

# 論 文 要 旨

## A Comparison of the Characteristics and Precision of Needle Driving for Right-handed Pediatric Surgeons between Right and Left Driving Using a Model of Infant Laparoscopic Diaphragmatic Hernia Repair

右利きの小児外科医における右手と左手の運針の特性、正確性の比較  
—横隔膜ヘルニアの腹腔鏡下手術モデルを用いた検討—

池江 隆正

### 【序論及び目的】

横隔膜ヘルニア（本症）は代表的な新生児外科疾患である。低侵襲手術の進歩により本症の内視鏡下手術が増加している。多くは胸腔鏡下手術であるが、新生児期以降に発症する遅発性本症では腹腔鏡下手術も選択される。今回我々は右手運針用と左手運針用の二つのポートレイアウトを用意した。本症の横隔膜欠損は左側に多いため、腹腔鏡下手術で欠損孔を閉鎖する場合、針が縫合線と垂直になる左手の運針が、針が縫合線と並行に近づく右手の運針よりも有利であることが予想される。さらに腹腔鏡下手術での左手操作は開腹手術での左手操作に比べて鉗子が腹壁のポートで固定されるため安全で正確な操作が期待できる。しかし実際の手術操作においてその特性、正確性について検討した報告は稀である。そこで今回、右利きの小児外科医を被検者として左手で運針を行う場合と、右手で運針する場合とで課題完遂時間、運針の正確性、鉗子先端の軌道を比較し、利き腕と反対で運針することの有用性と危険性をシミュレーターを用いて検討した。

### 【材料及び方法】

検査には手術手技検査システムを搭載した横隔膜ヘルニア腹腔鏡下修復術シミュレーターを使用した。シミュレーターは遅発性の横隔膜ヘルニアを想定し1歳10kgの乳児のCTデータを元に腹壁を作成した。横隔膜裂孔は着脱式でサイズは3.0×1.5cmとした(図1)。

図1シミュレーターと着脱式横隔膜裂孔

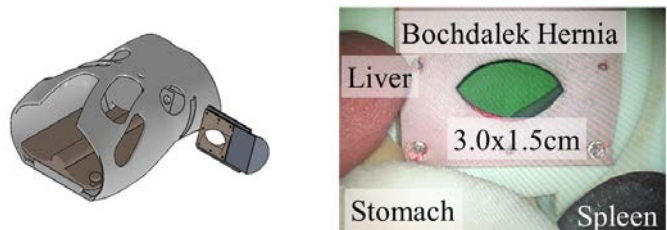


図2 左右運針用二つのポートレイアウトと運針の実際

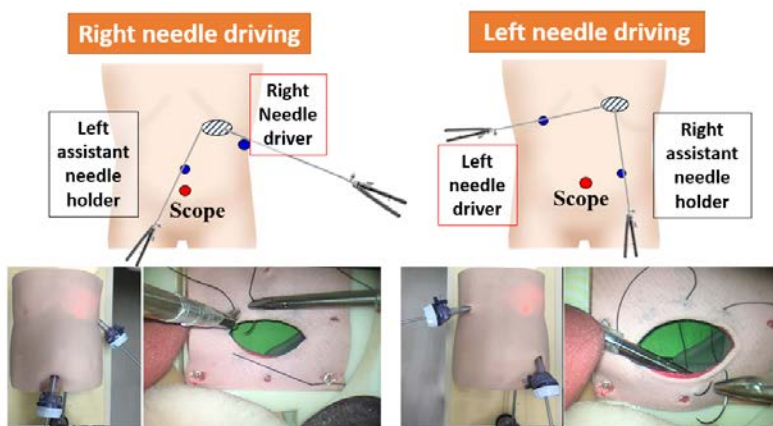
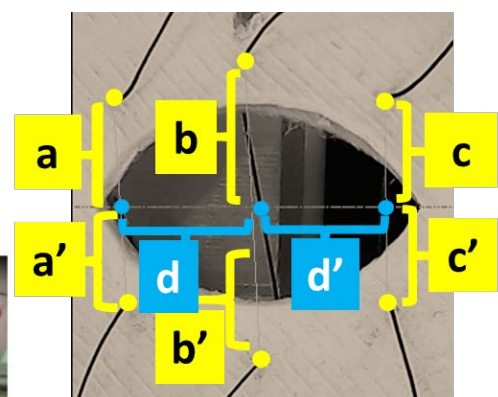


図3 運針の縫い代と間隔の評価



被験者は小児外科医 18 名であり全員が右利きで、本症に対する腹腔鏡下手術の経験がなく、腹腔鏡下手術全体の経験が 100 例未満であった。持針器の先端にセンサーを取り付け、3D の座標測定器として電磁気追跡装置の TrackSTAR (Northern Digital Inc., Ontario, Canada) を用いた。被験者は右手と左手それぞれで縫合閉鎖のための運針のみ（縫合は無し）を 3 回行い（図 2）、以下の 5 点について右手運針と左手運針の比較を行った。

①課題完遂時間 (sec)、②ヘルニア孔の上下の縫い代の差 (mm) (図 3: a-a' b-b' c-c')、③縫合の間隔の差 (mm) (図 3: d-d')、④鉗子先端の軌道の合計長 (mm)、⑤鉗子先端の平均速度 (mm/sec)。すべてのデータは平均値±標準偏差で示した。有意差判定は T 検定を用い 5% 以下を有意とした。

## 【結果】

①課題完遂時間 (sec) は右手運針：左手運針でそれぞれ  $310.78 \pm 148.93$  :  $308.61 \pm 122.53$ 、②横隔膜裂孔の上下の縫い代の差の絶対値は  $5.23 \pm 2.44$  :  $5.05 \pm 3.17$ 、③縫合の間隔の差の絶対値は  $1.20 \pm 0.93$  :  $2.17 \pm 1.67$ 、④鉗子先端の軌道の合計長は  $594.03 \pm 205.29$  :  $1641.07 \pm 670.68$ 、⑤鉗子先端の平均速度 (mm/sec) は  $1.92 \pm 0.54$  :  $5.30 \pm 1.39$  であった。以上の結果を図 4、5 でしめす。縫合の間隔の差 ( $p=0.04$ )、鉗子先端の軌道の合計長 ( $p<0.01$ )、鉗子先端の平均速度 ( $p<0.01$ ) で有意差を認めた。

図 4 結果-1

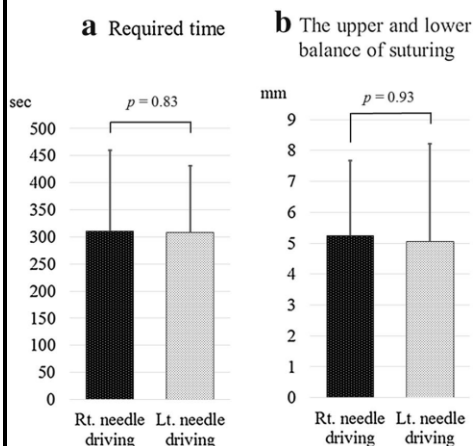
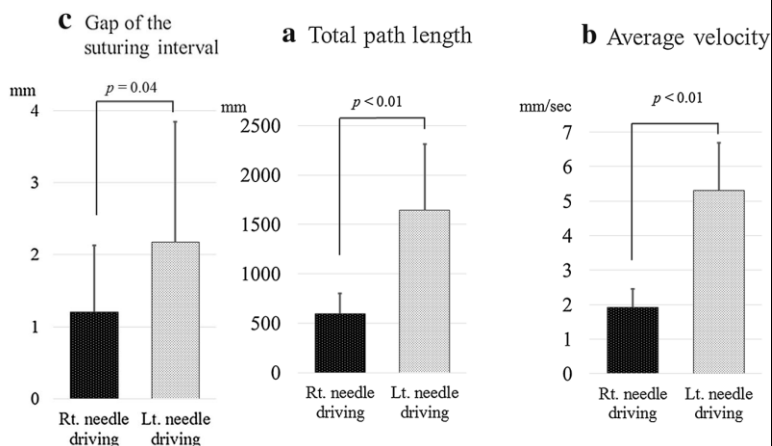


図 5 結果-2



## 【結論及び考察】

本研究で次の所見が得られた。

- 1：遅発性の横隔膜ヘルニア修復術用としては初めてのモデルを開発した
- 2：モデルを用いて右利きの小児外科医が完遂し得た
- 3：課題完遂時間では左右差が見られなかった
- 4：孔の上下の縫い代の差でも左右差が見られなかったが、縫合の間隔では利き手の右手がまさった
- 5：鉗子の軌道の合計や先端の平均速度は利き手の方が有意に低値を示した

遅発性の横隔膜ヘルニアのより実際に近づけた腹腔鏡モデルを用いて、医局員を対象に計測を行った。完遂時間や孔の上下の縫い代の差でも左右差が見られなかったが、これらは腹壁に固定してあるポートを通して操作するためと考えられた。一方針を刺した場所同士の間隔は有意差がでたため、鉗子の軸に対して垂直に回転する方向はポートでコントロールしやすいものの、平行な方向はコントロールが難しく有意差が出たものと思われた。さらに鉗子の軌道の合計を見ると利き手でない方が大きく無駄な動きをしており、さらに速度も速いため、他の論文にあるように操作中に臓器損傷などのリスクが高くなることが推測される。小児外科の症例は自由に動ける空間が成人と比べてかなり狭いため、実際に即したモデルを用いて無駄の少ないゆっくりとした安全な鉗子の操作が望まれ、そのために本モデルを用いた術前のトレーニングは有用であると思われた。