



# The Depth from the Skin to the Celiac Artery Measured Using Computed Tomography is a Simple Predictive Index for Longer Operation Time During Laparoscopic Distal Gastrectomy

後藤, 裕信

---

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2022-07-20

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙第3417号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100477807>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



学位論文の内容要旨

The Depth from the Skin to the Celiac Artery Measured Using Computed  
Tomography is a Simple Predictive Index for Longer Operation Time During  
Laparoscopic Distal Gastrectomy

腹腔鏡下幽門側胃切除術における簡便な手術時間を予測する指標に関する検討

(指導教員：神戸大学大学院医学研究科医科学専攻 掛地 吉弘 教授)

後藤 裕信

## 【背景】

胃癌に対する標準術式はリンパ節郭清を伴う胃切除術であり、近年では腹腔鏡下手術を選択することが多くなっている。わが国では、生活習慣の欧米化に伴い肥満症例に対して手術を行う機会が増加している。肥満症例に対する腹腔鏡下手術は、豊富な内臓脂肪の影響で術野が狭くなり手術の難易度が高くなる。

肥満を表す指標として Body mass index(BMI)が一般的に用いられる。これまでの報告では、BMI が高い症例では手術時間が長くなり、出血量が多くなり、術後合併症の頻度が高くなる傾向があると報告されている。しかしながら、BMI は内臓脂肪量の程度を直接的に反映しているわけではなく、BMI が低値であっても内臓脂肪量が多く手術に難渋することがある。

定型的な腹腔鏡下幽門側胃切除術では、腹腔動脈周囲のリンパ節郭清が最深部の術野になるため、我々は、患者体型を反映させた簡便な手術難易度を示す指標として、CT 画像を用いて体表から腹腔動脈分岐部までの距離を測定することを考案し、本研究ではその有用性を明らかにする。

## 【対象・方法】

2012 年 9 月～2016 年 3 月の間に、cStageIA の胃癌に対して日本内視鏡外科学会・技術認定医(胃)が執刀した腹腔鏡下幽門側胃切除術(D1+郭清)、66 例を

対象とし後方視的に解析した。

手術時間の中央値をカットオフ値として、長時間群と短時間群に分類し手術時間に影響を与える因子に関して検討を行った。手術時間に関しては、大網切離開始から標本摘出まで、幽門下リンパ節郭清(右胃大網静脈露出～右胃大網動脈切離あるいは幽門下動静脈切離)、臍上縁リンパ節郭清(臍上縁の被膜切離～腹腔動脈周囲リンパ節郭清)に分けて検討を行った。また、術者の learning curve の影響を検討する目的で、前半 33 例と後半 33 例の手術時間に関しても検討した。

手術時間に影響を与える因子の検討項目として、造影 CT 検査の画像を用いて体表から腹腔動脈分岐部の距離を測定した Skin-to-celiac artery distance (SCD)を用いた。

すべての統計学的検討は JMP version11.0 software(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)を用いて行った。2 群間の比較はカイ二乗検定あるいは Fisher の正確検定を用いた。連続変数に関しては Mann-Whitney の検定を用いた。P 値が 0.05 以下である時に有意差ありと判定した。ロジスティック回帰分析を行い、単変量解析で P 値が 0.05 以下であった因子に関して多変量解析を行った。また、手術時間が中央値より長くなる SCD を The receiver operating characteristic (ROC) 曲線を用いて求めた。

## 【結果】

手術時間の中央値は 274 分(184-444 分)、出血量の中央値は 30ml(5-200ml)であった。再建方法は Billroth-I 法、Roux-en-Y 再建がそれぞれ 43 例(65.2%)、23 例(34.8%)であった。郭清リンパ節個数の中央値は 46 個(19-88 個)であった。開腹手術への移行例は認めなかった。Clavien-Dindo 分類 gradeII 以上の腹腔内感染性合併症は、臍液漏を 2 例(3.0%)認めたが、縫合不全、腹腔内膿瘍は認めず、手術関連死亡例も認めなかった。

大網切離開始から標本摘出までの手術時間に関する検討では、長時間群と短時間群を比較して、年齢、性別、腫瘍局在、組織型、郭清リンパ節個数、出血量に有意差は認めなかった。長時間群で、BMI が高く、皮下脂肪厚が厚く、SCD が長かった( $P=0.002$ 、 $P=0.039$ 、 $P<0.001$ )。多変量解析では、SCD が長時間手術となる独立因子であった( $P=0.001$ )。幽門下リンパ節郭清の手術時間に関する検討では、長時間群で、BMI が高く、皮下脂肪厚が厚く、SCD が長かった( $P=0.008$ 、 $P=0.022$ 、 $P<0.001$ )。多変量解析では、SCD が長時間手術となる独立因子であった( $P=0.003$ )。臍上縁リンパ節郭清の手術時間に関する検討では、長時間群で、BMI が高く、SCD が長かった( $P<0.001$ 、 $P<0.001$ )。多変量解析では、SCD が長時間手術となる独立因子であった( $P<0.001$ )。

ROC 曲線を用いて算出した手術時間が中央値より長くなる SCD のカットオ

フ値は、大網切離開始から標本摘出まででは 88mm、幽門下リンパ節郭清では 81mm、臍上縁リンパ節郭清では 88mm であった。

術後 CRP 値の推移と術後在院日数に関して、SCD(88mm)を元に 2 群に分類し比較した。SCD が 88mm 以上の群で術後 1、3、7 日目の CRP 値は有意に高く ( $P=0.019$ 、 $P<0.001$ 、 $P<0.001$ )、術後在院日数が長かった ( $P=0.013$ )。

術者の learning curve の影響を検討する目的で、前半 33 例と後半 33 例の手術時間に関して検討を行った。大網切離開始から標本摘出まで、幽門下リンパ節郭清、臍上縁リンパ節郭清ともに手術時間に有意差は認めなかった ( $P=0.862$ 、 $P=0.574$ 、 $P=0.626$ )。

非技術認定医が執刀した 84 例に関して、総手術時間の中央値をカットオフ値として、長時間群と短時間群に分類し検討を行った。両群間で、年齢、腫瘍局在、組織型、郭清リンパ節個数、出血量、皮下脂肪厚に有意差は認めなかった。長時間群で、男性が多く、BMI が高く、SCD が長かった ( $P=0.014$ 、 $P=0.003$ 、 $P<0.001$ )。多変量解析では、SCD が長時間手術となる独立因子であった ( $P=0.025$ )。

## 【考察】

これまでの腹腔鏡下胃切除術と肥満に関する報告では BMI や内臓脂肪面積を用いたものが多かった。BMI は肥満に関するパラメーターとして一般的に用い

られるが、腹部手術の術野に関わる内臓脂肪量の程度を必ずしも正確に反映しているわけではない。また、内臓脂肪面積の測定には特定のソフトウェアが必要であり手順もやや煩雑である。本検討では、CT 画像を用いて簡便に測定できる SCD が長時間手術の予測因子であることが示された。日本内視鏡外科学会・技術認定医(胃)が執刀した症例で検討を行ったが、非技術認定医による執刀症例でも同様の結果であり、術者の経験や技量に関わらず有用な指標であることが示された。

腹腔鏡下手術において、皮下脂肪厚が厚い症例でトロッカーの操作性悪化をしばしば経験する。本検討では、皮下脂肪厚と長時間手術の関連は認めたが、長時間手術の独立因子としては抽出されなかった。SCD は体格の大きさを反映しており、腹腔内の標的までの距離が長くなり、鉗子のアクセスの難易度を反映しているのかもしれない。気腹圧による影響を考慮した検討ではないが、気腹下における標的までの距離は CT 画像を用いて測定した距離とおよそ相関しているのではないかと考えている。

過去に体格や内臓脂肪量が手術時間と相関することが報告されているが、本検討は腹腔鏡下幽門側胃切除術におけるリンパ節郭清の各パートにおいて体格と手術時間の関係を検討した初めての報告である。SCD は臍上縁リンパ節郭清、幽門下リンパ節郭清の両方の手術時間と相関を認めた。腹腔動脈から距離があ

り、体表に近い操作になる幽門下リンパ節郭清でも相関を認めた。この郭清手技は患者左側から行っており、幽門下リンパ節は患者右側に存在するため実際の体表からの距離は腹腔動脈までの距離より長くなることが予測される。

SCD が長い症例では、手術時間短縮のためにいくつかの工夫が必要になる。まず、手術台をローテーションさせることによって豊富な内臓脂肪で狭くなった術野の改善が期待される。我々の施設ではトロッカーの追加は行わなかったが、トロッカーを追加することで標的までの距離が短縮し、手術時間が短くなる可能性がある。

SCD が長い症例では、術後合併症が発生していないにもかかわらず CRP 値が高くなり術後在院日数も長くなった。内臓脂肪が豊富な症例では脂肪織炎などの何らかの炎症反応が生じている可能性がある。

本検討はいくつかの limitation が挙げられる。まず、単施設で行われたサンプルサイズが少ない後方視的な検討である。しかしながら、安定した手術時間や低い術後合併症発生率から、日本内視鏡外科学会・技術認定医(胃)が関与し、一定の質が担保された手術から抽出された結果である。次に、特定のソフトウェアを使用して算出する内臓脂肪面積と SCD の比較を行っていないが、SCD は通常行われる術前 CT 画像から簡便に測定することができる利点がある。



## 【結語】

体表から腹腔動脈分岐部までの距離(SCD)は、造影 CT 画像から簡便に測定することができ、腹腔鏡下幽門側胃切除術の手術時間を予測する因子として有用であった。