

High Resolution Manometry を用いた嚥下機能評価

Evaluation of Swallowing Function using High Resolution Manometry

○國枝 頌二郎(浜松市リハビリテーション病院) 藤島 一郎(浜松市リハビリテーション病院)

Kenjiro KUNIEDA, Seirei Hamamatsu City Rehabilitation Hospital

Ichiro FUJISHIMA, Seirei Hamamatsu City Rehabilitation Hospital

Abstract : Dysphagia means difficulty in swallowing, which could be followed by aspiration and malnutrition. It is one of the most prevalent and distressing symptoms among elderly in Japan, so the accurate evaluation of swallowing function is important. The pharyngeal phase of swallowing is a complex event consisted with subsequent muscular contractions and pressure generation to move a bolus from the mouth to the esophagus. As visual imaging modalities, we have used videofluoroscopic swallow study (VFSS) and fiberoptic endoscopic evaluation of swallow for assessment of oropharyngeal dysphagia. Recently, high resolution manometry (HRM) has been developed and used for the evaluation of pharyngeal dysphagia. HRM provides precise pharyngeal pressure information. The goal of this article is to illustrate the usefulness of HRM. Moreover, we present how we use HRM in clinical practice through two cases.

Key Words : high resolution manometry, dysphagia, pharyngeal pressure

1. 背景

嚥下は外部から水分や食物を口に取り込み、咽頭と食道を経て胃へ送り込む運動である。このいずれかに異常がこることを嚥下障害という。嚥下障害になると食物を摂取出来なくなったり（脱水症，栄養障害），食物が気道に入る（誤嚥）ことで身体に重大な影響を引き起こす。また食べる楽しみの喪失も忘れてはならない。「口から食べられなくなる」とは、人生の生活の質（Quality of life : QOL）を大きく低下させる。

先進諸国では高齢者人口の増加に伴い高齢者への医療のあり方が問題となっている中、日本は65歳以上の高齢者が21%を超える世界で唯一の超高齢社会となり、平成23年の日本人の死因統計では、肺炎は脳卒中を抜き死因の第3位となった⁽¹⁾。肺炎による年間死亡総数の約95%は65歳以上の高齢者であるが、その主な原因は誤嚥であり、誤嚥を引き起こす嚥下障害の評価および治療は非常に重要である。

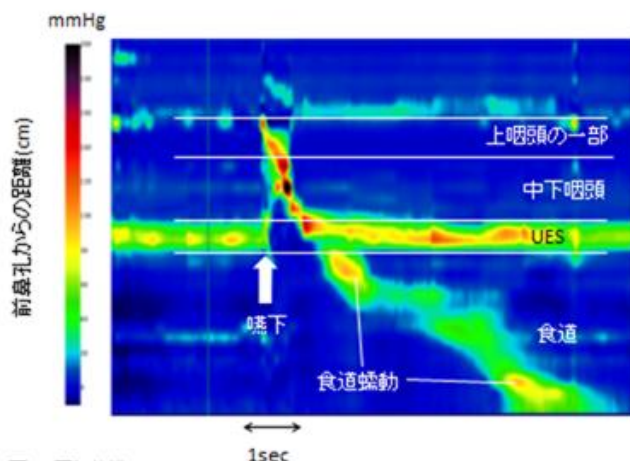
嚥下障害を来すと、脱水や低栄養、窒息や誤嚥性肺炎などを生じさせ生命予後を悪化させるばかりでなく、QOLの低下をきたす。嚥下障害診療において嚥下内視鏡（videoendoscopic examination of swallowing : VE）や嚥下造影検査（videofluoroscopic examination of swallowing : VF）による嚥下動態の詳細評価は広く行われているが、近年高解像度マノメ

トリー（High Resolution Manometry : HRM）を用いた嚥下圧検査は、嚥下機能の新たな評価方法の1つとして注目されている。

HRMは1cmごとに36cmにわたって36個のセンサーが全周性にあり、受圧部の方向を確認する必要はなく、1回の嚥下で軟口蓋部から頸部食道までを同時に評価することができる。Fig.1に高解像度マノメトリーの全景を示す。記録保存されたデータは、専用の解析ソフトを用いて、圧トポグラフィーや嚥下圧波形として描出できる。圧トポグラフィーは縦軸が前鼻孔からの距離、横軸が時間、色の変化で圧力が表現される。また、圧トポグラフィー上で領域を指定すれば、その領域の圧（最大圧値、最小圧値、平均圧値）や収縮波の伝搬速度など、さまざまなパラメーター値が自動的に計算される。

本稿では、嚥下障害の新たな評価方法であるHRMを用いた嚥下機能評価とその臨床応用について、当院で経験した症例も踏まえながら概説する。

Fig.1



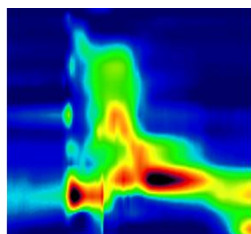
High resolution manometry depicts swallowing pressure activity from the pharynx to the upper esophagus in the spatiotemporal plot of the examination. Time is on the x-axis and distance from nasal nostril is on the y-axis. Pressure is represented by color (color bar on the left). Resting upper esophageal sphincter (UES) is seen horizontal bands of color that are several centimeters wide. When swallowing, we could observe constriction of the pharyngeal muscle zone. The synchronous relaxation of the UES is obvious.

2. 症例

2.1 症例 1

80 代男性。肺癌，誤嚥性肺炎の既往あり。身長 160cm，体重 32.5kg，BMI 12.7。4 ヶ月の腰椎椎間板炎に対する急性期加療を経て，リハビリ目的に当院に転院。嚥下障害を合併しており，経管栄養を行っていた。VF では咽頭収縮の減弱，食道入口部の開大不全を認め咽頭残留は著明であった。HRM を行うと，上咽頭 Pmax 72mmHg，中下咽頭 136mmHg と咽頭収縮力は減弱を認め食道入口部の開大不全も認めた。ゼリーでの摂食訓練から開始，身体リハ，栄養療法も平行して行い，段階的摂食訓練を経て 3 食経口摂取可能となった(Gr.7/Lv.7)。

Fig.2

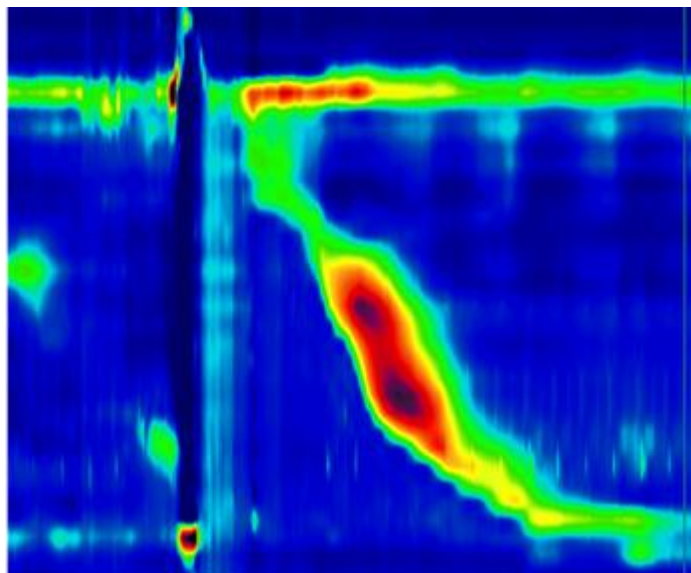


High resolution manometry depicts swallowing pressure activity of the frail elderly with dysphagia (Case 1). The pressure in the pharyngeal zone decreased and the UES opening was incomplete.

2.2 症例 2

40 代男性。右椎骨動脈解離性動脈瘤破裂によるクモ膜下出血に対しコイル塞栓術がなされ，右延髄外側症候群を合併した。球麻痺による嚥下障害を認め，46 病日嚥下リハビリ目的に当院転院。49 病日の嚥下造影検査 (VF) では，球麻痺による重度嚥下障害を認めたが，再評価の VF で，咽頭収縮は極めて弱いにもかかわらず食塊が食道内に一気に吸い込まれるように流入した。High Resolution Manometry(以下 HRM)による食道内圧検査では，咽頭収縮圧は Pmax 53mmHg と減弱しているものの食道内圧は Pmin -73mmHg と強い陰圧を認めていた。156 病日に常食摂取で退院(Gr.9/Lv.9)。

Fig.3



High resolution manometry depicts swallowing pressure activity from the pharynx to the esophagus in the spatiotemporal plot of the examination (Case 2). When swallowing, we could observe constriction of the lower esophageal sphincter (LES) muscle zone and synchronously creating the negative pressure in the esophagus.

3. 考察

嚥下圧検査は，咽頭収縮力や食道入口部の静止時圧の変化などを圧力の変化として知ることができる⁽²⁾。嚥下の駆動力となる圧勾配の時間的，定量的測定が嚥下動態や嚥下障害の病態生理を知るうえでは重要である。駆動力となる嚥下圧と，その結果としての bolus の動態を見る VF の双方の情報は相補的であり，当施設では HRM と VF を同時に行っている。

症例 1 は，急性疾患を契機に誘因なく嚥下障害の増悪を来した高齢者の 1 例である。HRM では，咽頭収縮が減弱し食

道入口部の開大不全を認めていることがわかるが、本症例はサルコペニアが関与した嚥下障害と思われた。近年サルコペニアという概念が注目されているが、高齢者の嚥下障害を考える上で、サルコペニアの概念は重要である。サルコペニアは、筋肉量減少や筋力低下、身体機能低下で特徴づけられる老年症候群で、「サルコペニアは進行性、全身性に認める筋肉量減少と筋力低下であり、身体機能障害、QOL 低下、死のリスクを伴う」と定義された⁽³⁾。高齢者（やせ形で虚弱体型）が、誤嚥性肺炎など急性疾患を契機に誘因なく嚥下障害をきたす症例をしばしば経験するが、このような臨床像を呈する症例ではサルコペニアが関与している可能性がある。加齢に伴う萎縮の著しい筋に頸部筋群が含まれており⁽⁴⁾、サルコペニアの嚥下障害への関与は必須と思われる。本症例も、BMI 12.7 とやせ型で全身性の筋肉量減少および筋力低下を認めており、頸部筋群の筋肉量低下も明らかであった。健常人の男性の咽頭圧に関しては、上咽頭 163±95mmHg、中下咽頭 125±43mmHg とする報告があり⁽⁵⁾、本症例においては嚥下時の咽頭圧は明らかに低下していることがわかる。HRM を用いることで咽頭収縮力の減弱や食道入口部の機能不全を圧力の変化として捕らえるができるが、近年サルコペニアと嚥下障害の関係についての研究も始まっており、嚥下圧を用いた検討も興味深い。

症例 2 は、嚥下時に食道内圧を強い陰圧とする嚥下法を修得する事で経口摂取可能となった球麻痺の 1 例である。当初、VF では咽頭収縮が減弱し食道入口部の開大不全もあり咽頭残留は著明であったが、再評価の VF では食塊が咽頭から食道内に一気に流入し、HRM では咽頭収縮が減弱しているもの嚥下と同時に食道全体が強い陰圧となるという特徴的な所

見を認めた。VF や HRM の所見を総合してメカニズムを考えると、嚥下時に随意的に横隔膜を収縮させることにより、胸腔内に強い陰圧が形成され食道内にも強い陰圧が形成されたものと思われた。その結果、球麻痺により咽頭収縮圧が減弱していても圧勾配によって食塊が咽頭から食道に一気に吸い込まれるように流入したものと考えられた。本症例のように、HRM を用いた嚥下機能評価が新たな嚥下リハの訓練法の発見などにつながる可能性がある。

HRM を用いることで、今後リハビリテーション手技の理論的根拠の明確化、脳卒中や進行性疾患など各疾患における嚥下機能の経時的変化や嚥下障害治療における改善の記録などへの臨床応用が期待される。

参考文献

1. 厚生労働省. 平成 23 年人口動態統計月報年計（概数）の概況 . <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai/11/>
2. 湯本英二：嚥下圧検査法. 日気食会報 50 : pp313-314, 1999.
3. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing 39 : pp412-423, 2010.
4. 荻安 誠：嚥下・音声機能の改善の為の相互乗り入れリハビリテーション訓練変法. 音声言語医 50: pp210, 2009.
5. Takasaki K, Umeki H, Enatsu K, et al. Investigation of pharyngeal swallowing function using high-resolution manometry. Laryngoscope 2008 ; 118: 1729-1732