

7. 嚥下障害

— 嚥下CTがもたらした嚥下動態・ 嚥下障害の運動学的理解

稲本 陽子

藤田保健衛生大学医療科学部リハビリテーション学科

摂食・嚥下障害は、低栄養や脱水、誤嚥性肺炎や窒息などの重篤な問題を引き起こすだけでなく、食べる楽しみの喪失というQOLの低下にも関連する。高齢化社会の進むわが国において、疾病や加齢による嚥下障害患者の増加は確実であり、摂食・嚥下リハビリテーションの需要の高まりは否めないであろう。嚥下運動は、いったん食物が口腔内に取り込まれると外からは観察できない事象であり、画像による評価が欠かせない。嚥下の画像評価は、診断にとどまらず食物形態、体位、摂食方法の調整や有効な嚥下手技の選択をすることで、その後のリハビリテーションに反映させる治療指向的な意味を持つ。その意味で、嚥下の画像診断の進歩は嚥下動態・病態の解析を通して、治療の発展に貢献する。

嚥下リハビリテーションの画像評価の転機は、嚥下造影検査（以下、VF）の登場によって誤嚥を可視化できるようになったことである。それ以後、VFは臨床・研究のゴールドスタンダードとして広く用いられてきた。そして、2007年、東芝社製の320列面検出器CT（320列ADCT）の登場によって嚥下動態の立体的動態表示が可能となったことが、次世代に向けた大きな変革となっている^{1), 2)}。立体的動態表示により、①諸器官の動態を任意方向から観察可能、②諸事象を同時に観察可能、③動態の正確な定量化が可能となり、嚥下運動の生理の解明、さらに、臨床においては病態の解明や訓練法の選択に欠かせない評価法となっている。

本稿では、VFと比較しながら、320列ADCTがもたらした新たな嚥下評価の可能性について紹介する。

撮影方法・撮影条件

嚥下CTを現実的に有効なものとした背景には、撮影時の姿勢を重視したことがある。撮影用に、専用の嚥下CT検査用リクライニング椅子「Offset-Sliding CT Chair」（東名ブレース社製）を開発し、図1に示すように、CT装置の寝台の反対側に設置して使用することで、臥位姿勢ではなく、リクライニング位での撮影を可能とした。背面の角度調節と座面全体の前後方向の位置調整が可能であり、頭蓋底から頸部食道までをスキャン面まで挿入できる。仰角45°に調整し撮影している。リクライニング位は、嚥下のリハビリテーションにおいて体位調整のひとつとしてよく用いられる方法であり、臨床的にも意味のある姿勢である。

撮影時間は、被検者や患者の嚥下時間によって調整しているが、12回転、3.3秒を基本としている³⁾。最新の画像再構成における低線量画像再構成法AIDR 3D（東芝社製）によって撮影条件の最適化を図り、現在は管電圧：120kV、管電流：40mAに調整している。この条件下での線量は、CTDI：12.1mGy、DLP：193.9mGyである。実効線量は1.08mSVである。この値は、VFと比較すると、5分間のVF撮影（1.05mSV）とほぼ同程度の線量である。

線量は低減できているが、複数回撮影すると高くなることは明らかであり、臨床では撮影条件や回数を慎重に検討して実施する必要がある。

VFとの比較（表1）

VFの有利な点は、1検査内で複数回撮影して食物形態、体位、手技の効果を十分に判定でき、その後のリハビリテーションや食事に反映できるという、前述した治療指向の評価を発揮できる点である。しかし、VFで得られる画像は側面・正面の平面的な透視像であるために、嚥下諸器官の動きを平面的にしか観察することができず観察部位に限られる上に、定量的・三次元的な解析が不可能である。そのため、評価者の経験や主観に影響を受けるといった問題点が指摘され、客観性、信頼性の課題が残る。

一方、320列ADCTは、VFでは困難な嚥下の立体的な動画の作成が可能であり、制限なく嚥下中の全諸器官の動態の定量的な計測が可能である。諸器官の運動時間だけでなく、距離や体積計測が可能である。臨床的には運動結果を定量的に示すことができ、病態解明がより明瞭に可能である。しかし、VFと比し高線量のため、撮影回数には限界がある。現在は、VFと嚥下CTの両方を用いることで、精度の高い嚥下の治療指向の評価が可能となっている。