●上部消化管運動機能の障害

誤嚥とその機序

吉田 哲二

Clinical Classification of Swallowing Disorders and the Resulting Mechanism of Aspiration

Tetsuji Yoshida, M.D.

Department of Otolaryngology, St. Mary's Hospital, Fukuoka

Aspiration resulting from swallowing disorders can be classified into four types. This classification is helpful for selecting an appropriate surgical treatment for the aspiration as well as for difficulty in swallowing.

Type I : In this type, aspiration occurs when the larynx is elevated and closed during swallowing. It results from an incomplete laryngeal closure.

Type II : Here aspiration takes place when the larynx descends and opens at the end of the second stage of swallowing. This type aspiration results from a weak propelling force and/or a strong resistance at the entrance to the esophagus. The weak propelling can be attributed to an incompetent velopharyngeal closure, disturbances of tongue movement and/or a weak pharyngeal peristalsis.

Type III : Aspiration occurs in both the rising and falling phases of the larynx.

Type IV : This type is observed in those patients who are unable to execute the movements of the second stage of swallowing. The inability for the second stage movements seems to be caused by one of the following two factors : a severe paralysis of the swallowing muscles and strong inhibitory stimuli to the swallowing center of the medulla oblongata. The latter is observed in those patients who would have a very severe aspiration if their swallowing center allowed them to swallow. In this type, the bolus is transported from the mouth to the pharynx by gravity and weak tongue movements. The larynx closes as a reflex action but does not present the type of rising and falling movement by executed in the normal second stage. When the larynx opens, the bolus in the pharynx enters the airway.

Key words : 誤嚥の分類, 誤嚥の機序, 動的嚥下障害, 静的嚥下障害

I. はじめに

嚥下は、口腔内の物体を胃まで送り込む一連の運搬作業を指すが、その際多くの中枢神経系

聖マリア病院耳鼻咽喉科

別刷請求：〒830 福岡県久留米市津福本町422

聖マリア病院耳鼻咽喉科 吉田哲二

投稿受付：1995年5月17日

の精密な制御を受け、多くの筋が作動する複雑で精巧な運動である。そして嚥下時には口腔内の物体が下気道に入らないようにするため、喉頭が挙上し喉頭蓋が後下方に屈曲して喉頭入口部を閉鎖すると同時に声帯、仮声帯も強く内転し閉鎖する。

しかし嚥下通路や運搬動作に障害が起こると、本来食道を通過すべき物体が、誤って喉頭、

図1 誤嚥の著しい症例の食道透視像

左図：57歳，男性，動脈瘤。右図：53歳，男性，ワレンベルグ症候群。矢印は気道内に流入した造影剤を示す。

気管，気管支に入ってゆくことがある。これが誤嚥である。誤嚥は嚥下障害患者にとって最も苦痛な症状で，嚥下性肺炎や窒息の原因となり，生命の危険にさらされる心配がある。

図1は著しい誤嚥をきたした症例の食道透視像を示す。図の左側は57歳男性で右椎骨動脈の大きな動脈瘤で，図の右側は53歳男性でワレンベルグ症候群の症例である。いずれも造影剤が食道入口部を通過せず，重篤な誤嚥を認める。

そこで誤嚥にはどういう種類があるのか，またさまざまな疾患においてどんな機序で誤嚥が起こるのかについて述べる。

II. 誤嚥の分類

1972年黒川¹⁾は，喉頭部分切除後における嚥下機能に関するX線的研究で以下のごとく誤嚥を分類した。

I型：喉頭が挙上し，喉頭入口部が閉鎖する時期に下咽頭に流入してきたバリウムが直接喉頭内にも流入するもの（喉頭挙上期型）。

II型：喉頭下降時，喉頭入口部が開大する時期に食道内へ排出されないで，諸種の部位に残留するバリウムが喉頭内へ流入するもの（喉頭下降期型）。

III型：I型とII型の誤嚥を示すもの（混合型）。

その後この分類は他の原因による誤嚥にも広く適用され，臨床的に有用であった。しかし平野²⁾は，神経・筋系の障害による誤嚥には今一つ別の起こり方があることに気づき，黒川の分類に追加して以下のごとく説明している。

I型（喉頭挙上期型）

嚥下第2期に喉頭は挙上しつつ閉鎖するが，この閉鎖が不完全なために起こる誤嚥である。

II型（喉頭下降期型）

嚥下第2期の咽頭内圧が十分上昇しないか、食道入口部付近の抵抗が強いと、第2期の筋活動が終わった後、つまり輪状咽頭筋の弛緩が終了した後も、なお咽頭内に bolus が残留する。喉頭が下降しつつ開大すると、この残留している bolus が流入して誤嚥を起こす。

III型（混合型）

喉頭挙上期にも下降期にも誤嚥を起こすタイプである。

IV型（嚥下運動不全型）

嚥下運動、特に第2期の運動が惹起されにくい場合、無理に飲み込もうとすると起こる。重力と弱い舌運動によって bolus は口腔から咽頭に少しずつ入ってくるが、正常な嚥下第2期にみられるような喉頭挙上（約1椎体分）は起こらない。喉頭は反射性に閉鎖あるいはわずかな挙上を繰り返すのみである。咽頭に bolus がある程度溜まると、喉頭が開いたとき流入して誤嚥を起こす。このように嚥下第2期の反射が遂行されないのは二つの場合が考えられる。第一は嚥下第2期の反射に関与する筋が、両側性に高度に障害されている場合である。嚥下中枢からこの指令が出されても、それを遂行することができない。第二は嚥下中枢に対して抑制的刺激が強く加えられている場合である。

この4つの分類は、現在最も広く使用され、進ら³⁾や丘村⁴⁾も有用性を述べている。ただし最近ではI型やII型と表現するより、喉頭挙上期型や喉頭下降期型を用いることが多いようである。また嚥下運動不全型を嚥下不能型と呼ぶこともある。

他の分類では、棚橋⁵⁾は連合麻痺による誤嚥と喉頭上昇障害との研究において、嚥下運動中に喉頭閉鎖機構の不完全さによって咽頭内圧の陽圧により発生する圧入型誤嚥と、1回の嚥下が終わったあとに下咽頭に過量の残留を生じ、これが吸気により気管に入る吸引型誤嚥とがあると述べている。

III. 誤嚥の検査法

まず誤嚥の機序を精査するにはどうすればよいかについて述べる。当然最初によく診察して、嚥下通路の麻痺、反射、腫瘍、欠損、瘢痕狭窄、

筋力、知覚などを調べるとともに、通路周囲の病変の有無について検索することはいうまでもない。その上でルーチンに咽頭食道造影を行う。その造影の詳しい手技については、吉田⁶⁾の論文を参考にされたい。

咽頭食道造影では、舌や軟口蓋の動き、咽頭の蠕動運動、喉頭の挙上、喉頭入口部の閉鎖、食道入口部の通過状態、食道内の通過状態などを詳細に観察すると同時に、誤嚥がある症例では前に述べた4つの誤嚥のタイプについて検討する。しかし動的嚥下障害⁷⁾の場合、特に嚥下第2期はわずか約0.5秒で遂行されてしまうので、咽頭食道造影をただ漫然と観察しただけでは嚥下動態は把握できない。少なくともX線透視画像をビデオに録画し、何回もよく観察したり、スローモーションでみたり、また1コマごと分析してはじめて病態が判明することが多い。それに誤嚥のある患者に何回も造影剤を飲ませるのは危険である。

透視画像の分析だけでは誤嚥のメカニズムを完全に明らかにすることができない場合があり、筋電図検査や内圧測定が用いられている。近年、透視画像と筋電図の同時記録による研究⁸⁻¹⁰⁾や、筋電図と内圧測定の同時記録による研究⁴⁾もなされている。これらの研究により各疾患の嚥下動態、特に誤嚥の機序について明らかになってきた。

IV. 各疾患における誤嚥の機序

誤嚥をきたす疾患は多いが、ここでは動的障害と静的障害に分けて述べる。

1. 動的障害

1) 脳血管障害

藤¹⁰⁾は、脳血管障害症例による嚥下障害を、脳幹およびそれより高位の中枢が障害されている症例を高位中枢型とし、嚥下中枢がある延髄そのものが障害されている症例を延髄型とに分けて報告している。そして両タイプの嚥下動態をX線透視と筋電図の同時記録によって分析した。

高位中枢型の典型例を図2に示し、その嚥下動態について説明する。まず患者に嚥下を命じて、なかなか開始せず嚥下第I期の障害が認められた。同時記録ではオトガイ舌骨筋は喉頭

図2 脳血管障害(高位中枢型)の嚥下動態

図3 ワレンベルグ症候群の嚥下動態

が挙上する以前より収縮がみられ、喉頭はスムーズに挙上しない。しかしバリウムの先端が口蓋垂下端を通過するころ、オトガイ舌骨筋は強い収縮を開始し、喉頭も挙上開始し、甲状舌骨筋の収縮も加わって、さらに喉頭は挙上する。嚥下第II期の反射が惹起されると、その筋活動はほぼ正常と同じで、輪状咽頭筋の弛緩時間も正常範囲である。しかしバリウムの咽頭内通過はゆるやかで、輪状咽頭筋が収縮を開始した時点では、バリウム後端はまだ食道入口部を通過し終わっていない。そのため喉頭が下降し、声門が開くと下咽頭に停留したバリウムが喉頭内

に流入し、誤嚥を認める。

すなわち本症の誤嚥の機序をまとめると、嚥下第I期に関与する諸筋の収縮開始の遅延とその運動の緩慢さに加え、咽頭筋などの weakness も加わってバリウムの通過が若干遅れる。それにもかかわらず嚥下第II期の筋活動は、正常とほぼ同じ時間的關係をとるため、バリウムの一部が下咽頭に残り、喉頭下降期に誤嚥を生じる。つまりバリウムの通過と筋の作動との間に時間的なずれが生じるために誤嚥が起こる。この症例の嚥下動態は典型的な喉頭下降期型誤嚥を示す。

図4 ALSの嚥下動態

延髄型の典型例を図3に示し、その嚥下動態について説明する。バリウムを口腔内に入れても舌の麻痺や萎縮のため、咽頭へバリウムをスムーズに送り込むことができない。喉頭は挙上を開始しても、その動きは非常にゆるやかである。口蓋垂下端に達したバリウムは、あたかも重力のみで落下していくかのごとくゆるやかに咽頭を下降し、輪状咽頭筋が弛緩を開始しても、ほとんど落下しない。喉頭挙上がピークに達し、下降し始めてもその動きは緩慢で、最大挙上距離も正常の1/2程度しかない。一方甲状咽頭筋は安静時にも収縮がみられ、バリウムの咽頭内通過を妨げており、正常でみられる蠕動状運動をしていない。弛緩していた輪状咽頭筋は、再び弱い収縮を開始するが、バリウム先端はまだ食道入口部に達しておらず、約3秒後にやっと食道入口部に達する。バリウムは全く食道入口部を通過せず、咽頭内に充満したままで嚥下不能の状態を呈している。

すなわち本症の誤嚥の機序をまとめると、嚥下第I期の著明な障害と、第II期の反射が惹起されにくいことにある。また嚥下第II期の反射が惹起されても、その活動様式は正常と全く異

なる。そのためバリウムは咽頭に充満したままで、喉頭が開いた時流入して誤嚥を起こす。本症例の嚥下動態は典型的な嚥下運動不全型誤嚥を示し、ワレンベルグ症候群にしばしば認められる。

2) 筋萎縮性側索硬化症 (ALS)

大久保⁹⁾はALSの嚥下動態を、同じくX線透視と筋電図と同時記録を用いて分析し報告している。図4はその典型的な分析図を示す。

嚥下に際して、オトガイ舌骨筋は嚥下第II期が始まる以前より持続的に収縮しており、これはオトガイ舌骨筋にも認められる。喉頭はスムーズに挙上せず、バリウムの口腔から咽頭への移動および咽頭内通過が著明に障害されている。一方嚥下第II期の反射がいったん惹起されると、各筋は正常とほぼ同じ活動様式で作動し、輪状咽頭筋の弛緩する時間もほぼ正常と同じである。そのためバリウムが食道入口部を通過したあとも、その一部が下咽頭に残存し、喉頭が下降し声門が開大すると誤嚥が認められる。

すなわち本症の誤嚥の機序をまとめると、嚥下第I期および第II期に参与する諸筋の収縮力が減弱しているためバリウムの通過が遅れるこ

と、それにもかかわらず嚥下第II期の活動パターンはほぼ正常と同じ様式をとるため、バリウムの通過と筋の作動との間に時間的なずれを生じ、そのため喉頭下降期型誤嚥を起こす。

3) その他の疾患

その他、眼・咽頭筋ジストロフィー、多発性筋炎、パーキンソン病、多発性硬化症、重症筋無力症、甲状腺機能亢進症に伴う甲状腺中毒性ミオパチーなど多くの疾患で誤嚥が起こる。大体喉頭下降期型誤嚥が多いが、病状が進行すると喉頭挙上期型誤嚥を伴うこともあり、混合型を呈することもある。

延髄空洞症や延髄腫瘍などでは、嚥下反射が起こりにくく、嚥下運動不全型の誤嚥に陥ることが多い。

反回神経麻痺では、喉頭挙上期型誤嚥を伴う症例に多く遭遇する。本疾患の場合、誤嚥の原因が、喉頭の閉鎖不全のみに起因しているのではなく、喉頭の知覚脱失などの要因も関与していると考えられている。

2. 静的障害

静的嚥下障害では誤嚥をきたす疾患は、頭頸部癌術後の症例に多く認められる。

黒川¹¹⁾は、喉頭部分切除術後の誤嚥について、声門上水平切除術の場合、喉頭下降期型誤嚥を示すと述べている。すなわち喉頭上昇期に口腔より下咽頭に送り込まれたバリウムが、この段階において、舌根部と披裂部との間が密着しないため、この間隙にバリウムが停滞貯留しており、これが喉頭下降期に声門開大とともに喉頭内に流入する。

また垂直喉頭部分切除後の誤嚥に関しては、喉頭下降期型とそれに喉頭挙上期型を合併した混合型がある。これら誤嚥をきたす因子として、喉頭蓋、披裂喉頭蓋ヒダ、披裂軟骨、輪状咽頭筋、甲状咽頭筋に対する侵襲が関係していると述べている。

その他、舌癌や中咽頭癌の広範囲切除例では、術後に誤嚥を認める例が少なくない。誤嚥が少ない例では喉頭下降期型誤嚥が、誤嚥が多い例では混合型が認められる。

非常にまれな先天性疾患に喉頭気管食道裂があるが、当然重篤な誤嚥があり、早急に手術を必要とする疾患である。

V. おわりに

誤嚥は喉頭挙上期型、喉頭下降期型、混合型、嚥下運動不全型に分けられるが、その誤嚥のメカニズムを症例ごとに詳細に把握しなければならない。それによって初めて誤嚥に対する治療法が明確となる。そして誤嚥に悩む嚥下障害患者を早く救命することが肝要である。

文 献

- 1) 黒川博愛：喉頭部分切除後における嚥下機能に関する臨床的ならびにレ線的研究。耳鼻，18：94-111, 1972.
- 2) 平野 実，進 武幹，吉田義一・他：誤嚥の臨床的分類とその意義—主として嚥下の動的障害について—。日気食会報，31：285-290, 1980.
- 3) 進 武幹・他：嚥下障害。口喉科，1：93-101, 1989.
- 4) 丘村 照：嚥下のしくみと臨床，金原出版，東京，1993.
- 5) 棚橋汀路：嚥下不能症に対する機能回復手術。名大分院年報，391-398, 1975.
- 6) 吉田哲二：嚥下障害（この症状にはどういう画像が必要か）。JOHNS，11：283-292, 1995.
- 7) 吉田義一・他：嚥下障害の原因とその分類—主として動的障害の原因について—。耳喉，48：699-702, 1976.
- 8) 吉田哲二：正常嚥下に関する筋電図的ならびにX線的研究。耳鼻，25：824-872, 1979.
- 9) 大久保 洋：筋萎縮性側索硬化症の嚥下動態。耳鼻，26：44-78, 1980.
- 10) 藤 雄一：脳血管障害症例の嚥下動態。28：1126-1160, 1982.