

小児歯科領域に関する画像と研究

Images and Research on the Field of Pediatric Dentistry

森本泰宏, 小田昌史, 若杉 (佐藤) 奈緒, 松本 (武田) 忍, 仁科 晋, 西村 瞬
九州歯科大学歯科放射線学分野

Yasuhiro Morimoto, Masafumi Oda, Nao Wakasugi-Sato, Shinobu Matsumoto-Takeda, Susumu Nishina, Shun Nishimura
Division of Oral and Maxillofacial Radiology, Kyushu Dental University
E-mail address: rad-mori@kyu-dent.ac.jp

はじめに

医学の分野において、疾患を診断するために行われる画像検査・診断は日々進化を遂げている。Multi-detector (MD) Computed Tomography (CT), Magnetic Resonance Imaging (MRI), 超音波検査, Positron Emission Computed Tomography (PET)-CT 等が臨床応用され、病変の三次元的把握および機能的評価を可能にしている。この流れは歯科関連疾患に対しても同様である。歯科独特の口内法エックス線画像やパノラマエックス線画像に加えて上記モダリティが日常臨床に応用されている。更には、歯科領域は口腔内という小さな領域が対象であるため分解能の高い歯科用コーンビーム (CB) CT も応用されている。歯科用 CBCT の歯科医院への導入はおおよそ 20000 台とされている。日本の歯科医院が 68000 であることを考えると 4 医院に 1 台は歯科用 CBCT を保有していることになる。この新たな画像検査法は歯科分野から発明されたものである。

今回、我々は本学附属病院に所有している MRI、MDCT、超音波検査、歯科用 CBCT を利用した研究及び臨床で特に小児歯科領域で応用されているものについて報告する。具体的には乳歯の形態を口内法エックス線画像、パノラマエックス線画像、CT、MRI を用いて紹介し、歯の萌出における変化を示す。その後、小児の歯に特有の疾患に対する各種画像検査の所見を解説する。小児歯科の領域において日常臨床を通して発見した歯の萌出路である導帯管の研究内容について報告する。併せて顎関節の発育において MR 上で確認できる特殊な構造物 (Double contour-like structure) の発見とその有効性についても報告する。

永久歯と乳歯の形態について

成人の歯の本数は全部で 32 本である。歯ごとに名称は上下顎、左右と前から順番に 1 番、2 番、3 番である。下顎で右側の 6 歳臼歯は下顎右側 6 と呼ばれる。一方、乳歯の本数は 20 本である。成人とは異なる名称が付けられている。上下顎、左右と前から順番に A、B、C、D、E と呼ばれる。歯の内部構造は乳歯と永久歯は同様で、外表はエナメル質、その内部は象牙質、歯根の周囲はセメン

ト質である。歯の中心部には血管や神経が存在する歯髄と呼ばれる軟組織が位置している。歯と周囲骨とは歯根膜により、関節形成している。歯槽骨の一番表層は密度の高い皮質骨様構造で、その周囲は歯肉に覆われている。その状態を口内法エックス線画像、歯科用コーンビーム CT、MDCT、MRI の画像は詳細に画像化できる (図 1、図 2)。エナメル質が、歯の表面を取り囲み、その内部には象牙質とセメント質を認める。歯の中心部には軟組織である歯髄が確認できる。歯と歯槽骨との間には歯根膜を表す 0.2mm 程度の低吸収域を認める。歯槽骨の表層は歯槽硬線といって石灰化度の強いものが存在している。



図 1. 歯の口内法エックス線画像、歯科用コーンビーム CT、MDCT 像

MRI で描出した歯及び歯周組織の画像である (図 2)。MR では歯の硬組織は T1 強調画像、T2 強調画像とも void signal を示す。軟組織である歯髄は T1 強調画像で筋肉と同程度、T2 強調画像で高信号である。歯根膜は不明瞭であるが、周囲の歯槽骨は T1 強調画像で高信号を示し、栄養管である下顎管は低信号を示す。脂肪抑制 T2 強調画像では歯槽骨は無信号、下顎管は高信号を示す。



図 2 歯及び歯周組織の MR 像

歯の交換について

歯の石灰化や萌出の時期はおおよそ決まっている。この

状態をパノラマエックス線画像はある程度評価できる。乳歯は胎生期に歯胚が形成され、石灰化も生じている。2歳6ヶ月で乳歯は生え揃う。一方、永久歯は4番の歯胚は出生直後に形成が開始する。従って、それより前に萌出する歯は胎生期に歯胚が形成され、それより後に萌出するものは出生後に歯胚の形成が生じる。永久歯の萌出は6歳臼歯がはじめに萌出し、以後1、2、4、3、5の順番で萌出する。前から7番目の歯は13歳前後に生え揃う。親知らずは20歳前後に生える。

歯の萌出と導帯管について

乳歯列期では後継永久歯は歯槽骨の中に留まり、時期がくると萌出する[1]。その萌出路は導帯管と呼ばれる。歯科用CBCTが普及したことにより、画像化が可能となった。我々の研究グループが世界に先駆け導帯管の画像化を発表し、歯の萌出との関連性や歯原性腫瘍との関連性について見出した[2, 3]。上顎前歯部の歯科用CBCTのaxial像では乳歯列の口蓋側に6つの楕円形骨消失領域として導帯管を認める[4]。Coronal及びcross section像では導帯管が歯嚢から歯槽頂部に連続する管状の骨消失領域として確認できる。歯の萌出に併せて導帯管は短くなる。異常な萌出を示す歯は導帯管の走行に異常を示すものが多くみられる。例えば、先行乳歯が癒合歯の場合、その後継永久歯の導帯管は開口部が一つに癒合している[5]。その結果、後継永久歯の萌出に障害が生じる。多数の永久歯や過剰歯が埋伏する先天性疾患として鎖骨頭蓋異形成症が有名である。この埋伏状態は導帯管を含めた歯嚢の異常がある[6]。具体的には後継永久歯が埋伏している状態には近接している過剰歯と後継永久歯が一つずつ一つの歯嚢で取り囲まれ、その構造に対して一つの導帯管しか見られない。二つの埋伏歯と一つの後継永久歯が一つの歯嚢と導帯管で取り囲まれていることもある。その結果、後継永久歯と埋伏歯とも多くのものに萌出障害が生じる。

顎関節部の成長発育と Double contour-like structure

顎関節部の正常な成長状態をMRIで観察すると下顎頭頂部に特有のMR所見が見られる[7]。この所見が我々が命名したDouble contour-like structureである[7]。T1強調画像上で、下顎頭に皮質骨の存在を表す線状の無信号領域の下方に高信号に見える領域が認める。この所見は小児に特有で、成人のMR像では確認できない。しかも、この所見は追跡調査で消失することを確認した[8]。下顎頭の成長とその完了を表すものと推測し、顎関節成長発育の指標として役に立つものと考えている。

おわりに

我々がこれまでにやってきた小児歯科の疾患を対象とした画像や研究を紹介した。今後も新たな所見を発見する

ことで、更なる患者及び社会への貢献と新たな知見を見出すことが可能であると考えます。

参考文献

- [1] Nishida I, et al; Detection and imaging characteristics of the gubernacular tract in children on cone beam and multi-detector CT. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2015; 120: e109-17.
- [2] Oda M, et al; A spatial association between odontomas and gubernaculum tracts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol 2016; 121: 91-5. doi: 10.1016/j.o000.2015.10.014.
- [3] Oda M, et al; Significance and usefulness of imaging characteristics of gubernaculum tracts for the diagnosis of odontogenic tumors or cysts. PLoS ONE 2018 Jul 6; 13(7): e0199285. doi: 10.1371/journal.pone.0199285. eCollection 2018.
- [4] 今さら聞けない歯科用CBCTとCTの読像法—三次元でみる顎顔面領域の正常画像解剖と疾患—(森本泰宏, 金田隆 編集) クインテッセンス出版, 2017.
- [5] Oda M, et al; Imaging characteristics of the gubernaculum tracts in successional teeth related to deciduous fused teeth on CT. Congenit Anom 2022 Nov; 62 (6): 241-247. doi: 10.1111/cga.12493.
- [6] Nishina S, et al; Imaging characteristics of gubernaculum tracts in patients with cleidocranial dysplasia: A computed tomography study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol May 14; S2212-4403(24)00287-6. doi: 10.1016/j.o000.2024.04.106.
- [7] Morimoto Y, et al; Detection and significance of the characteristic magnetic resonance signals of mandibular condyles in children. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 97: 269-275, 2004.
- [8] Morimoto Y, et al; Alternation of the magnetic resonance signals characteristic of mandibular condyles during growth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 98: 348-354, 2004.