

## 論文内容の要旨

Prediction formula for predicted diffusion capacity of lung for carbon monoxide in pulmonary surgery

(予測式の違いによる一酸化炭素肺拡散能術後予測と術後呼吸器合併症リスク評価への影響の検討)

(菅野紘暢, 出口博之, 友安信, 工藤智司, 重枝弥, 兼古由香, 吉村竜一, 齊藤元)  
(General Thoracic and Cardiovascular Surgery 68 巻, 12 号 令和 2 年 7 月掲載)

## I. 研究目的

肺がん根治術の周術期リスク評価の指標として一酸化炭素肺拡散能 [diffusion capacity of lung for carbon monoxide ( $D_{LCO}$ )] の計測は有用である。臨床においては予測  $D_{LCO}$  との比較により  $\%D_{LCO}$  を算出し使用される。しかし、予測  $D_{LCO}$  を計算するための予測式は数種類存在し、各施設により使用する予測式が異なっているのが現状である。

本研究では、 $D_{LCO}$  の予測式の違いにより周術期のリスク評価を行うことに影響が生じるのかを検討した。

## II. 研究対象ならび方法

当施設で 2013 年 1 月から 2018 年 12 月に行われた非小細胞肺癌に対する完全胸腔鏡下肺葉切除術症例 490 例を後方視的に検討した。症例収集および解析は本学の倫理審査の承認を経て行った (MH2018-540)。 $D_{LCO}$  の予測式としては Burrows, 西田, Cotes, 金上の 4 つの式を使用した。呼吸機能検査には、実臨床で使用している電子式診断用スパイロメーター (SpiroSift SP-770 COPD, フクダ電子株式会社, 東京都) を用いて、 $D_{LCO}$  の測定にはシングルブレス法を用いた。検討症例の術後呼吸器合併症の有無によるグループ間比較には Pearson のカイ 2 乗検定あるいは Wilcoxon の順位和検定を用いた。予測式ごとの  $\%D_{LCO}$  の比較には Tukey-Kramer の honest significant difference (HSD) 検定により有意差検定を行った。術後呼吸器合併症のリスクとして  $\%D_{LCO}$  の閾値を求めるにあたっては receiver operating characteristic (ROC) 曲線を用いて、その閾値についてロジスティック回帰分析を用いて予測因子としての評価を行った。

### Ⅲ. 研究結果

1. 各予測式によって計算された% $D_{LCO}$ はすべての組み合わせで統計学的有意差を認めた.
2. 西田式の% $D_{LCO}$ 値はBurrows式の% $D_{LCO}$ 値の3分の2に相当した.
3. 検討症例490例中, 術後呼吸器合併症の発生は80例であった(16.3%).
4. 術後呼吸器合併症の有無に対してそれぞれの術後予測% $D_{LCO}$ の閾値を求めたところBurrows式; 70.4%, 西田式; 57.8%, Cotes式; 64.3%, 金上式; 75.5%であった.
5. この閾値を用いてロジスティック回帰分析を行ったところ, Burrows式, Cotes式, 金上式による術後予測% $D_{LCO}$ は独立した術後呼吸器合併症リスク因子の一つであることが判明した(オッズ比: 2.46, 1.79, 2.33,  $p=0.005, 0.043, 0.009$ ).

### Ⅳ. 結 語

術後予測% $D_{LCO}$ は非小細胞肺癌に対する胸腔鏡下肺葉切除術の周術期リスク評価に有用な指標であるが, 予測式の選択により基準となる数値は大きく異なることが判明した. 当院の症例においてはBurrows式, Cotes式, 金上式によって算出した術後予測% $D_{LCO}$ が術後呼吸器合併症との相関を認めた.

本研究では単一施設の成績を使用しており, また, 呼吸機能推定のため単一肺葉切除以上の切除を必要とした症例を除外している. そのため, 術後呼吸器合併症の評価を行うために術後予測% $D_{LCO}$ の閾値を設定した過程にはバイアスが含まれている可能性がある. その中でも, 本研究の結果は術後予測% $D_{LCO}$ を術後呼吸器合併症のリスク評価の指標として使用できる可能性を示唆した. より精度を高めるためには多施設前向き研究による検証が必要であると考え.

臨床あるいは研究の場において% $D_{LCO}$ について閾値による判断を行う際には, 検査時にどの予測式が使用されたのかを把握しておく必要がある.

## 論文審査結果の要旨

### 論文審査担当者

主査 教授 鈴木 健二 (麻醉学講座)

副査 教授 齊藤 元 (呼吸器外科学講座)

副査 講師 長島 広相 (内科学講座：呼吸器内科分野)

一酸化炭素肺拡散能 ( $D_{LCO}$ ) は呼吸機能の有用な指標の一つであるが、その予測式は数種類あり、施設により使用する式が異なっている。本研究は肺がん手術患者を対象として各予測式による $\%D_{LCO}$ と術後呼吸器合併症発生との関連性を明らかにした研究である。各 $\%D_{LCO}$ 値と術後合併症との関連性には差があることを明らかにすると共に、ROC曲線により予測式ごとの術後合併症を生じるカットオフ値を示し、さらにロジスティック回帰分析により $\%D_{LCO}$ が術後呼吸器合併症の発生を予測する有用な指標であることを証明した。

今後、各施設や測定機器に応じた適切な予測式を選択し、精度の高い $\%D_{LCO}$ 値を得るための有益な知見を示した研究といえる。学位に値する論文である。

## 試験・試問の結果の要旨

統計学的推計に関する見解および $\%D_{LCO}$ を周術期管理に役立てる手法について試問し、適切な解答を得た。学位に値する学識と指導能力を備えていることを認めた。また、学位論文の作成にあたって、剽窃・盗作等の研究不正はない事を確認した。

## 参考論文

- 1) Surgical risk score as a useful predictor for postoperative complications in lung cancer patients (肺癌患者における術後合併症予測スコアの有用性の検討) (兼子由香, 他5名と共著)  
岩手医学雑誌, 71巻, 2号 (2019): p49-59.
- 2) Influence of prophylactic antibiotic duration on postoperative pneumonia following pulmonary lobectomy for non-small cell lung cancer (非小細胞肺癌手術後の術後肺炎に対する抗生物質予防投与期間の影響) (出口博之, 他5名と共著)  
Journal of Thoracic Disease, 11巻, 4号 (2019): p1155-1164.