

博士學位論文

論文内容の要旨

および

論文審査の結果の要旨

東邦大学

片桐敏雄より学位申請のため提出した論文の要旨

学位番号乙第 2717 号

学位申請者 : 片 桐 敏 雄

学位審査論文: Feasibility and technique for transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery liver resection: A porcine model

(ブタモデルによる経膈的 NOTES 肝切除術の手術手技と有用性)

著 者 : Toshio Katagiri, Yuichiro Otsuka, Santiago Horgan, Bryan J. Sandler, Garth R. Jacobsen, Alisa M. Coker, Masaru Tsuchiya, Tetsuya Maeda, Hironori Kaneko

公 表 誌 : Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques 27 (1) : e6-e11, 2017

論文内容の要旨 :

はじめに: Natural orifice transluminal endoscopic surgery (以下 NOTES) は低侵襲外科の概念を継承しつつ、体表に傷をつけず自然孔から腹腔内に到達し手術するという従来にはなかった発想から生み出された。NOTES の動物実験は 2004 年に Kallo らによって経胃的な腹腔内観察と肝生検がはじめて行われた。その後、様々な NOTES の手術手技やアプローチ方法が試みられ、胆嚢摘出、胃空腸吻合術、脾摘術、卵管結紮、卵巣摘出術などが動物実験にて成功した。それ以降、NOTES の新たな手術法が開発、報告されてきた。一方で、肝臓領域における低侵襲外科は、腹腔鏡下肝切除術がその役割を担ってきた。NOTES 肝切除術は、これら 2 つの手術手技を融合させた術式であるといえる。われわれは NOTES 肝切除術の臨床応用を目指し、ブタによる経膈的 NOTES 肝切除術を施行し安全性と有用性を評価した。この実験モデルを通し現時点での手術手技の課題や今後の可能性などについて検討した。

方法: 本実験は、東邦大学および University of California, San Diego (以下 UCSD) で行われた合同研究であり Japan NOTES Research Grant より研究助成を受けた。手術手技は東邦大学、UCSD の両動物倫理委員会の承認を受け施行された。(承認番号 東邦大学: 13-21-248 UCSD: S05474) 東邦大学にて 5 頭、UCSD にて 4 頭の計 9 頭 (40-45kg) のメスブタを用いて実験を行った。

NOTES 手技は、体表のトロッカーを臍部の 12 mm 1 本のみとする経膈的 Hybrid NOTES 法を用いた。非生存ブタモデルとして、全身麻酔下で実験を行った。腹壁には、臍脇に 12mm トロカールを 1 つのみを配置し、気腹を行った。腹腔鏡を挿入し腹腔内を観察した。15mm の経膈トロカールを腹腔内臓器損傷に注意しながら腹腔鏡視下に挿入し、軟性内視鏡を経膈トロカールより挿入した。長径の先端可変式把持鉗子と腹腔内リトラクターを用い肝切除のための術野を展開した。肝部分切除術においては、臍部のトロカールよりエネルギーデバイスを使用し肝辺縁を切離した。肝外側区域切除においては、経膈トロカール脇から自動縫合器を挿入し肝切離を行った。検体は経膈的に回収バックを用い摘出した。術中出血量、胆汁漏、手術時間、摘出検体の大きさを測定した。手術後はブタを安楽死させ、剖検を行った。

結果：経膈的 NOTES 肝部分切除および外側左葉切除術は、全例で安全に手術施行可能であった。術中死亡はなく、術中合併症を認めなかった。肝部分切除術を行った検体はすべてスムーズに経膈から摘出できた。しかしながら、肝外側左葉切除では、初回例で経膈から摘出を試みたが検体が大きく経膈的に取り出すことが不可能であった。このため、2 例目から、検体を腹腔内で 2 分割して回収バックに挿入し、経膈的に摘出した。平均手術時間は 165.8 分、出血量は 76.6ml であった。剖検では肝切除断端からの胆汁漏、腹腔内臓器損傷は認めなかった。

考察：従来の腹腔鏡下肝切除術よりさらに低侵襲を追求した術式の Hybrid NOTES 法を用いた NOTES 肝切除は、軟性内視鏡と腹腔鏡を組み合わせた手術手技で、より臨床に即しているといえる。われわれは、初めて経膈的 NOTES 肝切除のブタ実験モデルを確立した。Hybrid NOTES 肝切除術の利点は、創部の整容性に優れ、検体は経膈から摘出するため、術後創痛の軽減が考えられる。さらに、従来の手術に比べトロッカー数も少ないため創感染、癒着、ヘルニアなどのトロッカー関連合併症を来しにくく、入院期間の短縮などにも寄与する可能性がある。一方で、使用できるポートに限りがあるため鉗子によるトライアングレーションの確保、角度制限や動作制限があるため手術難易度が高い。本実験はブタを用いた検討であり、ヒトの骨盤腔とは解剖的な違いがあり、膈損傷の評価も行っていないため、実際の臨床モデルに置き換えることはできない。これらを明らかにすることが、今後の課題であると考えられた。

結語：ブタを用いた Hybrid NOTES 肝切除術は安全に施行可能であり肝部分切除および外側左葉切除術の実験モデルを確立できた。しかしながら、われわれの研究は急性期非生存モデルであるため、臨床での経膈的 NOTES 肝切除と比べると固有の制限がある。術後合併症や検体摘出の問題などに焦点を当て、NOTES の安全性を確認しながら慎重に臨床応用を進め、さらに、その低侵襲性や有用性を十分に評価し、明らかにしていく必要がある。

1. 学位審査の要旨および担当者

学位番号乙第 2717 号	氏 名	片 桐 敏 雄
学位審査担当者	主 査	岡 住 慎 一
	副 査	五 十 嵐 良 典
	副 査	草 地 信 也
	副 査	瓜 田 純 久
	副 査	島 田 英 昭

学位審査論文の審査結果の要旨 :

Natural orifice transluminal endoscopic surgery (以下NOTES) は、体表に傷をつけず自然孔から腹腔内に到達し手術するという方法であり、動物実験は2004年にKalloらによって経胃的な腹腔内観察と肝生検が開始され、様々なNOTESの手術手技：胆嚢摘出、胃空腸吻合術、脾摘術、卵管結紮、卵巣摘出術などの成功例が報告された。本研究ではNOTESによる肝切除術の臨床応用を目指したもので、ブタによる経膈的NOTES肝切除術を施行し安全性と有用性を評価した。

本実験は、東邦大学および University of California, San Diego (以下 UCSD) で行われた合同研究で、東邦大学にて 5 頭、UCSD にて 4 頭の計 9 頭 (40-45kg) のメスブタを用い、NOTES 手技として、体表のトロッカーを臍部の 1 本のみとする経膈的 Hybrid NOTES 法を開発した。臍部からの腹腔鏡視下に経膈トロカールを挿入した。軟性内視鏡および術野を展開のために先端可変式把持鉗子と腹腔内リトラクターを用いた。肝部分切除術においては、臍部のトロカールよりエネルギーデバイスを使用し切除した。肝外側区域切除においては、経膈トロカール脇から自動縫合器を挿入し切除を行った。検体は経膈的に回収バックを用い摘出した。術中出血量、胆汁漏、手術時間、摘出検体の大きさを測定した。手術後はブタを安楽死させ、剖検を行った。全例で安全に手術施行され、術中死亡、合併症を認めなかった。肝部分切除検体はすべて経膈から摘出できたが、肝外側左葉切除では、腹腔内で検体 2 分割回収バック挿入法も応用し摘出した。平均手術時間は 165.8 分、出血量は 76.6ml であった。剖検では肝切除断端からの胆汁漏、腹腔内臓器損傷は認めなかった。以上、本研究により、経膈的 NOTES 肝切除のブタ実験モデルが確立され、高い安全性を示す結果が示された。

学位審査は 4 月 25 日に行われ、活発な討論が展開された。肝切除の部位による難易度とその対応、経膈創部の感染の危険性、手術器械の選択など様々な質疑が提示されたが片桐氏はこれらに對し的確に回答した。本研究により確立された実験モデルによる術式は、手術時間も極めて短く、出血量も少なく、手術後の合併症も無かった。審査においては、人間よりも小さい動物での優れた成績であり、人間においても十分応用できる技術であると考えられ、その技術をまとめた本研究は学位に値するものと結論し、審査を終了した。