



Title	CT-based radiomics analysis for differentiation between thymoma and thymic carcinoma
Author(s)	大平, 亮介
Citation	大阪大学, 2023, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/91810
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

Synopsis of Thesis

氏 名 Name	大平 亮介
論文題名 Title	CT-based radiomics analysis for differentiation between thymoma and thymic carcinoma (CT画像のラジオミクス画像特徴量解析による胸腺腫と胸腺癌の鑑別)
<p>論文内容の要旨</p> <p>〔目的(Purpose)〕</p> <p>組織には正常組織や腺腫、癌など様々な組織型があるが、それに伴って、壊死や浸潤、出血、石灰化などが最終的に表現形として画像上捉えられる。ラジオミクスでは画像上の病変の「表現形」から画像強度ヒストグラム、テクスチャ解析、形状解析などを行なって特徴量を抽出し、その病変を推測するという事を行う。胸腺上皮腫瘍は前縦隔腫瘍の47%を占める最もありふれた腫瘍である。胸腺上皮腫瘍の組織型は、胸腺腫(A、AB、B1、B2、B3)と胸腺癌に分類される。A、AB、B1型は悪性腫瘍のリスクが低く、低リスク胸腺腫と呼ばれ、手術により完全切除できる可能性が高くなる。一方、B2、B3型の高リスク胸腺腫や胸腺癌は、集学的に治療される。胸腺上皮腫瘍の術前評価には主にCTが用いられる。画像評価は人の視認性に限界があり、評価できる項目が限られており、定量解析と比較して、読影者間のばらつきが大きくなりやすく、再現性は低くなる。しかし、ラジオミクス解析では視覚的に観察できない多数の特徴量を抽出して定量化することができる。この研究の目的は、CT画像からの特徴量に基づいて、ラジオミクス解析をすることにより、胸腺癌と胸腺腫を鑑別することである。またサブ解析として、高リスク胸腺腫と胸腺癌、高リスク胸腺腫と低リスク胸腺腫の鑑別を試みた。</p> <p>〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕</p> <p>対象は当院で2010年1月から2013年12月に前縦隔病変の精査目的で、CTを受けた196人の連続した患者。経過観察もしくはCTスライス厚5mm以上の患者を除き、病理診断がついた最終61名が対象患者であった。45人の胸腺腫患者のうち低リスク胸腺腫のA型が2人、ABが13人、B1が11人、高リスク胸腺腫のうち、B2型が11人、B3型が6人、そして胸腺癌が16人であった。胸腺癌のうち15人が扁平上皮癌であり、1人が粘表皮癌であった。ラジオミクス解析や体積測定は市販のソフトウェアWatchinGG0を使用した。今回は腫瘍最大断面の2次元CT画像から特徴量を抽出した。今回抽出した特徴量は形状、大きさ、強度、ヒストグラム、GLCM、NGTDM、GLRLM、GLSZMの計8グループ計61個とした。低リスク胸腺腫、高リスク胸腺腫、胸腺癌の3群のラジオミクス特徴量はまず、ピアソン相関係数を求め、相関のある特徴量をおおまかに求め、LASSO回帰にて特徴量の選択を行った。各特徴量の係数が0で無い、つまり重要である回数を、各グループで数えた。これを10分割交差検証法を100回繰り返し行った。それによりGLCM: Homogeneity、GLCM:Energy、Compactness、LZHGE、Solidity、Minor axis length、Kurtosisの7つの特徴量を抽出した。これらの特徴量に腫瘍体積と腫瘍の縦横比を加えた解析を行うと、単変量ロジスティック回帰分析では、縦横比を除く全ての特徴量で胸腺腫と胸腺癌の間に有意差がでた。多変量ロジスティック回帰分析では胸腺癌を予測する独立した指標として、GLCM:EenergyとSolidityの2つの特徴量が明らかになった(GLCM:Energy:オッズ比14.7、95%信頼区間1.6-139.0、Solidityはオッズ比14.3、95%信頼区間3.0-68.7)。この2つの特徴量を用いて、胸腺癌予測モデルを構築すると、AUCは0.882、95%信頼区間は0.77-0.95、感度81.2%、特異度91.1%となった。高リスク胸腺腫と胸腺癌では、GLCM energyのみが胸腺癌に関連する独立した指標となり、AUCは0.88、感度81.3%、特異度は94.1%であった。低リスク胸腺腫と高リスク胸腺腫は統計的有意差はなかった(AUC 0.499;95%CI:0.44-0.55)。</p> <p>〔総括(Conclusion)〕</p> <p>CT画像による、2つのラジオミクス特徴量(GLCM:EenergyとSolidity)は、胸腺癌の重要な予測因子であった。</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 大平 亮介

論文審査担当者	(職)		氏 名		審査結果
	主 査	大阪大学教授	富山 恵幸	○	
	副 査	大阪大学教授	小川 和幸	○	
	副 査	大阪大学特任教授	木戸 尚治	○	

論文審査の結果の要旨

CT画像からの特徴量に基づいて、ラジオミクス解析をすることにより、胸腺癌と胸腺腫を鑑別することを目的として実験が行われた。

対象は造影CTを受けた61人の胸腺上皮腫瘍患者(胸腺腫が45例、胸腺癌が16例)。CT画像から61種類の特徴量を抽出し、LASSO回帰によって胸腺癌を予測するための7つの特徴量

(GLCM-homogeneity、GLCM-energy、compactness、LZHGE、Solidity、minor axis lengthおよびkurtosis)を選択した。選択された特徴量はロジスティック回帰分析され、最終的にGLCM-energyとSolidityの2つの特徴量が胸腺癌の独立した予測因子であった。ROCより胸腺癌診断能を評価したところ、この予測モデルはAUC 0.882(95%信頼区間:0.77-0.95)、感度81.2%、特異度91.1%であった。

以上の結果からCT画像による、2つのラジオミクス特徴量(GLCM-energyとSolidity)は、胸腺癌の重要な予測因子であることが分かった。

このラジオミクス特徴量から胸腺癌と胸腺腫をCT画像で予測することは、臨床現場で治療方針を考える際に役立つと考えられ、学位の授与に値するものと認める