

早期癒合を期待したハイブリッドチタンスキャンフォールド の生体内評価

[1] 組織

代表者：関根 一光
(徳島大学大学院医歯薬学研究部)

対応者：白石 泰之
(東北大学加齢医学研究所)

分担者：
Kim Yeeun (徳島大学大学院医歯薬学研究部)

研究費：物件費 4 万円

[2] 研究経過

2-1 背景

近年の補助型人工心臓 (VAD) の発展により、それらは重症心疾患患者への最終治療とされる報告も少なくない。その反面、現状の VAD 治療の術後トラブル報告に多くあるのは、人工材料による血液循環経路での血栓形成と、電源経路などの経皮貫通部における感染症、である。

我々はこれまで、球状チタン粉末を焼結した、多孔質チタンスキャンフォールドについて研究をおこなってきた。この技術は「バルクチタンに対してカスタムメイドな形状や多孔質部厚みで焼結可能」と「表面積の拡大した多孔質部への血管内膜の早期癒合」を軸に、構造的かつ化学的なハイブリッドスキャンフォールドとしての応用が期待できると考えた。そのため、チタン表面へのウレタン様コーティング手法により、*in vitro* 評価により早期細胞接着性などの早期癒合性が期待できる結果を得ている。

2-2 目的

これまでのウレタン様コーティングは、細胞接着性の向上は確認できたものの、Type-I コラーゲンによるウレタン様としたため、菌類についても附着性が向上することが明らかになった。VAD においては、血液循環経路、経皮貫通部のいずれにおいても耐菌性ないし抗菌性が期待できるチタン材であればその応用性が広がると考え、その改良に伴うコーティング性状の評価、細胞株を用いた *in vitro* 評価および実験動物による *in vivo* 評価によりその効果を確認する。最終的には加齢医学研究所の対応者である白石泰之准教授の

ご協力のもと、成ヤギによる動物実験を予定していたが、共同研究期間中には動物実験に至らず、11月の対面ミーティングおよび3月のメール会議となった。

[3] 成果

(3-1) 研究成果

ウレタン様コーティングの作成を抗菌性が期待できるキトサンを用いた手法に改良改質し、光学的分析や遊離能評価による性質評価と、表面性状などの性質評価をおこなった。従来の Type-I コラーゲンによるウレタン様と比較し、FTIR-ATR による Amide I および Amide II ピーク、また SEM 像によるタンパク質特有の皺状被覆など、性質の評価で同等な性質を示した。また細胞接着性では従来のコラーゲン塗布群には劣るものの、バルク群との比較では定性評価 (図1)、定量評価でいずれも優位な結果であった。

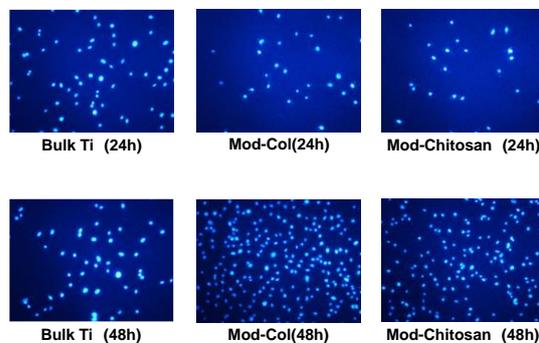


図1 未処理 Ti および Type-I コラーゲン、キトサンによるウレタン様 Ti 表面への細胞接着性評価

(3-2) 波及効果と発展性など

本課題は VAD の血液接触表面および経皮貫通部などに対応可能なチタンへのコーティング手法を基にしているが、これらの成果は VAD のみならず、例えば歯科用インプラントや骨固定用プレートなどの硬組織用チタン製インプラント材にも応用の可能性があるため、キトサンに代わる抗菌性タンパク製剤の応用も視野に入れ、改良改質を検討していく。

[4] 成果資料 準備中