190 人工知能を用いた食道癌手術支援システムの開発

竹内 優志

Post-dissection to completion of surgery

【目的】本研究は、ロボット手術動画の解析により、ロボット支援下食道切除術(RAMIE)の人工知能(AI)ベースの自動手術工程認識システムを確立することを目的とした。

【方法】本研究では、RAMIE を実施した 31 名の患者を登録した。動画を以下の 9 つの手術工程 (1) 準備、(2) 下縦隔郭清、(3) 上縦隔郭清、(4) 奇静脈切離、(5) 気管分岐部郭清、(6) 右反回神経周囲リンパ節郭清、(7) 左反回神経周囲リンパ節郭清、(8) 食道切除、(9) 切除後~手術完了の 9 つに注釈し、自動認識のための AI を訓練した。追加フェーズ(「No step」)は、胸腔からカメラを抜去した際のビデオシーケンスを示すために使用した。

【結果】本モデルの性能を評価するために 4-fold クロスバリデーションを適用した。AI の精度は 84%と高精度 で予測が可能だった。

手術工程認識のタイムライン可視化の例 (上段:正解例。下段: AI による予測例)

Case1 Ground truth Timeline legend Predicted phase No step Preparation Lower mediastinal dissection Case2 Upper mediastinal dissection Division of the azygos vein Subcarinal lymph nodes dissection Ground truth Right RLN lymph nodes dissection Left RLN lymph nodes dissection Predicted phase Transection of the esophagus

190