

論文内容の要旨

報告番号		氏名	川崎 佐智子
In vitro osteogenesis of rat bone marrow mesenchymal cells on PEEK disks with heat-fixed apatite by CO ₂ laser bonding			
CO ₂ レーザーでアパタイトを溶着させた PEEK ディスク上における、ラット骨髄間葉系細胞の骨形成能に関する培養実験			

論文内容の要旨

【背景と目的】 PEEK は弾性率が皮質骨に近く、インプラント材料として有用である。近年、高齢社会に突入した日本では、高齢者の粗鬆骨に対して手術を要する頻度は増加し、その特性が生かされるべきであるが、生物学的に不活性で、骨伝導能がないため、偽関節や緩みなどが金属よりも問題とされている。本研究では PEEK に骨伝導性を付与することを目指し、レーザー溶着によるアパタイトコーティングの検討を行った。

【方法】 4 種のアパタイト (HAP : ハイドロキシアパタイト、SrHAP : ストロンチウムアパタイト、SrSiP : ケイ酸ストロンチウムアパタイト、SrZnSiP : 亜鉛含有ケイ酸ストロンチウムアパタイト) を表面にレーザー溶着した PEEK ディスクを準備し、電子顕微鏡で表面コーティングを観察した。7 週齢 F344 ラットの大腿骨骨髄から採取し、2 週間初期培養した間葉系幹細胞を各 PEEK ディスク上に播種し (n=6)、骨形成培地で 2 次培養を行った。培養 14 日目の培地上清中オステオカルシン (OC) 濃度とカルシウム (Ca) 濃度を測定した。また、14 日目の PEEK ディスクの ALP 染色とアリザリンレッド染色を行った。非コーティング PEEK をコントロール群とし、表面コーティングの効果と比較検討した。統計学的に、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

【結果】 コントロール群と比べ、各アパタイトコーティング群では ALP 染色、アリザリンレッド染色ともに濃染された。上清中 OC 濃度はコントロール群に対し SrHAP、SrSiP、SrZnSiP 群で有意に高く、Ca 濃度は全てのコーティング群で有意に低下した ($p < 0.05$)。アパタイト間では、OC 濃度、Ca 濃度ともに HAP 群に比べ SrHAP 群と SrZnSiP 群が有意に高値であった ($p < 0.05$)。

【考察】 今回の結果から、レーザー加熱によってアパタイトを PEEK 表面に溶着する技術を用いることで、PEEK の表面における骨形成能が促進されることが明らかとなった。Sr や Zn 等によってコーティング PEEK 表面で骨芽細胞が活性化され、骨分化が促進されている可能性が考えられた。今後アパタイトの種類を限定し、in vivo での検証を行っていく予定である。

【結語】 PEEK に骨伝導性を付与する技術として、アパタイトのレーザー溶着技術が期待できる。