一般口演 9

軟食化モデルマウスにおける咀嚼機能発達と キャッチアップに関する実験的研究

Experimental investigation into development and catch-up of masticatory function
using mice raised on soft diet

○藤下あゆみ, 中村 文, 内海 大, 田中基大, 古賀義之, 吉田教明

Ayumi Fujishita, Aya Nakamura, Dai Utsumi, Motohiro Tanaka
Yoshiyuki Koga, Noriaki Yoshida

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科歯科矯正学分野
Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,
Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

I. 目 的

咀嚼機能は、幼少期からの学習過程を経て発達する。しかしながら、われわれ現代人が口にする食物の多くは、あまり咀嚼回数を必要とせず短時間で栄養分を摂取することが可能となっており、軟食化により近年、噛めない子やうまく飲み込めない子が増加傾向にあるといわれている。成長・発達期における軟食化は、正常な顎口腔機能の発達に大きな影響を及ぼすことがこれまでにわかっている¹⁾。しかし、学習による後天的な咀嚼機能獲得に臨界期が存在するのかは十分に解明されているとは言えない。

今回の研究では、離乳期より固形飼料で飼育した固形飼料飼育マウスを正常な学習モデル、粉末飼料で飼育した粉末飼料飼育マウスを摂食機能・嚥下機能の学習低下モデル、また、離乳期より粉末飼料飼育し幼少期を過ぎて固形飼料飼育に切り替えたマウスをキャッチアップモデルとして実験に使用した。本研究の目的は、離乳期からの軟食化が咀嚼機能の発達を妨げるのか、正常な機能の獲得に決定的な時期を逃した場合に、咀嚼機能のキャッチアップは行われうるかについて解明することである。

II. 方 法

生後3週齢で離乳した雄性ICRマウスを、粉末飼料

図1 下顎運動及び筋活動測定装置

(CE-2, 日本クレア)により20週齢まで飼育した(n=6)。コントロール群(n=6)には固形ペレット(CE-2, 日本クレア)を与え同様に飼育した。また、生後3週齢から粉末飼育し、15週齢で固形ペレット飼育に切り替え、22週齢まで飼育したものをキャッチアップ群(n=3)とした。

粉末飼育群と固形飼育群は生後20週齢時、キャッチアップ群は生後22週齢時に全身麻酔下で、磁気センサーを利用した下顎運動3次元計測装置と筋電図測定装置(図1)を装着した。その後マウスが十分に回復した後、無麻酔、無拘束下で自発的に摂食している際の3次

元顎運動及び咬筋・顎二腹筋の筋活動を記録した。計測試料には、固形ペレットを使用した。

Ⅲ. 結果及び考察

咀嚼時の筋活動と顎運動記録の一部を右に示す（図2）。キャッチアップ群では、固形飼育群と比較して咬筋活動が低下し、粉末飼育群でも同様の結果が得られた。

顎運動に関しては、3群を比較した際、食物の粉碎臼磨がおもに行われる、閉口相後期に特徴がみられた。粉末飼育群とキャッチアップ群では、固形飼育群と比較して閉口相後期の時間・下顎移動距離が減少した（図3、図4）。過去の文献において、軟性飼料咀嚼時には硬性飼料と比較して筋活動、閉口相後期の時間・下顎移動距離が減少したと報告されている²⁾。これは食品性状にあわせ、咀嚼の調節がなされているためと考えられる。本実験において粉末飼育群・キャッチアップ群では、固形飼育群と比べ固形飼料摂取時に筋活動、閉口相後期の時間・下顎移動距離が小さかった。咀嚼効率の低減が示唆され、固形飼料を咀嚼するための顎運動パターンの最適化が行われていないと考えられた。また、食品の性状の違いを認識する能力が劣り、咀嚼効率を増強させるための末梢性フィードバック機構がうまく働かないことが示唆された。

以上の結果から、粉末飼料により軟食飼育すると、末梢・中枢の両方に障害が生じ、適切な咀嚼機能の獲得が阻害されることが示唆された。

Ⅳ. 文 献

- 1) Yamada M, Koga Y, Okayasu I, Sanefuji K, Yamada Y, Oi K, Yoshida N. Influence of soft diet feeding on development of masticatory function, J Jpn Soc Stomatognath Funct 2006; 12: 118-125
- 2) Utsumi D, Nakamura A, Matsuo K, Zeredo JL, Koga Y, Yoshida N. Motor coordination of masseter and temporalis muscle during mastication in mice, J Stomat Occ Med 2010; 3: 187-194

図2 固形ペレット咀嚼時の顎運動と筋活動

図3 固形ペレット咀嚼時の下顎運動軌跡

図4 1サイクルにおける閉口相後期時間の割合