

コーティング電気メス先端の炭化物付着抑制手法の開発

Preventing Coagulated-Blood Adhesion on a Coated Electrosurgical Knife

野老山 貴行^{※(1)} 小林 将大^{※(2)}
Takayuki TOKOROYAMA Masahiro KOBAYASHI
村島 基之^{※(3)} 梅原 徳次^{※(4)}
Motoyuki MURASHIMA Noritsugu UMEHARA
小川 航生^{※(2)} 萬 隆行^{※(5)}
Koki OGAWA Takayuki YOROZU
内田 淳一^{※(6)}
Junichi UCHIDA

抄 録

これまで数多くの医療機器が開発され、医療技術の向上が行われてきた。今日では、電気メスは全ての外科手術に必ず一度は使用されるほど頻度の高い医療器具となっている。電気メスは電源、金属製のメス先端チップ部及び対極板により構成されている。止血モードにより出血を止める場合、凝固した血液により表面が覆われ、その結果放電不能に陥ることがある。放電不能に陥ると、術者はメス先端交換をせねばならず、手術がその度に中断されてしまう。このような問題を解決するため、近年では焦げ付き抑制のためにシリコン系の表面保護材が使用されている。本研究では、シリコン系コーティングパターンの異なる3種類の電気メスチップ、及びコーティングの無い金属メスチップを用い、放電時の電気特性、血液への伝熱能力、及び電気メス先端に焦げ付いた血液の付着力に及ぼす電気メス先端チップの被覆状態の影響を明らかにするため、放電時のメス先端温度測定、メス先端に与えられた電圧及び電流測定を行った。その結果、メス先端全面がコーティングされている場合とメス側面部分の金属が露出しているメスが血液凝固付着抑制効果を十分に持つことが示された。特に、側面露出メスの場合、放電に伴い血液の温度が上昇した場合、100℃以上での温度上昇速度が遅い利点が明らかとなった。以上の結果から、過度な血液の凝固を抑制可能な電気メス設計として、側面露出が有効であることが示された。

Abstract

In the past several decades, electro medical equipment has been developing to enhance surgical technologies. Using electro surgical knife is very common in everywhere of medical scene nowadays. An electro surgical knife is consisted with power supply, metal tip and return electrode. In the case of using it to stop bleeding by coagulation mode, the tip surface is frequently covered by coagulated blood, then it is not able to discharge again. It means that the surgeons should replace it to new metal tip to continue surgical operation. In order to overcome this problem, some tips are covered by silicon type coating to prevent coagulated blood adhesion. However, it still has problems of continuous using, low heat invasiveness for human organs and how design such tip surface. In this study, three different type coating tips and a non-coated tip were prepared to compare temperature rising abilities and coagulated blood adhesion on the surface. As a result, fully surface coated types and blade's edge uncovered type realized excellent prevention ability of blood coagulation adhesion onto surface. Especially for the side edge uncovered type, it exhibited low temperature rising ability after the temperature exceeded 100 degree C. This result indicated that side edge uncovered type is one of the suitable design to prevent exceed temperature rising.

日本機械学会 日本機械学会論文集 第86巻 第889号 p.273-284 (2020)より転載

※(1) 名古屋大学大学院 工学研究科 マイクロ・ナノ機械理工学専攻 准教授
※(3) 名古屋大学大学院 工学研究科 マイクロ・ナノ機械理工学専攻 助教

※(2) 名古屋大学大学院 工学研究科 マイクロ・ナノ機械理工学専攻 教授
※(4) 名古屋大学大学院 工学研究科 マイクロ・ナノ機械理工学専攻 教授
※(5) 総合技術研究所 第四研究センター 副主任
※(6) 総合技術研究所 第四研究センター センター長