

論文審査の要旨

筆頭著者（学位申請者）氏名

西澤 一

主論文の題目
および
掲載・審査委員

題目 Novel Surgical Risk Score for Calculating the Limits of Surgical Invasiveness
(手術侵襲の限界を算出するための新たな手術リスクスコア)

掲載誌 Journal of St. Marianna University 2024;15:99-108

主査 古田 繁行

副査 縄田 寛

副査 坂本 三樹

[論文の要旨・価値]

【緒言】これまで、患者予備能から手術に耐える侵襲の評価が試みられてきた。現在 E-PASS (9 項目) や POSSUM (18 項目) などが術前リスク評価として広く活用されているが 20 年以上前の評価方法である。近年、低侵襲手術 (胸腔鏡・腹腔鏡) が普及し高齢化が進んでいることから、E-PASS や POSSUM は現代の周術期状況への適応が不十分になりつつある。今回は Clavien-Dindo (CD) 分類Ⅲ以上の術後合併症の有無から、耐術可能な手術侵襲の限界を術前に予測することを目的として、消化器外科領域における手術リスクスコアを開発した。

【対象・方法】過去 3 年間に当院消化器外科で手術を施行した 1537 例を対象として後方視的検討を行った。CD 分類Ⅲ以上の術後合併症例とⅢ以上の合併症がなかった症例の 2 群間で検討した。術前因子として患者背景、栄養評価指標と身体・運動機能 (18 項目) に手術因子 (5 項目) を加えた合計 23 項目で比較した。手術因子の手術侵襲度は難易度区分を参考に高侵襲と中/低侵襲の 2 グループに分類した。多変量ロジスティック解析 (有意水準 $p < .05$) で得られた危険因子を元に CD 分類Ⅲ以上の合併症リスク予測計算式を導いた。本研究は聖マリアンナ医科大学生命倫理委員会 (承認: 6393 号) の承認を得た。

【結果】男女比は 882/655、平均年齢は 66.4 (±14.4) 歳。手術侵襲度は、高侵襲が 360 例 (23.4%)、中/低侵襲が 1177 例 (76.6%)。歩行状態は、220 例 (14.3%) の症例でふらつきを認めた。術後合併症は、CDⅢ: 102 例 (6.6%)、CDⅣ: 14 例 (0.9%)、CDⅤ: 7 例 (0.5%) であった。解析の結果、術前因子は性別 (OR: 1.922; 95%CI: 1.251-2.953; $p = 0.0021$)、歩行状態 (OR: 2.11; 95%CI: 1.165-3.822; $p = 0.0163$)、血清アルブミン値 (OR: 1.707; 95%CI: 1.223-2.369; $p = 0.0019$)、手術侵襲度 (OR: 4.679; 95%CI: 3.077-7.115; $p < 0.0001$) の 4 項目が、それぞれ独立した CDⅢ以上の合併症発生における有意なリスク因子として抽出された。以上の統計解析により、術前の全身状態スコア (General Condition score: GCS) の予測式は、 $GCS = 0.807 + 0.656 \times$ 性別 $- 0.664 \times$ 歩行状態 $- 0.565 \times$ 血清 Alb $- 1.568 \times$ 手術侵襲度となった。また手術因子として手術時間で有意差を認めた。GCS に術中因子である手術時間を加えて導かれる周術期リスクスコア (Surgical Risk score: SRS) の予測式は、 $SRS = -1.808 + 0.731 \times GCS + 0.004 \times$ 手術時間となった。ROC 曲線で CDⅢ以上の合併症が発生する手術危険度のカットオフ値は -2.1238 (AUC: 0.796) と精度は高かった。

【考察】4 つの術前因子 (1. 性別、2. 歩行状態、3. 血清アルブミン値、4. 侵襲度) と 1 つの手術因子 (5. 手術時間) がⅢ度以上の合併症発生の予測因子として導き出された。それぞれの考察として、1. 男性は女性と比較し腹部の奥行きがあり手術操作領域の確保が難しい。2. 筋肉量ではなく質が患者の予後に影響を与える。3. 患者の栄養状態の評価としてアルブミンのみがリスク因子として選定された。半減期の短いプレアルブミン値は、術前検査日からの期間が影響した。5. 術中因子では、手術時間のみが統計学的に有意差を認める結果となったが、近年腹腔鏡手術の割合が多く出血量などは反映されなくなった。なお、手術時間のカットオフ値から SRS を逆算し、手術合併症の発生を抑制する手術時間限界値が推定可能となった。本研究の限界として、単施設における後方視的な検討であること、様々な術式や術者による手術成績を評価したものであることが挙げられた。

【結論】: 既存の E-PASS (9 項目) や POSSUM (18 項目) と比較し、より少ない評価項目 (5 項目) で手術リスクが推定可能となり、また手術時間の限界を算出できる有用なスコアリングシステムを開発し、より安全な手術を実現できる可能性が示唆された。

[審査概要]

2025 年 1 月 29 日 17 時から教育棟 5 階で、主査 (小児外科: 古田繁行) と副査 2 名 (心臓血管外科: 縄田寛、麻酔科: 坂本三樹) が、大坪指導教授と消化器・一般外科医局員数名の陪席の下審査を行った。約 20 分のスライドを用いた発表の後、約 40 分の質疑応答を行った。審査では、(1) 既存の評価法との違い (2) 調査項目の選定方法 (3) 評価方法の詳細・実際 (4) 対照群の適正 (5) 術中出血が危険因子にならなかった理由など多岐にわたる質問が出され、申請者は概ね的確に回答した。実際のスコアリングシステムの使い方も紹介し、非常にわかりやすいプレゼンテーションであった。

最終試験結果の要旨

[研究能力・専門的学識・外国語 (英語) 試験等の評価]

1500 以上の手術症例から、23 項目という膨大な術前因子と術中因子を検討した。統計学的手法を駆使し、簡便に推定可能な手術リスクシステムを導き出した。外国語試験として、今回の論文に関連深い「サルコペニア」の最近の知見に言及した欧米論文の抄録を和訳した。今回の研究に対する意義を十分に理解し、今後さらに続く高齢化社会と高難度手術への理解を深める姿勢は学位授与に値すると判断した。