



Quantitative emphysema on computed tomography imaging of chest is a risk factor for prognosis of esophagectomy: A retrospective cohort study

水澤，裕貴

(Degree)

博士（保健学）

(Date of Degree)

2024-03-25

(Date of Publication)

2025-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第8917号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100490142>

※ 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。



(様式3)

論文内容の要旨

専攻領域： パブリックヘルス領域

専攻分野： 地域保健学

氏 名： 水澤 裕貴

論文題目（外国語の場合は、その和訳を（ ）を付して併記すること。）

Quantitative emphysema on computed tomography imaging
of the chest is a risk factor for prognosis of esophagectomy:
A retrospective cohort study

(胸部 CT 画像を用いた気腫定量化指標は食道摘出再建術にお
ける術後予後の危険因子となる：後ろ向きコホート研究)

論文内容の要旨（1,000 字～2,000 字でまとめること。）

緒言：食道摘出再建術は、食道癌の根治治療に重要な役割を担う。食道摘出再建術の術後予後に影響を与える因子としては Clinical TNM stage だけでなく、個々の併存疾患がある。特に、術前の肺機能や肺気腫の有無は食道摘出再建術の術後呼吸器合併症に関連するとともに、術後予後にも影響を与えるとされている。Computed Tomography(CT)画像を用いた Artificial Intelligence(AI)解析により算出される肺気腫定量化指標 (Low attenuation area percentage; LAA%) が慢性閉塞性肺疾患患者の予後予測指標となることが報告され、近

年注目されている．肺の状態を客観的でかつ定量的に示す指標である術前 LAA%は食道摘出再建術の術後予後に影響を及ぼす可能性がある．本研究の目的は，手術予定の胸腹部食道癌患者において術前 LAA%が，食道摘出再建術の術後予後に関連するか否かについて後方視的に調査することである．

方法：研究デザインは，単施設の後方視コホート研究である．対象は，2016 年 3 月～2020 年 3 月の期間において術前補助療法後に右開胸操作にて食道摘出再建術を実施した食道癌患者である．除外基準は，①二期的手術，②癌遺残のある患者，③ LAA%が測定できなかった患者である．本研究は，近畿大学医学部倫理審査委員会の承認を得て実施した(no. R02-115)．LAA は，食道摘出再建術前 1 ヶ月以内に撮影された 5.0mm スライスの胸部 CT 画像を用いて評価された．LAA%の測定には SYNAPSE VINCENT(FUJIFILM Medical, Tokyo, Japan)を用いて，胸部 CT 画像における-950HU 以下の領域を他の軟部組織と自動的に区別して気腫領域を定量化した．Cox 比例ハザード解析に投入される独立変数は，age, gender, body mass index, clinical TNM stage, 日本食道学会の基準に遵守した NAC に対する効果判定(complete response; CR, partial response; PR, stable disease; SD, progressive disease; PD), FEV1/FVC ratio, 重み付けされた併存疾患を点数化した Charlson

comorbidity index(CCI), LAA%であった。LAA%のみ ROC 曲線により生存死亡に対するカットオフ値を算出し、カットオフ値により 2 値に分けて Cox 比例ハザード解析に投入した。Cox 比例ハザード解析の単変量解析にて、 $P < 0.1$ 以下の独立変数を多変量解析へ投入し解析を行った。有意水準は 5%未満とした。

結果：2016 年 1 月~2020 年 3 月までの間に食道摘出再建術を受けた患者は 219 名のうち、除外例を考慮した 105 例が解析対象となった。解析対象 105 例のうち死亡例は 31 名で、術後 5 年生存率は 67.3%であった。術前 LAA%の術後死亡に対するカットオフ値は、6.3%であった。Cox 比例ハザード解析の単変量解析にて $p < 0.1$ であったのは age $65 \leq$ (HR: 2.56, 95% CI: 1.05-6.24, $p = 0.039$), cN stage 1-3 (HR: 4.30, 95% CI: 1.05-18.42, $p = 0.03$), CCI $2 \leq$ (HR: 4.83, 95% CI: 2.37-9.81, $p < 0.001$), Response to neoadjuvant therapy SD/PD (HR: 2.68, 95% CI: 1.32-5.43, $p < 0.001$), LAA% $6.3\% \leq$ (HR: 5.70, 95% CI: 2.30-14.12, $p < 0.001$)であった。これらの独立変数を多変量解析へ投入した結果、CCI $2 \leq$ (HR: 4.02, 95% CI: 1.92-8.41, $p < 0.001$), Response to neoadjuvant therapy SD/PD (HR: 2.31, 95% CI: 1.12-4.80, $p = 0.024$), LAA% $6.3\% \leq$ (HR: 6.76, 95%CI: 2.56-17.90, $p < 0.001$)が

OS に対して有意に影響を及ぼす因子であった。

結論：本研究では，術前 CT 画像を用いて測定した LAA%という肺の気腫化の程度を定量化した指標が食道摘出再建術後の生存率に対するリスクファクターの一つであることを示した．術前 LAA%のカットオフ値が 6.3%以上の場合は，手術予定の食道癌患者の術後予後に影響する重要な術前指標である．

指導教員氏名：石川 朗

(別紙1)

論文審査の結果の要旨

氏 名	水澤 裕貴		
論文 題目	Quantitative emphysema on computed tomography imaging of chest is a risk factor for prognosis of esophagectomy: A retrospective cohort study (胸部 CT 画像を用いた気腫定量化指標は、食道摘出再建術における術後予後の危険因子となる:後ろ向きコホート研究)		
審 査 委 員	区 分	職 名	氏 名
	主 査	教授	石川 朗
	副 査	教授	安田尚史
	副 査		印
	副 査		印
要 旨			
<p>本研究の目的は、手術予定の胸腹部食道癌患者において術前肺気腫定量化指標 (Low attenuation area percentage; LAA%)が、食道摘出再建術の術後予後に関連するか否かについて後方視的に調査することであった。</p> <p>研究デザインは、単施設の後方視コホート研究であり、対象は、2016年3月～2020年3月の期間において術前補助療法後に右開胸操作にて食道摘出再建術を実施した食道癌患者である。</p> <p>結果：105例が解析対象となり、術後5年生存率は67.3%であった。術前LAA%の術後死亡に対するカットオフ値は、6.3%であった。Cox比例ハザード解析の単変量解析にて $p < 0.1$ であったのは age $65 \leq$, cN stage 1-3, CCI $2 \leq$, Response to neoadjuvant therapy SD/PD, LAA% $6.3\% \leq$ であった。これらの独立変数を多変量解析へ投入した結果、CCI $2 \leq$, Response to neoadjuvant therapy SD/PD, LAA% $6.3\% \leq$ が術後予後に対して有意に影響を及ぼす因子であった。</p> <p>結論：術前LAA%は食道摘出再建術後の生存率に対するリスクファクターの一つであることが示された。以上より、術前LAA%のカットオフ値が6.3%以上の場合は、手術予定の食道癌患者の術後予後に影響する重要な術前指標であることが明確となった。</p> <p>よって、学位申請者の水澤裕貴は、博士（保健学）の学位を得る資格があると認める。</p>			
<p>掲載論文名・著者名・掲載（予定）誌名・巻（号），頁，発行（予定）年 Hiroki Mizusawa, Osamu Shiraishi, Masashi Shiraishi, Ryuji Sugiya, Tamotsu Kimura, Akira Ishikawa, Takushi Yasuda, Yuji Higashimoto : Quantitative emphysema on computed tomography imaging of chest is a risk factor for prognosis of esophagectomy: A retrospective cohort study. <i>Medicine@</i>, 102(41), e35547. 2023</p>			