HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	腹腔鏡下ヘルニア修復術におけるノンテクニカルスキル評価表の開発とその有用性の検討
Author(s)	内藤, 善
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(医学)
Dissertation Number	甲第17031号
Issue Date	2026-06-30
DOI	https://doi.org/10.14943/doctoral.k17031
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/100084
Type	doctoral thesis
File Information	NAITO_Zen_abstract.pdf, 論文内容の要旨 https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称　博士（医　学）　　氏 名　内藤　善

学 位 論 文 題 名

腹腔鏡下ヘルニア修復術におけるノンテクニカルスキル評価表の開発とその有用性の検討
(Development and evaluation of an assessment tool for non-technical skills in laparoscopic inguinal hernia repair)

【背景と目的】

外科領域では「手術への影響の約 25%が手術手技（テクニカルスキル)、75%が状況把握・意思決定能力（ノンテクニカルスキル）である」といった報告があるが、これまでの外科教育研究ではテクニカルスキルに関する評価やトレーニングが中心であり、ノンテクニカルスキルを対象とした研究は少ない。その要因として、ノンテクニカルスキルの数値化・客観的評価の難しさや、ノンテクニカルスキルに特化したトレーニングを実施することが困難であることが挙げられる。2011 年に、世界で初めて外科医のためのノンテクニカルスキル評価表；The Non-Technical Skills for Surgeons（NOTSS）が報告されたが、これは外科医のノンテクニカルスキルを評価するために広く知られたフレームワークであり、特定の手術手技に特化したノンテクニカルスキルの評価ツールは依然報告されていない。外科手術の安全性と精度は、手技の巧拙のみならず、術中の状況把握や意思決定能力に大きく依存するため、その欠如は合併症への対応遅延や不適切な判断を招き得る。しかし現行の外科教育では、こうした認知的スキルの体系的評価とトレーニングが十分に確立されていない。そこで、術式特異的なノンテクニカルスキル評価表を開発し、その有用性を検証することが手術の質・安全性向上につながると考え、腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術におけるノンテクニカルスキル（特に状況把握・意思決定能力）の評価ツールを開発し、その有用性を検討することを目的とした。

【対象と方法】

腹腔鏡下鼠径ヘルニア修復術のうち、本邦で最も施行件数の多い腹腔内到達法（Transabdominal preperitoneal repair：以下、TAPP）を対象術式とした。TAPP は両側ヘルニアや再発例にも対応可能で解剖学的整合性の高い術式として、手術件数が年間 7 万件と広く普及しているが、限られた視野での精密な操作や myopectineal orifice（鼠径部におけるヘルニアが好発する筋膜欠損範囲）周囲の危険構造物の認識など、状況把握と意思決定が極めて重要となる。

評価表の開発に当たり、まず TAPP の関連教材や文献を参考に手術手順を①腹膜切開、②腹膜前腔剥離、③メッシュ展開・配置、④腹膜縫合の 4 つの主要フェーズおよび⑤術中トラブル対応に細分化し、各局面で状況把握・意思決定に重要となる行動指標を設定した。前出の NOTSS を参考に評価表原案を作成し、TAPP エキスパート 4 名の監修を経て、TAPP に特化したノンテクニカルスキル評価表 KUDAS-TAPP（Kurashima Decision-making and Situation Awareness-TAPP）を開発した。評価項目は NOTSS の状況把握（情報収集・理解・予測）および意思決定（選択肢の検討・選択・実行）の 6 要素に対応し、TAPP の各手術フェーズに即した具体的行動指標で構成した。客観性と定量化を図るため、各項目の 1〜4 点に対する詳細なスコアリングガイドも作成した。

次に、開発した KUDAS-TAPP の有用性を検討するため、北海道内の複数施設から研究参加に同意した様々な年次の外科医 21 名を対象とした。各対象者から TAPP 執刀症例 1 例の手術ビデオを収集し、執刀後 48 時間以内にオンライン会議システムを用いた半構造化インタビューを行った。ビデオを再生しな

がら KUDAS-TAPP 各項目に対応する状況把握・意思決定に関して聴取し、本研究担当者と研究分担者 2 名の計 3 名で評価した。分担者の評価は盲検化した。3 名の評価者間の級内相関係数（ICC）を計算し信頼性を検討した。また、TAPP 経験数および内視鏡外科技術認定の有無から対象者を初学者（TAPP 経験 10 例未満）、中級者（TAPP 経験 11 例以上）、熟練者（技術認定医）の 3 群に分類し、各群の KUDAS-TAPP のスコアを比較することで妥当性を検討した。併せて、テクニカルスキル評価ツールである GOALS-GH および TAPP チェックリストによる評価も行い、ノンテクニカルスキルとの関連性を解析した。

【結果】

3 名の評価者間の ICC は 0.91（95%信頼区間 0.84-0.96）と高値であり、高い信頼性を得られた。内部一貫性も Cronbach’α 0.97 と良好であった。各群の KUDAS-TAPP スコアの中央値は、初学者群と中級者群の間には有意差を認めなかったが（p＝0.20）、初学者群と熟練者群、中級者群と熟練者群の比較では熟練者群が有意に高値であった（p＜0.05）。KUDAS-TAPP スコアは TAPP 執刀数、GOALS-GH スコア、TAPP チェックリストスコアとそれぞれ r＝0.73、0.88、0.80（いずれも p＜0.05）の強い正の相関を示した。一方、インタビュー時間（平均 28.8±5.9 分）との相関は r＝0.32（p＝0.16）と弱く、有意ではなかった。

【考察】

KUDAS-TAPP はスコアリングガイドにより高い評価者間信頼性を示し、従来評価が困難であったノンテクニカルスキルの客観的評価を可能にした。Cronbach’αが高値であったことは一貫性の高さを示す一方、項目の冗長性も示唆するため、今後の運用では簡素化の検討が必要である。各群のスコア比較では、初学者から熟練者へ段階的にスコアが向上する傾向が確認され、KUDAS-TAPP の妥当性が示されたが、初学者と中級者のスコア分布にはオーバーラップも認められ、症例数や卒後年数のみではノンテクニカルスキルレベルを十分に説明できない可能性が示唆された。KUDAS-TAPP スコアが GOALS-GH および TAPP チェックリストと強い相関を示したことから、ノンテクニカルスキルとテクニカルスキルが実際の手術パフォーマンスにおいて密接に関連していることが裏付けられた。教育的観点からは、KUDAS-TAPP とテクニカルスキル評価を併用することで、「技術は良好だが認知が弱い」あるいはその逆といったプロファイルを可視化し、学習者ごとの最適化された指導が期待される。さらに、本研究で用いたビデオとオンライン半構造化インタビューを組み合わせた評価は、地理的に離れた施設間でも同等の評価を可能とし、テレシミュレーションで実証されてきたテクニカルスキル遠隔指導の枠組みをノンテクニカルスキル領域にも拡張し得る可能性がある。今後、KUDAS-TAPP を組み込んだシミュレーション教育や術後フィードバックの導入により、ノンテクニカルスキルの向上が可能かを検証する必要がある。

【結論】

TAPP に特化したノンテクニカルスキル評価表 KUDAS-TAPP を開発し、その信頼性と妥当性を示した。KUDAS-TAPP は、TAPP における状況把握能力および意思決定能力を定量的に評価するための有用な指標であり、外科教育と手術の質・安全性向上に寄与する可能性がある。