有するハニカム β -TCP (TCP) を用いて、垂直貫通孔と水平貫通孔の 2 種類を、骨膜と硬膜を残したウイスター系 4 週齢雄性ラットの頭蓋骨欠損に埋入した。埋入後 1 か月と 6 か月で組織切片を作成し、骨形成面積を比較評価した。

TCP 垂直孔は多数の細胞侵入と、硬膜側から骨膜側に向かって骨組織の形成が認められた。TCP 水平孔は、硬膜近側に骨組織形成を認めるのみであった。TCP 垂直孔と TCP 水平孔の比較では、マトリゲル群、I 型コラーゲン群、I 型コラーゲン+BMP-2 添加群、マトリゲル+BMP-2 添加群において、骨形成面積に有意差を認めた ($P<0.05$)。

硬膜と骨膜を貫通する TCP 垂直孔構造は、硬膜側からの骨組織形成にかかわる幹細胞の遊走にとって重要であり、板間層を貫通する水平孔より、効率的に骨組織再生に働くことが示唆された。ハニカム β -TCP 垂直孔は、頭蓋骨再建の優れた生体材料となる可能性がある。

論文審査結果の要旨

申請者らは先行研究で孔径 $300\mu\text{m}$ の貫通孔を有するハニカム β TCP (TCP) が活発な骨形成を誘導することを示した。本研究では、垂直貫通孔と水平貫通孔を有する 2 種類の TCP を、骨膜と硬膜を残したウイスター系 8 週齢雄性ラットの頭蓋骨欠損に埋入し、1 か月と 6 か月後に組織切片を作成し、骨形成面積を比較した。

4 つのグループ (コラーゲンのみ、マトリゲルのみ、コラーゲン+BMP-2、マトリゲル+BMP-2) のそれぞれで、TCP 水平孔と比較して TCP 垂直孔で活発な骨形成が観察された。骨形成領域は、TCP 垂直孔と水平孔の両方で、コラーゲングループ (BMP-2 ありとなし) よりもマトリゲルグループ (BMP-2 ありとなし) の方が大きかった。BMP-2 を追加した場合、TCP 垂直孔ではコラーゲン群とマトリゲル群で骨形成面積に有意差はなかった。

硬膜と骨膜を貫通する TCP 垂直孔構造は、硬膜側からの骨組織形成にかかわる幹細胞の遊走にとって重要であり、効率的に骨組織再生に働くことが示唆された。ハニカム β TCP 垂直孔は、頭蓋骨再建の優れた生体材料となる可能性がある。

以上のように、本研究は重要な知見を得た価値ある業績と認める。

よって、本研究者は博士 (医学) の学位を得る資格があると認める。