

第 240 回松本歯科大学大学院セミナー

日 時: 2011 年 11 月 11 日(金) 18 時 00 分~19 時 30 分

場 所: 実習館 2 階 総合歯科医学研究所セミナールーム

演 者: 北田 泰之 氏

(盛岡味覚・嚥下研究所 元岩手医科大学歯学部口腔生理学講座教授)

タイトル: ヒトの随意性嚥下における末梢感覚入力役割

嚥下は口腔内で形成された食塊や唾液を胃に送る反射性の運動である。同時に、嚥下は食塊や唾液が気道内に入らないように気道を守る働きをする。嚥下は随意的(皮質入力)にも、反射的(感覚入力)にも起こすことができる。皮質入力と咽頭や喉頭の感覚受容器からの末梢感覚入力の二つの入力は延髄に存在する嚥下中枢の神経細胞に収束する。そして、嚥下中枢の神経活動がある一定のレベルに達すると、嚥下が誘発される。そこで、嚥下中枢の神経活動の活動状態は嚥下間隔時間(Swallowing interval, SI)の長短になって現れると考え、SIを指標に皮質入力と感覚入力がどのように関わって嚥下が誘発されるかを調べた。

被験者にできるだけ速く繰り返し随意に嚥下するように指示し、一方で細いチューブを通じて、刺激溶液を咽頭喉頭部に注入し、この部位に化学刺激や機械刺激を与え、随意性嚥下に対する末梢感覚入力の影響を調べた。舌骨上筋群より表面筋電図を記録し、SIを測定した。このようなシンプルな方法で以下のことを見出した。

- 咽頭喉頭部には機械受容器および水受容器が存在し、これらの受容器からの感覚入力が嚥下中枢を賦活する。機械受容器の興奮は注入速度を変化させることで、また水受容器の興奮は食塩濃度を変えることで感覚入力の大きさを変えて、それぞれの受容器からの感覚入力と随意性嚥下の関係を明らかにした。
- 咽頭部や舌の後方部などの喉からの感覚入力を表面麻酔で無くし、随意性嚥下を起こさせると、嚥下し難い(SIの長い)被験者から、嚥下し易い(SIの短い)被験者まで、SIに顕著な個人差が現れた。感覚入力を欠いているので、これは中枢の嚥下誘発能力に個人差があることを意味する。咽頭喉頭部に水刺激や注入速度を高くして機械刺激を与えると、随意性嚥下は促進し、SIが短縮するが、嚥下誘発能力の低い被験者ほど感覚入力による嚥下促進効果が強く現れることを見出した。このことから感覚入力は嚥下の困難さを補償する役割をもつことが明らかになった。
- 水受容器は咽頭喉頭部に存在し、舌には存在しないことが示唆された。
- 水受容器の興奮メカニズムは動物種によって異なり、多様である。刺激溶液のイオン種を変えた実験から、ヒトの水受容器の興奮はCl⁻によって抑制されることを見出した。従って、ヒトの水受容器はCl⁻濃度が低いほど興奮する。
- 安静時唾液はどんな受容器を興奮させるのだろうか? 安静時唾液はCl⁻濃度が低いので、水受容器を興奮させることが考えられる。安静時唾液刺激(採取した唾液を同じ被験者に注入)と水刺激は随意性嚥下に同じ促進効果をもつことが明らかになった。これらの結果から安静時唾液は水受容器を興奮させることが示唆された。おそらく安静時唾液は水受容器を興奮させ、自発性嚥下を誘発し、口腔の清掃に役立っているものと思われる。

- 若年者では中枢の嚥下誘発能力に個人差があるが、驚いたことに、高齢者は若年者と嚥下誘発能力の個人の分布は同じであり、中枢の嚥下誘発能力は若年者と差がないことが分かった。しかし、高齢者になるほど感覚受容器の感度低下が起こる。感覚入力の低下した高齢者では自発性嚥下頻度低下が起こり、不顕性誤嚥による肺炎のリスクが高まることが推察される。
- 味覚刺激を舌前方に与えても、嚥下反射は起こらない。しかし随意性嚥下中に味覚刺激を与えると、舌への好ましい味覚刺激(甘味刺激)も嫌いな味覚刺激(苦味刺激)も随意性嚥下を著しく促進することを見出した。味覚刺激だけでは嚥下は誘発されないの、脳が飲み込むと判断をすると、皮質延髄路のどこかでゲートが開く神経回路が存在し、味覚の質の違いによらず、どんな味覚入力でも嚥下中枢に送られ嚥下誘発の促進を起こすものと思われる。この神経経路の研究はこれからの課題である。

これまで、ヒトの嚥下機能の研究は嚥下中枢からの出力である嚥下関連筋の運動を対象にしたものが多く、感覚入力の視点で調べた研究は非常に少ない。本研究によりヒトの嚥下における感覚入力の役割がかなり明確になった。また、本実験から嚥下誘発能力に著しい個人差があり、この個人差はヒトの嚥下機能を考える上で、非常に重要な知見と思われる。これらの知見は、今後の嚥下障害の治療に基礎的視点を与えるものである。

北田泰之(Ph. D.)略歴

学歴・職歴・研究歴

昭和41年3月	新潟大学理学部生物学科卒業
昭和42年4月	新潟大学歯学部文部教官助手
昭和55年4月	岡山大学歯学部文部教官助教授
昭和56年10月	米国ミシガン大学歯学部留学(1年間)
平成3年7月	文部省長期在外研究員(10ヶ月間) カナダ国立淡水研究所(ウイニペグ市) 米国バージニア大学心理学教室
平成9年10月	岩手医科大学歯学部教授
平成21年3月	同上 定年退職
平成22年5月	盛岡味覚・嚥下研究所 研究員

担当:顎口腔機能制御学 金銅 英二