

最終試験の結果の要旨

報告番号	総論第 32 号	学位申請者	池江 隆正
審査委員	主査	夏越 祥次	学位 博士 (医学)
	副査	井本 浩	副査 前村 公成
	副査	中川 昌之	副査 山田 保俊

主査および副査の5名は、平成30年8月20日、学位申請者 池江 隆正 君に面接し、学位申請論文の内容について説明を求めると共に、関連事項について試問を行った。具体的には、以下のような質疑応答がなされ、いずれについても満足すべき回答を得ることができた。

質問1) シミュレータは横隔膜ヘルニア専用のモデルか。

(回答) 今回使用したのは横隔膜ヘルニア専用のシミュレータである。

質問2) 実際の手術では気腹するが、シミュレータに気密性はあるのか。

(回答) 気密性はないが、体重10kgの小児の気腹した状態の腹腔内を再現している。

質問3) 3針の運針以外に、針の持ち替えや結紮は評価に入っていないのか。

(回答) シミュレータ内に針を入れた状態でスタンバイし、持針器をシミュレータ内に挿入した時点から計測を開始した。各運針間の針の持ち替えの動きや時間は評価から省かれている。また結紮は本実験では評価していない。

質問4) Fig. 2では両端針を使っているように見えるが、両端針を使用したのか。

(回答) 右手、左手両方とも持針器を持っているだけで、両端針は使用していない。

質問5) 被験者の臨床経験のばらつきが結果に影響を与えた可能性はないか。

(回答) 今回のシミュレータとは異なるシミュレータモデルにおける検討で、経験症例数の多い医師においては、左右の鉗子の動きの差が小さいという報告がある。経験症例数の違いが、本実験の結果に与える影響についての検討は今後の課題である。本実験においては、各被験者の経験年数と結果の間に相関は見られなかった。

質問6) 縫合には結紮も含まれるが、結紮は評価したのか。

(回答) 結紮時には利き手を多く使うことが予想されるため、右利きの術者における左右の鉗子の動きの特性を評価するという本実験の目的からは、結紮の動作は省くことが妥当と考えた。

質問7) 学習効果は検討しなかったのか。

(回答) 今回は検討しなかった。今後の検討課題としたい。

質問8) 結論として右利きの術者は左右のどちらで運針をした方がいいのか。

(回答) 左手で運針するなら、術前に今回使用したようなシミュレータで練習後、技術の上達を数値で確認してからが望ましい。

質問9) ポート位置はどのように設定したのか。

(回答) 実際の臨床に即した位置に設定した。

質問 10) データ採取の順番は右手→左手か。

(回答) まず右手運針のデータを採取し、次に左手運針を行った。初めに右手運針を行ったことにより、左手運針時には学習効果が表れて有利な結果が出ることも予想されたが、実際には運針を左手で行ったほうが無駄な動きをしていた。

質問 11) このシミュレータを用いてトレーニングを行った場合、鉗子の移動距離、速度、所要時間に対して、どういう順で学習効果が表れるのか。

(回答) 検索し得た限りでは文献は見つからなかったが、エキスパートは鉗子をゆっくり動かし、鉗子の動きに無駄が少ないという報告が見られた。

質問 12) 本シミュレータは手術前の術式やアプローチのシミュレーションに使えるか。

(回答) 手術のアプローチを決定したりするのに使用できると考える。

質問 13) 実験器具のコストはどれくらいかかったのか。

(回答) シミュレータ作成費用として腹腔鏡用 20 万円、胸腔鏡用 30 万円、鉗子のトラッキングシステムとして 100 万円、センサー 1 本 30 万円×2 本程度のコストがかかった。

質問 14) 内視鏡外科手術技術認定医の試験に評価基準として使われる可能性はあるか。

(回答) どのような評価項目に注目するかが重要と考えられる。時間、速度、移動距離に加えて、今回は検討していない、加速度、鉗子の回転速度など臨床を反映する因子が評価できれば可能と考えられる。

質問 15) 内視鏡外科手術技術認定医の先生は 18 名のうち何人いるのか。

(回答) 今回の被験者には技術認定取得医はいない。

質問 16) 横隔膜ヘルニアの頻度は非常に低いと考えられるが、トレーニングをするにあたっての重要な点は何か。

(回答) 軸を意識した鉗子操作を心がけることや、詳細なポート挿入位置の検討が重要と考える。

質問 17) 胸腔鏡で手術する場合も同様な結果になると思われるか。

(回答) 同様の結果になると考えられる。

質問 18) 助手によっても手術の時間や運針精度は変わると思われるが、このシミュレータを使って助手の技術評価やトレーニングができるか。

(回答) シミュレータを使った助手の技術評価についての報告は検索し得た限りでは認めない。今後の検討課題としたい。

質問 19) ロボット手術によって運針はより容易になると考えられるが、今後の小児外科におけるロボット手術の展望は如何か。

(回答) 手術ロボットを使用することによって、例えば鉗子の関節が一つ増えると、従来の内視鏡外科手術における「軸を意識した鉗子操作」の重要性の意味合いが変わると考えられる。しかし今後完全にロボット手術に移行するには時間がかかるので、その間だけでも安全性を確保するためには従来の内視鏡外科手術における鉗子操作の分析と訓練が重要と考える。

以上の結果から、5 名の審査委員は申請者が大学院博士課程修了者と同等あるいはそれ以上の学力・識見を有しているものと認め、博士 (医学) の学位を与えるに足る資格を有するものと認定した。