

兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	高絶縁性膜被膜腹腔鏡下外科手術用電気メスの研究開発
代表機関	有限会社プラス
共同研究チーム構成機関	兵庫県立大学大学院工学研究科、群馬大学医学部第一外科、 湘南窒化工業株式会社、株式会社栗田製作所、有限会社河島製鉄所
研究分野	ライフサイエンス分野、 ナノテクノロジー・新製造技術・新素材分野

研究結果の概要

【 研究プロジェクトの概要、特色】

内視鏡下外科手術が行われ、直接患部を見ながら電気メスで高周波の電気エネルギー発熱による加熱凝固で患部を切開する方法が正確・確実な手段として主流となっている。本研究者は簡便で有効な手術法として、自由な場所から外套なしで腹壁を穿孔し針先端を患部に直接接触させて熱凝固切開するモノポーラ電極タイプの穿孔針を提案(特許出願済み)している。モノポーラ式先端部は施術部位から離れた患者の体表に固定電極を設け、針先端から固定電極に電気を流す方式であるため、通電する単極先端部以外はしっかりと絶縁することが必要で絶縁が甘いと患部以外の部位で発熱して危険である。本プロジェクトではかかる問題点の解決策として、絶縁性が高く、200℃の耐熱性が保証され、潤滑性と耐摩耗性に優れかつ生体との融和性の高いダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜に着目した。本プロジェクトの最大課題は、1～3mm径で100～400mm長の長針部への密着性が高く高絶縁性を保証したDLC成膜技術の確立である。

【 研究の成果】

- 1) 針の絶縁性評価システム(漏れ電流試験装置)を開発。
DLC成膜(20μm程度)で、400分の1まで低下させることに成功。
- 2) 超極厚(100μm超)DLC成膜実験装置を製作し、実験に供した。
- 3) 群馬大医学部の評価で
 - ・使用前処理の130℃×30分の蒸気滅菌でDLC膜が剥離しないことを確認。
 - ・焼灼電流条件(1500V、4MHz)で電流漏れのない(絶縁性保証)ことを確認。
 高密着性DLC成膜条件確立: 剥離強度60N超(密着性試験で接着剤側が破壊)
- 4) 電気メス(鉗子、鉋、ピンセット)への超極厚DLC成膜(100μmレベル)成功。
- 5) 穿孔針製造販売体制確立: 穿孔針加工((有)河島製鉄所)、DLC成膜(湘南窒化工業株)、評価(群馬大医学部)、販売(共栄通商株)。樹脂被覆穿孔針製造会社(株)町田製作所@東京と販売提携基本合意。
- 6) バイポーラ方式の電気メス(鉗子、鉋、ピンセット)の開発体制合意。
電気メス設計(株)町田製作所、電気メス加工((有)河島製鉄所)、DLC成膜(湘南窒化工業株)、評価(群馬大医学部)、販売(共栄通商株)。

【 本格的な研究への展開】

- 1) 極厚DLC成膜電気穿孔針の最終手術評価@群馬大医学部
- 2) バイポーラ方式の電気メス(鉗子、鉋、ピンセット)の開発: 補助金活用共同研究。
神戸医療産業都市構想との連携

【 今後の事業化に向けた展開】

- 1) 低コストDLC成膜技術の開発: (株)栗田製作所、湘南窒化工業株
- 2) 量産電気メスDLC成膜専用装置の開発: (有)プラス&(株)栗田製作所
- 3) 共栄通商株の医療品製造販売業認可(済み)

【 地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

- ・DLC成膜電気穿孔針を商品化することで、実用的極厚DLC成膜技術を確立し、これに続く新たな極厚DLC成膜製品(バイポーラ方式電気メス)の創出を図る。
- ・播磨地域を中心とした兵庫県のものづくり産業の活性化・自立化を達成し、首都圏進出への足がかりとする。