

## 論文内容要旨

Flip-Flop Phenomenon: Swallowing-Induced  
Arterial Displacement as an Indicator of Carotid  
Artery Disease

(フリップフロップ現象:嚥下による頸動脈可動現象  
は頸動脈疾患のリスク因子となる)

Cerebrovascular Diseases, 45(5-6):258-262, 2018.

主指導教員：丸山 博文教授  
(医系科学研究科 脳神経内科学)

副指導教員：栗栖 薫教授  
(医系科学研究科 脳神経外科学)

副指導教員：細見 直永准教授  
(医系科学研究科 脳神経内科学)

木下 直人

(医歯薬保健学研究科 医歯薬学専攻)

近年、頸動脈疾患の発症において、舌骨が頸部血管を圧迫することで生じる **Hyoid bone related vasculopathy** が注目されている。1999年に Abdelaziz らにより舌骨の直接的な圧迫により内頸動脈が狭窄した一例が報告され、以降、内頸動脈狭窄・閉塞と舌骨による圧迫との関連が示唆された症例の報告が散見されている。また、Kolbel らは内頸動脈狭窄症例に対する頸動脈内膜剥離術の術中所見から、舌骨が頸部血管に干渉することで血管の偏位が生じる可能性を指摘した。

私は2016年に、右眼の一過性黒内障を主訴に来院した70歳男性患者において、嚥下運動によって右内頸動脈が舌骨大角に圧迫・干渉され血管走行に変化が生じる現象を **cine magnetic resonance imaging** および超音波検査を用いて観察・記録し、**flip flop phenomenon (FFP)** として報告を行った。同現象が生じる際、本人に疼痛などの自覚症状はなく、FFP は日常において潜在的かつ反復性に生じていると考えられた。加えて、FFP 時に生じる舌骨による内頸動脈への血管外からの刺激がプラーク形成に影響を与えていたのではないかと推察した。そこで今回の研究では、多数例で FFP の有無を観察し、その頻度や頸動脈病変との関連を明らかにすることを目的とした。

対象は2016年2月から2016年3月までに国立循環器研究センター脳血管部門で入院加療を行い、頸動脈超音波検査を施行した症例とした。FFP の観察には、頸動脈超音波検査を用いて舌骨と頸部血管(総頸動脈あるいは内・外頸動脈)が同時に観察出来る位置でプローブを固定し、患者に嚥下を指示し、血管の位置が舌骨の外側から内側、あるいは内側から外側へと偏位した場合を FFP 陽性と判定した。FFP の有無について、患者背景(年齢、性別、身長、体重、入院理由、併存疾患)および頸動脈超音波所見との関連を検討した。内頸動脈に **European Carotid Surgery Trial** 法で50%以上の狭窄を有する場合は内頸動脈狭窄症と定義し、さらに同病変が過去6カ月以内の脳梗塞あるいは一過性脳虚血発作の原因となったと判断される場合を症候性と定義した。

対象患者は202例(平均70.6±13.8歳、女性77例)であった。FFP は内頸動脈のみならず、総頸動脈や外頸動脈にも観察された。FFP は39例(19.3%)で陽性であり、片側血管陽性例が37例(右側19例、左側18例)、両側血管陽性例が2例であった。FFP により生じた血管走行の偏位は、すべての症例において、観察時と対側への頸部回旋および嚥下によって元の走行に復した。FFP 陽性群では内頸動脈狭窄症の有病率が FFP 陰性群に比して有意に高く(12/39例 [30.8%] vs 21/163例 [12.9%],  $p = 0.007$ )、その他の患者背景には有意差は認められなかった。また、内頸動脈狭窄症を有する33例(両側内頸動脈狭窄症例3例含む)では、症候性病変での FFP 陽性率が無症候性病変に比して有意に高値であった(6/11病変 [54.5%] vs 5/25病変 [20.0%],  $p = 0.038$ )。片側のみ FFP 陽性であった37例において、FFP 陽性血管側の最大内中膜複合体厚(総頸動脈および内頸動脈)は陰性血管側に比して有意に厚く(総頸動脈  $1.3 \pm 0.6\text{mm}$  vs  $1.0 \pm 0.4\text{mm}$ ,  $p = 0.008$ , 内頸動脈  $2.4 \pm 1.2\text{mm}$  vs  $1.7 \pm 0.9\text{mm}$ ,  $p < 0.001$ )、同側の内頸動脈狭窄を有する病変も FFP 陽性血管側が陰性血管側に比して有意に多かった(9/37血管 [24.3%] vs 2/37血管 [5.3%],  $p = 0.035$ )。

本研究は FFP に関し多数例で検討した初めての報告であり、FFP 陽性率は内頸動脈狭窄症を有する症例で有意に高く、症候性病変でより多く認められた。FFP は嚥下動作中に頸部血管評価を行う必要があり、通常の検査の範囲においては検出されることが無く、これまであまり知られていない現象である。しかし、本研究の結果では多くの症例が潜在的に FFP を有していることが明らかとなった。さらに本研究では FFP が内頸動脈狭窄症のリスク因子となり得る可能性が示唆された。加齢、高血圧、糖尿病など従来 of 動脈硬化因子に加え、近年では総頸動脈の分岐角度および wall shear stress や oscillatory shear index などの血流動態についても頸動脈におけるプラーク形成との関連が報告されている。FFP を有する症例では、血管走行によって総頸動脈分岐角の拡大や、舌骨による血管外からの反復性の圧迫による動脈硬化への影響が示唆される。