

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：33916

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2017

課題番号：16K21459

研究課題名(和文) 320列ADCTを用いた有病高齢者の口腔機能評価法の確立

研究課題名(英文) Development of the evaluation method for oral function of geriatric patient using 320-ADCT

研究代表者

金森 大輔 (Kanamori, Daisuke)

藤田保健衛生大学・医学部・講師

研究者番号：70586289

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では320列ADCTを用いて有病高齢者の口腔機能評価法を検討した。はじめに健常人12名に対し口腔機能評価法を検討した。健常人において嚥下時の舌運動には様々なパターンを認めたが、舌口蓋閉鎖の位置の変化、舌運動の左右差、嚥下反射の遅延などは認めなかった。有病高齢者では脳卒中患者16名の評価を実施、病巣部位に分け検討した。脳卒中患者症例では食塊の保持時点から舌形態の左右差を認めた。テント上群とテント下群においても嚥下時舌運動動態にも差を認めた。320列ADCTを用いることで有病高齢者の口腔器官の運動を可視化することができるため、有病高齢者に対して有用な口腔機能評価法となるであろう。

研究成果の概要(英文)：The aim of this study was to investigate the evaluation method for oral function of geriatric patients using 320-ADCT. Study 1: We investigated the evaluation method for the oral function of 12 healthy adult people. The movement of the tongue was observed in various patterns. However, we were not able to observe the event of tongue-palate seal, tongue laterality, and delay of swallowing reflex. Study 2: Sixteen stroke patients participated in this study. Tongue forms of stroke patients were observed laterality. Unaffected X-axis on pterygoid process section was shorter compared to affected in infratentorial lesion group. The depth of the tongue groove of infratentorial group was significantly shorter than that of supratentorial group. 3D analysis enabled visualization of tongue and soft palate movements during swallowing with stroke patients. At the same time, we believe that the use of 320-ADCT will strongly contribute to a better understanding for the pathophysiology of oral function.

研究分野：社会歯科学

キーワード：放射線 有病高齢者 口腔機能

1. 研究開始当初の背景

2008年にはじめて報告された320-ADCT (Area Detector CT: 面検出器型CT)は等時相撮影が可能となり、同一部位を連続的または間欠的に複数回撮影することで3次元データを動的解析し表示することが可能となった。従来、食塊を口腔や咽頭、食道へ送り込む嚥下動態機能は嚥下造影検査、内視鏡検査で取得した2次元画像をもとに評価してきた。一方、320-ADCTを用いた嚥下検査で取得できる画像は、頸部領域を任意の方向から多断面再構成画像、3次元画像で経時的に動態観察が可能であるため、複雑に生じる嚥下の事象を正確に計測可能な利点をもつ。それらの研究からも嚥下運動の発現順序やメカニズムに関して新たな知見を報告している。我々はこれまでに嚥下CTにおける被ばく線量評価の報告を行った。逐次近似再構成を応用した最新の被ばく低減再構成法であるAIDR 3D (Adaptive Iterative Dose Reduction 3D)を用いた低線量撮影条件を以て3.3秒間の撮影で1.08mSvであった。また口腔機能評価を目的とし口腔内二重造影を用い画質向上をはかることで可能となった長時間低線量撮影法は9.9秒間の口腔機能評価で1.5mSvであった。本法を用いることでこれまでに無い視点から口腔機能の評価をすることが可能となる。

2. 研究の目的

320-ADCTを用いた口腔機能評価により顎運動や舌運動のダイナミックな動きを高精密な3D画像として得ることが可能となる。口腔機能を解析することで、運動解析技術の学術的な最適化を成し遂げ、口腔機能の評価・計測するための新たな方法として確立することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 320-ADCTを用いた健常者の口腔機能評価（評価、計測項目の最適化）
320-ADCT撮影で得られるデータは0.5mmのボクセルサイズあり口腔顔面を1回転0.275秒で回転できるため連続撮影時も高精細、高時間分解能な画像として評価可能であるため摂食時の口腔機能評価にも有用である。CT撮影の実施に当たってガントリーを22°傾斜させ嚥下CT専用のリクライニング椅子を用いて撮影をする（図1）。



図1 320-ADCT

CT撮影条件を表1に示す。対象は健常成人12名とし、被検物はThin, Thick(3ml, 10ml, 20ml)を用いて嚥下時の口腔機能の評価を行う。得られたデータから、320-ADCT 付属ワークステーションおよびZiosoft Ziostation2にてVolume Rendering像および多断面再構成造像の4次元画像を作成し解析する。評価項目としては食塊保持 (Dipper, Tipper), 食塊移送開始時の食塊形態, 食塊保持時の舌形態, 舌口蓋接触位置, 舌運動パターンとタイミング (舌尖の上方運動開始, 披裂内転, 舌骨運動開始, 舌口蓋閉鎖解除)の検討を行う。

表1. Exposure parameters for 320-ADCT

Scan mode	Location selected for CT scan	
	Volume	Dynamic Volume
kV	120	120
mA	10	40
Gantry revolution time [sec/rot]	0.275s/1rot	3.3s /12rot
Detector configuration [mm]	160	160
mAs	2.75	11
FOV [mm]	240(S)	240(S)
CTDIvol [mGy]	0.6	26.2
DLP [mGy·cm]	9.6	419.3

(2) 有病高齢者に対する口腔機能評価項目の決定

健常者の口腔機能評価をもとに有病高齢者に対し摂食嚥下動態の撮影を行い測定・評価項目の細分化を行う。健常者と比較し時間の調整やモーションアーチファクトによる画質の低下が考えられる。画質の低下が診断、計測値に与える影響を、健常人の結果とともに評価の検討する。対象は有病高齢者16名とし、摂食嚥下動態の撮影を行い測定・評価する。被検物は直接訓練等で使用されているThick形態および食塊量とし事前の訓練。検査で誤嚥を認めないものとした。得られたデータから画像作成し評価検討を行う。検討項目は食塊保持 (Dipper, Tipper), 食塊保持時の舌形態 (左右差の有無)。および食塊移送開始時の舌形態を3断面 (図2: 上顎6番正中, 後鼻棘先端, 翼状突起下端) でそれぞれ比較した。

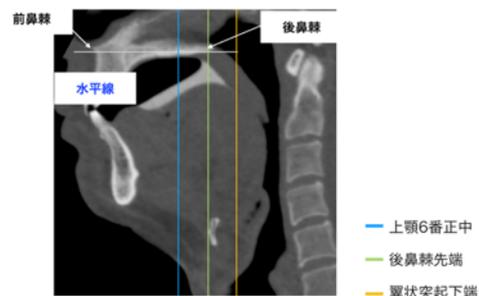


図2 計測断面

4. 研究成果

(1) 320-ADCT を用いた健常者の口腔機能評価 (評価, 計測項目の最適化)

対象者 12 名 (M:8 F:4 Age:43±13) に対し口腔評価を実施した. 食塊の保持は Dipper Type が 31% (表 2) であり, 舌形態に左右差は認めなかった.

表2 食塊の保持

	Type		合計
	Dipper	Tipper	
量(ml)	3	7	5
	10	4	8
	20	0	12
合計	11	25	36

P=0.008

図 3 に食塊形態を示す. 食塊形態は量の変化により矢状断面及び冠状断面幅径において有意な差を認めた (表 3). 口蓋舌閉鎖位置は食塊量の変化と関連性はなく解剖学的な位置関係が関連していると考えられた. 舌運動パターンは様々であった.



図3 食塊形態

表3 食塊形態

	3ml	10ml	20ml
矢状断面	25.9±6.9	37.1±11.4	53.6±5.0 *
冠状断面 高径	8.9±3.3	13.0±3.6	15.6±5.2
冠状断面 幅径	27.3±5.2	35.4±3.5	39.5±5.9 *

mm
*: p<0.01

(2) 有病高齢者に対する口腔機能評価項目の決定

対象者の詳細を表 4 に示す. 口腔機能低下を認め直接訓練レベル以上の脳卒中患者 16 名の原因病巣がテント上とテント下に分け検討した.

表4 Demographic features of subjects

	Supratentorial lesion(n=8)	Infratentorial lesion(n=8)
Age(years)	63 ± 14	67 ± 12
Gender(male/female)	5 / 3	5 / 3
Time since CVD(day)	120	88
DSS	4 (6-3)	4 (6-3)
ESS	4 (5-3)	4 (5-3)

CVD: cerebrovascular disease.

Dipper Type が 25% であり, 舌形態に左右差がある症例を多数認めたが病巣部位による差は認めなかった.

図 4 に症例を示す. 時間経過とそれぞれの断面における口腔の動態を捉えることができている VF や VE, US などでは観察が不可能であった口腔内機能の評価が可能であった. 症例は食塊保持から舌の左右差を認め, 食塊の形態も口腔内で左右差を認めている. 舌の送り込みにおいても左右の舌の口蓋接触タイミングが異なっていた.

テント上とテント下群では翼状突起断面において X 軸方向に左右差を認めており更に Y 軸方向においても差を認めていた.

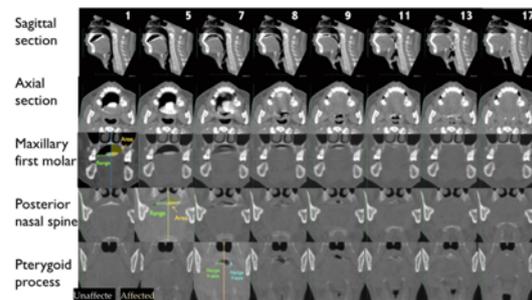


図4 A case of swallowing CT images.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 3 件)

(1) Kanamori D, Fujii N, Tsujioka K, Inamoto Y, Kagaya H, Saitoh E: Examination of the motion artifact in the swallowing 4D-CT. ECR 2018

(2) Kanamori D, Inamoto Y, Fujii N, Okazaki H, Aoyagi Y, Kagaya H, Saitoh E: STUDY OF SWALLOWING WITH STROKE PATIENTS USING 3D DYNAMIC COMPUTED TOMOGRAPHY: TONGUE AND SOFT PALATE KINEMATICS. ESSD 2017

(3) 金森大輔, 加賀谷齊, 稲本陽子, 青柳陽一郎, 藤井直子, 永田千里, 坂口貴代美, 才藤栄一: 嚥下 CT を用いた準備期・口腔期の検

討 第 22 回日本摂食嚥下リハビリテーション
ン学会学術大会 2016

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
：

出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

金森大輔 (KANAMORI, Daisuke)
藤田保健衛生大学・医学部・講師
研究者番号： 70586289

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

(4) 研究協力者

()