

## 論文審査の要旨

報告番号	総研第	号	学位申請者	山田 耕嗣
審査委員	主査	佐藤 雅美	学位	博士(医学)
	副査	井本 浩	副査	中川 昌之
	副査	小林 裕明	副査	上田 和弘

**Impact and characteristics of two- and three-dimensional forceps manipulation using laparoscopic hepaticojejunostomy mimicking a disease-specific simulator:  
a comparison of pediatric surgeons with gastrointestinal surgeons**

疾患特異的腹腔鏡下肝管空腸吻合シミュレータを用いた2次元及び3次元視野における鉗子操作の特性と影響：小児外科医と消化器外科医の比較

近年、胆道拡張症(CBD)に対する腹腔鏡下肝管空腸吻合術の導入が小児外科領域に限らず消化器外科領域においても普及しつつある。しかしながら希少疾患であるために、シミュレーターを用いたトレーニングが欠かせない。また、3次元内視鏡システムの有用性が報告されているが、小児内視鏡外科分野における報告は少ない。そこで学位申請者らは、疾患特異的な腹腔鏡下肝管空腸吻合術シミュレータを開発し、2次元(2D)及び3次元(3D)環境が手術時間および鉗子操作に与える影響を同シミュレータを用いて評価し、小児外科医(PS)と消化器外科医(GIS)における鉗子操作の特性を検討した。なお通常術者の立ち位置は、PSは患者の脚間に立つco-axial position、GISは患者の側方に立つpara-axial positionで行われている。

方法は、被検者35名(PS19名、GIS16名)を対象に、新規開発したシミュレータを用い、縫合タスクを2D及び3D環境下で1回ずつ実施してもらった。タスク中の鉗子操作を磁気式3次元空間位置測定器を用いて測定した。ポート配置はpara-axial positionとした。評価項目は、タスク完了までの時間、各鉗子の総移動距離、各鉗子先端の平均速度とした。

その結果、本研究で以下の知見が明らかにされた。

- (1) 2Dと3Dの比較において、PSグループでは2Dと3D間に有意差は認められなかった
- (2) 2Dと3Dの比較において、GISグループでは2Dに比べ3Dでタスク完了までの時間が有意に短くなり、右手鉗子移動速度が有意に速くなった。
- (3) PSとGISの比較において、タスク完了までの時間は、2D、3DいずれにおいてもPSとGIS間に有意差は認められなかった。
- (4) PSとGISの比較において、右鉗子の移動距離は、2DではPSが短い傾向にあり、3DではPSが優位に短かった。右鉗子の平均速度は2D、3DいずれにおいてもPSが遅くGISが速かった。
- (5) PSとGISの比較において、左鉗子の移動距離は2D、3DいずれにおいてもGISが短く、左鉗子の平均速度は2D、3DいずれにおいてもPSが速くGISが遅かった。

2Dと3Dの比較において、PSグループでは3Dの効果が見られなかった。これはタスク時の立ち位置が普段の手術時の立ち位置と異なることが影響していると考えた。co-axial positionで手術をすることが多いPSにとって、para-axial positionでの手術が難解であったために3Dの影響が見られなくなった可能性がある。よって3Dが手術に影響を与えるかについて結論することは出来なかった。

PSグループは右手鉗子の移動距離が短く、速度が遅かった。一方GISグループでは、左手鉗子の移動距離が短く、速度が遅かった。このことは、PSグループは右手を、GISグループは左手をそれぞれ効率的に使用していることを示していると考えられる。これら鉗子操作特性の違いは、両グループの普段の手術環境の違いに起因すると考えられる。PSは通常狭いスペースで腹腔鏡手術を行うため、鉗子の動きが制限される。したがって縫合操作の際はGISに比べ右手の使用頻度が増加するのではないかと考えられる。一方GISは広い空間で手術を行うため、左手の使用頻度がPSに比べ高くなるのではないかと考えられる。今後は、熟練者と初心者間での評価、及びco-axial positionでの3D環境の効果を評価する必要がある。

本研究は、内視鏡外科手術における3Dカメラの効果、及び、PSとGIS間で鉗子操作特性の違いを示したものである。これらの違いは普段の実臨床の違いに起因する可能性があることを示した点で非常に興味深い。よって本研究は学位論文として十分な価値を有するものと判定した。