

研究課題名 成長期における咀嚼性刺激が下顎骨の性状に及ぼす影響

1. 研究目的と成果内容

【研究目的】

食育基本法が平成 17 年に制定され、「食」の重要性がより一層注目されるようになった一方で、外食産業の成長とともに柔らかく調理されて効率よく摂取できるものが好まれ、咀嚼回数は極めて少なくなった。成長期の児童においては、咀嚼量の低下が顎顔面形態の成長に影響を及ぼすため、「食」は歯科医学において重要な問題である。

そこで、ラットを性状の異なる飼料により飼育し、摂取する飼料の性状が顎顔面骨格の成長発育に与える影響を、下顎骨の形態や骨質、咀嚼筋機能により検討することとした。

【研究計画・方法】

3 週齢の Wistar 系雄性ラットを、無作為に硬食群と軟食群の 2 群に分け、離乳から 12 週齢まで異なる性状の食餌にて飼育した後、以下の評価を行った。

- ①飼料の性状がラット咀嚼筋活動に及ぼす影響
- ②下顎頭軟骨の成長発育能に対する検討
- ③実験動物用 X 線 CT を用いた下顎骨の形態計測ならびに骨密度測定

【結果および考察】

硬食群と軟食群の比較では、咬筋の高い活動レベルは軟食群で有意に低いことがわかった。形態計測では、下顎枝高は硬食群と比較して軟食群で有意に小さい値を示し、軟食群の下顎角および下顎枝の傾斜角は、硬食群と比較して有意に大きい値を示した。下顎頭軟骨の成長発育能に対する評価としては、硬食群の下顎頭軟骨組織では、各軟骨層の区分が明瞭であるのに対して、軟食群では成熟軟骨層と肥大軟骨層の境界が不明瞭であり、成熟軟骨層における細胞数が減少していることが確認された (Hichijo N et al, *J Oral Rehabil.* 2014)。

また、カラーマップにてミネラルの分布を可視化したところ、すべてのラットでほぼ同様の分布がみられた。ラットの下顎骨の骨密度分布における個体差はきわめて小さく、咀嚼筋活動による直接的な刺激よりも、咬合力を介した間接的な骨への刺激の低下が骨密度に影響を及ぼすことが示唆された (Hichijo N et al, *PLoS One.* 2015)。

2. 自己評価

哺乳・吸啜機能と異なり、咀嚼機能は生後の訓練を経て習得されるものであり、食の性状は成長期の児童の口腔機能獲得に大きな影響を及ぼす。近年、ファーストフードなどの外食の普及に伴い、一回の食事あたりの咀嚼時間、咀嚼回数が減少し、顎口腔領域の形態および機能の変化が生じてきていることが報告されている。現在までの研究成果により、咀嚼性刺激の低下は顎顔面領域の筋肉や顎骨の恒常性を負に調節することが証明された。今回参加させていただいた学会では、筋線維の検索を NADH-TR 染色やリアルタイム PCR 法を用いており、これからの実験方法の参考となった。今後は、軟食飼育から始めたラットを成長途中で硬食飼育に変更し、咀嚼性刺激を上げることで、12週齢まで硬食飼育したラットにどれだけ成長が追いつくか比較・検討していく。このようなことから、軟食飼料による飼育を行ったマウスの顎顔面領域の形態、機能の変化を明らかとするとともに、食育の重要性を科学的に証明し、よりよい口腔内環境の確立と口腔機能の維持のための方策を策定することを最終目標としている。

3. 学会発表

※発表題目、学会名、開催地、開催年月日、共著名、
発表方法（口頭発表/ポスター）、発表者には下線。

- ・軟食飼育による咀嚼性刺激の低下は下顎骨の恒常性を負に調節する
第 73 回日本矯正歯科学会大会，千葉，平成 26 年 10 月 20～22 日，
七條なつ子，川合暢彦，森博世，Bayarsaikhan Od，田中栄二（ポスター）
- ・実験的な変形性顎関節症モデルマウス下顎頭におけるヒアルロン酸の役割
第 74 回日本矯正歯科学会大会，福岡，平成 26 年 11 月 18～20 日，
篠原丈裕，井澤俊，三野彰子，森浩喜，七條なつ子，犬伏俊博，田中栄二（ポスター）
- ・ Effectiveness Of Myostatin Knockdown On Jaw Muscle Activity.
International Association for Dental Research (IADR), Croatia, September 1
0-13, 2014
Hiroyo Mori, Nobuhiko Kawai, Bayarsaikhan Od, Natsuko Hichijo, Nao Kino

uchi, Tatsuhiro Ishida, Sumihare Noji, Eiji Tanaka (Poster)

- Effects of decreased occlusal loading on the mandibular bone characteristics.

The 3rd ASEAN plus and TOKUSHIMA Joint International Conference on
“Strategic Achievement of Oral Sciences and Promotion of Quality of Life,
Indonesia , December 4-5, 2014

Natsuko Hichijo, Eiji Tanaka, Nobuhiko Kawai, Leo J. van Ruijven, Geerling E. J.
Langenbach (Poster)

- Effects of decreased occlusal loading on the mandibular bone characteristics.

International Association for Dental Research (IADR), Boston, March 11-14, 2015
(Poster)

Natsuko Hichijo, Nobuhiko Kawai, Bayarsaikhan Od, Leo J. van Ruijven, G
eerling E. J. Langenbach, Eiji Tanaka (Poster)

4. 論文

※発表題目、発表誌名、巻、号、頁、年月、共著名、発表者には下線。

- Effects of the masticatory demand on the rat mandibular development.

J Oral Rehabil, 41(8):581-587, 2014 Aug

Natsuko Hichijo, Nobuhiko Kawai, Hiroyo Mori, Ryota Sano, Yoshiki Ohnuki,
Satoshi Okumura, Geerling E. J. Langenbach, Eiji Tanaka

- Effectiveness of cationic liposome-mediated local delivery of myostatin-targeting
small interfering RNA in vivo.

Dev Growth Differ, 56(3):223-32, 2014 Apr

Hiroyo Mori, Nobuhiko Kawai, Nao Kinouchi, Natsuko Hichijo, Tatsuhiro Ishida,
Emi Kawakami, Sumihare Noji, Eiji Tanaka

- Effects of Decreased Occlusal Loading during Growth on the Mandibular Bone

Characteristics.

PLoS One, 10(6):e0129290, 2015 Jun

Natsuko Hichijo, Eiji Tanaka, Nobuhiko Kawai, Leo J. van Ruijven, Geerling E. J.
Langenbach