

顎関節症診療の潮流に乗れ、逆らえ

—顎関節症診療を通して歯科放射線科医が思うこと—

松本 邦史

鹿児島大学病院 放射線診療センター 顎顔面放射線科

はじめに

私の経歴を述べさせていただく。2002年、日本大学歯学部を卒業し、研修医制度がなかったため、すぐに歯科放射線学講座の大学院に入学した。放射線学を選んだ理由は、単純に画像診断や読影が好きだったからだ。大学院卒業後、某歯科勤務を経て、2008年より母校の日本大学歯学部に戻り、8年間勤務後の2016年4月、鹿児島大学病院顎顔面放射線科に赴任した。前任地では、大学院時代を含め4+8年間、歯科放射線科医としてだけでなく、顎関節の診断・治療に関する臨床と研究に従事してきた。診断系講座に所属し、治療というのも変な話ではあるが、2011年以降は、年間1000名程度の初診患者を有する顎関節症科医長として、顎関節症を中心とした診断・治療に携わってきた。それゆえ、前任地では歯科放射線科医としてよりも、顎関節症治療医として認識されることの方が多かったかもしれない。しかし、私は紛れもなく歯科放射線科医である。

歯科界において、歯科放射線を専攻するものは非常に少ない。放射線の学会に出席しても、知らない人はほとんどいないくらいだ。国際学会ですら、顔と名前が一致する人の方が多い。その中で顎関節を専門とする者は、現在では「絶滅危惧種」と言われるほど少ない。そして、その平均年齢も・・・、と、とにかく大変だ。朱鷺の「キン」となりかねない状況にあることは否めない。そのため若き学生、研修医に、顎関節や放射線学に興味を抱いてほしいと思い、キーボードを打つが、先ほどから backspace を叩いてばかりだ。

本稿では、これから顎関節診療を行う先生方を対象に、私の経験、診療のすべてを包み隠さず、お教えしたいところである。しかし、稿数の問題だけでなく、delete キーに続き backspace キーが外れそうな状況な

ので、今回は顎関節症の診断・治療に関わってきた中で重要なポイント、顎関節診療に関わる私見をできるだけ平易に述べたいと思う。そして、最後に小生が、これまで行ってきた顎関節に関する研究の一部を提示し、自己紹介としたい。

若者が歯科放射線学、顎関節治療学に少しでも興味を持ってくれば本望である。

1. 顎関節症の分類・診断基準

近年、顎関節症 (Temporomandibular Disorders:TMD) の有病率は、増加傾向を示しているといわれ、平成28年歯科疾患実態調査によると、顎関節に何らかの自覚症状を有するものが約15%であった。すなわち、現代人にとって、顎関節症は非常に身近な顎口腔疾患の一つであるといえる。日本顎関節学会によると、顎関節症とは、①顎関節や咀嚼筋などの疼痛、②関節雑音、③開口障害ないし顎運動異常の主要兆候のうち、少なくとも1つ以上を有する状態と定義される¹⁾。腫瘍、炎症などの疾患を除外した包括的診断名で、咀嚼筋痛障害 (I型)、顎関節痛障害 (II型)、関節円板障害 (III型:顎関節内障)、変形性顎関節症 (IV型) の4病態に分類される。このうち、前2者は、疼痛の存在と位置による分類である。一方、後2者は、顎関節に器質的な異常を有する病態である。以前は、V型 (精神疾患に関連するもの) まで存在する 症型分類 であったが、2013年の改定で削除され、IからIV型までの 病態分類 と変更された。また、旧分類は、複数の病態が存在する場合でも、一つの症型しか選択されなかったが (変形性顎関節症と関節円板障害の両病態を有していても変形性顎関節症 (顎関節症IV型) となる)、新分類ではこの2者が併記される。初心者にとっても、顎関節症学会病態分類が使いやすいので、本稿ではこれを採用して説明する。

一方、国際的には2014年、DC/TMD (Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders) が発表され、注目を集めた。これは研究用プロトコルであった RDC/TMD (Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders) から改変されたものである (参考 URL: <https://ubwp.buffalo.edu/rdc-tmdinternational/>)。改変にあたっては、各検査における標準化、妥当性検討が行われている^{3,4)}。簡単に言えば、世界中誰にでも (マスターした者であれば)、どの患者でも同じように診断できるプロトコルといえる^{3,4)}。問診表や質問内容、筋触診等のやり方、さらには問いかける言葉も決められている。DC/TMDでは、医療面接、口腔内外検査 (開口量・筋触診など) で評価を行う身体的評価 (I 軸評価)、疼痛や機能制限による障害度の評価や心理検査などの心理社会的評価 (II 軸評価) の2軸診断システムを採用している。これらの検査に使われる質問票、プロトコルは、日本語を含めた各国の言語に翻訳され、発行されることになっている。実際の診断では、I 軸診断では、収集した臨床データをもとに、診断樹から咀嚼筋痛、局所咀嚼筋痛、拡散型筋筋膜疼痛、関連痛を伴う筋筋膜疼痛、復位性関節円板前方転位、開口障害を伴う／伴わない非復位性関節円板前方転位などの顎関節内障、変形性顎関節症などに分類する。システムチックに診断できるため、慣れてしまえば大変な作業ではない。以上のとおり、DC/TMD は、多角かつ再現性の高いすばらしい診断プロトコルである。

しかし、歯科放射線科医としては、DC/TMD に一つ納得のいかないことがある。DC/TMD の I 軸診断は、顎関節円板障害と変形性顎関節症の場合にのみ、必要に応じて画像検査にて確認する、としている。画像検査で、DC/TMD の診断結果が否定されたとしても、当初の診断結果は変更されることはない。つまり、DC/TMD の基準で陰性であれば、画像診断が陽性であったとしても、最終的診断は陰性と判断されるという。[画像検査の意味ないじゃん]と、これに強い憤りを覚えた。そして、私が考えだしたのは、Image-based diagnosis for TMD : IBD/TMD (この後、略語を使う予定はないが、initialism にするとそれなりにみえる) である。世界の潮流に逆行しているといわれてもしょうがないが、私達のような顎関節治療を行う歯科放射線科医の未来はそこにあるのではないかと考えている。

2. 顎関節症の原因

古くは、咬合、習癖など、様々な事象が原因として考えられてきた。現在では、多要因によって発症すると考えられている。その中には、生まれ持った解剖的な要因や咬合、習癖、ストレスなどが含まれている。近年では、歯列接触癖 (tooth contacting habit: TCH) が要因となると注目を浴びており、その専門書まで発刊されている。私は、顎関節症の疾患モデルをコップに例えてみた^{5,6)} (図1)。糖尿病やメタボの疾患モデルのオマージュとかインスパイアなわけであるが、この疾患モデルにより、顎関節症の発症・治療概念について、ほぼ完全に説明できると考えている。顎関節症は、さまざまな要因の影響を受け、コップに「水 (要因)」が貯まると、そのうち「水」があふれ、臨床症状が出現する。コップの大きさは、人によって様々で、加齢とともにコップの大きさは縮小する。コップの口の大きい人であれば、「水」は蒸発しやすい=疾患が自然緩解しやすい。

この疾患モデルで示したように、顎関節症が多要因性疾患 (multifactorial disease) かつ self-limiting disease であることは疑う余地はなく、これは様々な治療方法が選択できる理由でもある。また、顎関節治療が、ただ一つの要因を改善すればよい、というわけではないという根拠でもあると言えよう⁶⁾。

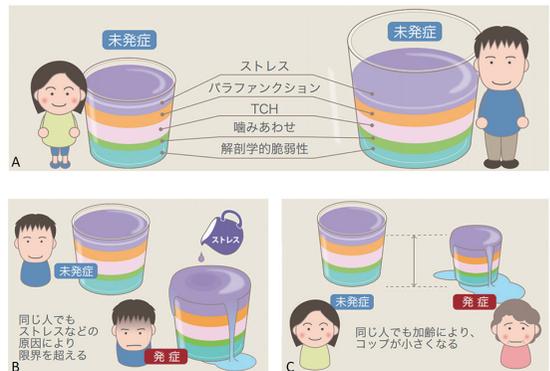


図1. 顎関節症疾患モデル

(文献6:顎関節症診療ハンドブック (メディア株式会社) より許可を得て出典)

- A: 人によって、顎関節症の耐久力を現すコップの大きさは異なる。コップの中に顎関節症の要因 (水) が貯まっており、コップから水が溢れると顎関節症が発症する。コップの形は様々で、水が蒸発しやすい人として、くい人がある。
- B: 同じ人でもなんらかの要因が増えることで発症する。
- C: 加齢によりコップの大きさは小さくなるので、同じ水の量でも水が溢れる可能性がある。

3. 顎関節症の診査・診断

画像検査に入る前に、医療面接や口腔内外診査が行われる。これについては、顎関節症の専門書が多数あるので、本稿では割愛させていただく。ただ1つ、いや、2つだけ言わせていただきたい。1つ目は、医療面接前（待合室）や医療面接中に、患者の癖（クレンジング、頬杖、首の傾斜など）や動作（時計を見る、携帯電話を操作する、足を組むなど）をよく観察すること（聴取ではない）は非常に役に立つ。頬杖をしながら「頬杖はしません。」という患者は多い。顎関節症は“癖者”がなりやすい。当然、私も左側顎関節症Ⅲa型だ。

2つ目は、顎関節症を診断するうえで、顎関節症を診断しようとしてはいけない。これは医療面接、口腔内外検査だけでなく、画像診断において、非常に重要と考えている。顎関節症は、顎関節周囲に疼痛、雑音、顎機能障害の主要兆候を有し、その他の顎口腔疾患、あるいは神経疾患などを除外したものであるから、顎関節症だけを考えると、様々な疾患を見逃す。恥ずかしながら、腫瘍、腫瘍類似疾患、炎症を顎関節症と診断してしまったことがある。「口が開かないから、顎関節症」、「顎が痛いから、顎関節症」という思い込みはいけない。私はそんな痛い思いを沢山、いや少しだけしているので、顎関節症が疑われて、来院した患者については（口腔内外診査だけでなく、生業の画像診断だけで関わる患者についても）、まず顎関節症以外の疾患の可能性から探っていくようにしている。

画像検査は、DC/TMDでは軽んじられている？が、私にとってはメインディッシュというか主食である。まず、どういう検査を行うかであるが、上述のとおり、顎関節症以外の疾患をしっかりと除外することが必要である⁷⁾。これには、パノラマX線検査が有用である。いわずもがなパノラマX線検査は、歯科放射線科医の最も重要な画像検査である。私にとって、思い出深いパノラマX線写真を示す⁸⁾（図2）。これは「口が開かない」とだけ聞いた上で、画像診断した患者である。パノラマ4分割X線写真では、回転運動はみられたが前方滑走が制限されていた。若かりし私は、「関節形態異常なし」→「関節円板の問題なのでMRI」と担当医に説明した。その後、確かにMRIにて関節円板の転位が確認された。そのため、保存的な治療から始めたものの、患者の開口量はさらに減少していき、数か月後には関節円板に起因するレベルの開口量ではなくなった。その後、担当医より改めて相談



図2. 思い出のパノラマX線写真

を受け、パノラマX線写真を見てみると、見えた。左筋突起が長い！実際は、良性腫瘍であった。そう、初診時は顎関節症を探していたから見つけられず、数か月後には顎関節症以外を探していたから見えたのだ。これ以降、顎関節症疑いの患者では、顎関節症を探さないと決めている。

顎関節症に対するCTやMRIなどの精密検査は、その必要性がたびたび議論される⁹⁾。米国顎顔面放射線学会による position paper では、顎関節疾患、とくに顎関節症において、治療方針に影響を与えない限り、画像検査の必要性は乏しいとしている¹⁰⁾。臨床的な検査の必要性、疑われる疾患、各モダリティの特性と評価項目を踏まえた上で、検査種を選択する必要がある⁹⁾。この position paper は、日本国内とは保険制度、医療制度が大きく異なるアメリカにおけるものであり、必ずしも、日本でこれを準拠する必要はないと考えている。国内ではMRIがおおよそ10割負担で25000円前後、アメリカではその10倍以上である。また、皆保険制度の国内では、窓口でその一部負担を支払う。アメリカでは約16%が保険未加入である。また、設置数は、CTでアメリカの2倍、MRIで1.5倍程度である¹¹⁾。金銭負担が少ないから、あるいは検査を受けやすい環境であるから、その検査が正当化されるわけではないが、医療環境の異なる地域を同列で考えるのは間違いである。DC/TMDで、画像検査がどのように扱われるのも、地域ごとの格差、とくに医療先進国と途上国の医療格差を考慮したことに起因するはずである。あえてここで、現在の日本では、顎関節症診療においても、画像検査の役割は極めて大きいと断言しておく。

図3に、私自身の右側顎関節の矢状断CT、MRI検査画像を示す。検査によって、これだけ見えるものが違うわけであるので、疑うべき疾患（病態）を除外す

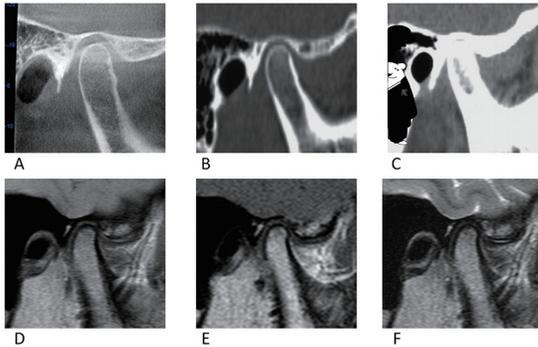


図3. 同一患者（著者）の右側顎関節のCT, MRI
 A：歯科用コーンビームCT,
 B：CT（硬組織条件表示）,
 C：CT（軟組織条件表示）
 D：MRI（プロトン密度強調画像）, E：MRI（T1強調画）,
 F：MRI（T2強調画）
 CTでは軟組織条件でも、関節円板や筋の評価は難しい。
 MRIでは、シーケンスにより信号強度が随分違う。これら
 を考慮し、適正な画像検査を選択する必要がある。

るためには、複数の検査が積極的に行われていいと思う。ただし、こういった特殊検査の診断に関しても、自ら画像診断するのは当然であるが、自らの診断の後に、画像診断医の所見を見てほしい。先入観をもって見るとたくさん見落としを生む可能性があるからである。

ところで、図3の中に鹿児島大学マスコット「さつつん」を見つけられた方はいただろうか。この図の第2の目的は、先入観を試すである。すぐに気づかなかった方は、CT写真の中に、あのさつつんがいるはずがない、という先入観があったはずだ。先入観は診断を変える、顎関節症・放射線診療における私の座右の銘だ。

4. 顎関節症の治療

顎関節症の治療にはブームがある。かつて全顎的な咬合療法や顎関節外科療法のように、侵襲性が高い治療が第一選択となることもあったようだ。現在では、AADR（American academy of dental research）より発表されている顎関節症治療ポリシーに基づく、治療選択が推奨されている¹²⁾（以下に一部を示す）。「これまでの多くの臨床研究から、顎関節症の natural history は、予後良好であり、自然に改善することがある。それゆえ、初期治療では、特別な徴候がない限り、保存的・可逆的かつ医学的根拠に基づいた治療を選択することを強く推奨する。特定の治療法がすべての患者に一樣

に有効である evidence はないが、保存療法の多くは、ほとんど侵襲的治療法と、顎関節症の症状緩和に同等に有効であることが証明されている。これらの保存療法は、不可逆的变化をもたらさないため、患者に対するリスクは侵襲的治療法よりはるかに少ない。これに加え、患者自身に顎関節症の管理とマネージメントを行わせることで、治療効果を向上することができる。」この考え方は、現在の顎関節症治療における治療法選択の基本的考え方として広く浸透している。

同様に重要なことは、治療を行なう前に、まずゴールを決め、治療目標を患者と相談することである。顎関節症Ⅲ・Ⅳ型では、円板転位や顎関節の形態変化という不可逆的な変化に起因するわけであるが、それらを元に戻すことは困難である。すなわち、これらに病態では、円板や顎関節形態はそのままに、疼痛、開口障害の改善などが治療のゴールとなる。よって、関節雑音のみでは治療の対象にはならない。一方、顎関節症Ⅰ・Ⅱ型では、生活改善や理学療法などの侵襲性のない治療法で、症状をほぼ改善することが可能である。

画像検査などで、高度の器質的異常があった場合には、段階的に高侵襲の治療を選択せざるを得ない場合があるが、そういった介入的治療の前に、悪習癖の是正や生活習慣改善がなされていなければ効果はほとんどない⁶⁾。大学病院の顎関節症科で診療にあたると、スプリント治療や筋機能訓練などを行ったが、治癒に至らず紹介される患者が多い。その多くが顎関節症の原因への対処が十分にされていない。先ほどの疾患概念（図1）を改めてみてほしい。水を溢れさせないようにするには、どうすべきかで考えてみると、入ってくる水を少なくする、あるいはコップを大きくする以外方法はない。TCHなどの悪習癖の是正、日常生活習慣改善は、前者の顎関節症の原因療法であるからこそ、まず、これを行わなければ、いつまでも症状は続く。水が入らないようにすれば、溢れないわけである。スプリント治療、筋・顎機能訓練・筋マッサージ・ストレッチだけでは、コップに入る水は一向に変わらない。恒久的に症状の発現を防ごうと思えばこそ、原因を除くことに力を入れて頂きたい。実際に、悪習癖の是正、生活習慣改善だけでも、症状改善することは多い。まず、私はこれらを患者に徹底させ、筋マッサージ・ストレッチ、機能訓練を併用してなお症状が残るようであれば、介入的治療を行うようにしている。スプリント治療、筋マッサージ・ストレッチ、機能訓練の適応や方法については、それぞれについて、専門書が

多数でているので、参考頂ければと思う。

以下、持論であるが、顎を動かすと痛い（顎関節症と診断された患者において）から、安静にすべき、ということをよく聞く。はたしてそうであろうか。「痛いから安静に」、骨折や炎症などではそうであろう。しかし、顎関節症においては、これは誤りである。腰痛治療でも、以前は湿布を張って安静が第一選択であったが、近年では運動療が第一選択となっている。「痛いから動かさない」ではなく、「動かさないから痛い」という発想である。顎関節症の治療の目標は、痛みなく食事をとれるようにすることであるため、筋や関節を退行させかねない「安静」は、顎関節症を長期化させる可能性すらある。

最後に私が、力を入れてきた治療について紹介したい。大学病院という環境上、重症例が多く、保存的治療だけでは、症状の緩解に至らない症例も多数経験しており、私は専門が歯科放射線学ゆえに、顎関節小外科処置（MITMJS：minimal invasive TMJ surgery）を多数行ってきた。パンピングマニピュレーション、顎関節腔洗浄術、内視鏡下関節腔洗浄術など、いわゆる歯科における Interventional Radiology（IVR）である。解放手術とは異なり、低侵襲、外来でも施行できる。適応は比較的限られるが、急性ロック、重度の顎関節痛症例では、早期に高い治療効果を発揮する。また、Honda らの考案した image guided puncture technique（IGPT）は、歯科用コーンビーム CT（CBCT）画像をもとに、術前シミュレーションを行う方法で、従来法よりも安全確実に顎関節腔に穿刺が行えるようになった（詳細は後述する）¹³⁾。同法で行ったパンピングマニピュレーションの症例の臨床経過を示す。

24歳、女性 主訴：口が開かない

現病歴：以前から、開口時に両側顎関節のクリックを自覚していたが、痛みがないため放置。その後、2か月前から開口制限が出現し、他院にてマニピュレーション、スプリント治療、生活指導をうけるが、症状が改善せず、さらに開口時痛が出てきたため当院に来院。

現症：初診時最大開口量20mm。開口時左側顎関節にクリック、右側顎関節の顕著な運動制限がみられた。開口時痛は、右側顎関節部に限局し、VAS 値は23/100。

診断：臨床、MRI（図4A-C）から、右側顎関節痛障害＋非復位性顎関節円板障害（クローズド

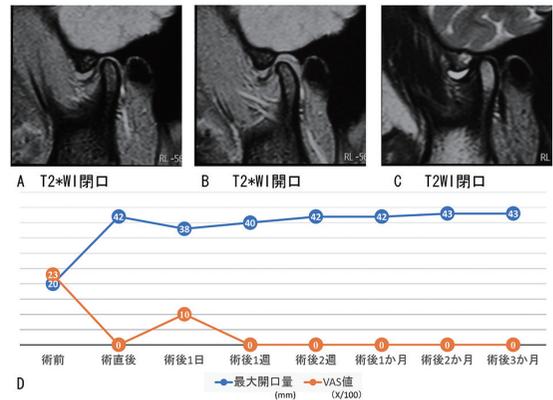


図4. パンピングマニピュレーション症例

A - C：術前 MRI（T2*WI は T2-star 強調画像を表す）
D：開口量と開口時疼痛（VAS）の推移

ロック）と診断した。

治療経過：初診時には、TCH を含む悪習癖の是正、日常生活習慣指導を行った。その後、患者が早期回復を望んだため、悪習癖の是正が十分できていると判断したうえで、パンピングマニピュレーション、関節腔内ヒアルロン酸注入を行った。術中にアンロックし、術後に顎機能訓練、筋ストレッチ・マッサージ（一時的に開口制限があったため、顎関節に問題がある本例でも、咀嚼筋への対処が必要）を追加した。術直後から開口量は著明に改善、開口時疼痛は、術後1週間で消失した（図4D）。

本症例は、理想的な経過ではあるが、比較的早期のクローズドロック症例では、多くの例で復位を獲得し、十分な開口量を得ることができる。長期的に見れば、非侵襲的治療でも、同程度の臨床症状までもっていくことは可能であったかもしれないが、この即効性は MITMJS の大きな強みである¹⁴⁾。また、早期に回復できることは、患者の治療への参加のモチベーションを上げ、その後の再発や症状悪化を予防するための生活指導や機能訓練などにもプラスに働く。しかし、以前より行われる機会が減っているのは事実で、私自身も2010年の50例から、2015年には年間10例程度まで減った。時代の流れともいえるが、潜在的に MITMJS の技術を必要とする症例は多く存在^{15,16)}、顎関節症以外の顎関節疾患でも活躍の場があると信じている。顎関節症の治療法は、多種多様であるが、AADR ポリシーで言われているとおり、すべての患者に一樣に

効くただ一つ治療法はない。そのため、顎関節症においては、侵襲性の高い治療方法が必要かつ著効する患者もいる。そんな患者のために、このような治療技術を洗練し、後世に伝えていくのも我々の役目と思っている。

5. これまでの行ってきた研究について

私の顎関節分野における目標は、image-based diagnosis, image-assisted therapeutic decisionそしてimage-guided therapyを確立することである。

image-based diagnosis for TMD, image-assisted therapeutic decision for TMD に向けて

変形性顎関節症（顎関節症Ⅳ型）では、下顎頭の骨変形に伴う反応として、下顎窩最菲薄部の骨厚径が肥厚することが知られている。顎関節内障（顎関節症Ⅲ型）によって、同様の変化が起こると考え、患者の画像データを用い、両者の関連性を検討した。その結果、関節円板の転位や復位の有無、変形と骨厚径に相関はない一方で、joint effusion量と間に相関がみられた¹⁷⁾。また、後の研究により、下顎窩最菲薄部の厚径は、人種や残存歯数による変化を受けない顎関節症の進行に関わる指標であると報告した¹⁸⁾。2008年頃より、高磁場MRIが広く用いられるようになり、より細かい組織の観察に用いることが可能となった。そこで、CBCTと3.0T MRIによる下顎窩最菲薄部の計測値を比較した。その結果、MRIでは有意に計測値が高くなった。その理由として、MRIでは関節軟骨の厚みも同時に測定しているため、CBCTとMRIで同じ部位を測定しながらも、臨床的な意義は違うと考えられた。この肥厚は、関節円板転位群で高値を示し、顎関節内障において、軟骨層の肥厚は、早期に起こる反応性変化であると結論づけた¹⁹⁾。また、前額断MRIを用いた研究では、形態学的な特性を調査した。この結果、前額断面における下顎頭および下顎窩の形態は、多くが対照的である一方、前方転位例では、両者の形態が非対称的である例が有意に多くなった。よって、下顎頭および下顎窩の形態の非対称性が円板転位の寄与因子の一つであると考えられた²⁰⁾。さらに、このころより顎関節症における転位の寄与する因子が他にないか、画像的に評価を行い、水平断面における下顎頭の軸と外側翼突筋の線維束の傾きが、前方転位に寄与する normal variation である可能性を示した²¹⁾。

image-guided therapy for TMD に向けて

顎関節腔穿刺は、顎関節腔造影や関節小手術に必ず行われる基本的手技であり、顎関節を専門とする歯科放射線科医や口腔外科医に必須なスキルと考えられている。この手技をより安全かつ効果的に行う必要があると考え、Honda らのIGPT¹³⁾の臨床的な効果について評価を行った。この方法は、穿刺予定部位の皮膚面にガイドマーカーを貼付し、術前CBCT画像をもとにマーカーからの関節腔相当部への距離、角度を計算し、分度器や刺入マーカーを用いるものである。ロック患者に対するパンピングマニピュレーション療法に際して、IGPTまたは解剖学的な指標を利用した従来法で穿刺を行い、術中の所見および術後の回復について差があるかを検討した。その結果、従来法に比べ、術後1週間で疼痛や開口量が有意に改善した。また、施術時間や刺入方向の調整のための再穿刺の頻度も少なかった。以上のことから、IGPTは安全性および治療効果が従来法よりも高いことを立証した²²⁾。また、CBCTデータを用いて作成した顎関節3次元造形モデルを利用した術前シミュレーションを紹介し、この有効性と下顎窩の側面形態が、顎関節腔穿刺の難易度に影響する可能性を示した²³⁾。

MRIにおけるJoint effusion量と滑液サイトカインの種類や量、顎関節症状に相関があると考え、顎関節内障（顎関節症Ⅲ型）患者の治療の際に回収した関節腔滑液を利用し、joint effusion量と滑液中サイトカインのスクリーニング結果、サイトカインの相対的な発現量の比較を行った。その結果、顎関節で報告のなかった9種のサイトカインの検出と、joint effusion量と血管新生に関わる数種のサイトカインや骨・軟骨の破壊と補修に関わるサイトカインの発現量に相関があることを示した。そして、joint effusionという画像所見が、顎関節症の悪化や進行において、滑液成分を予測する重要な判断材料となることと結論づけた²⁴⁾。

顎関節腔への薬剤注入療法は、関節腔造影や小手術後に行われる処置として、現在ヒアルロン酸やステロイド製剤が広く応用されている。その他の薬剤として、関節リウマチ等で用いられる生物学的製剤などが開発、臨床応用されている。前述の通り、顎関節内障においても多くのサイトカインが関与していることから、関節性顎関節症の治療に応用できる薬剤の開発が期待される。この一助とすべく、動物実験を開始したが、顎関節が小さいだけでなく構造が異なるため、まずはCTによる評価法や狭小な顎関節腔へのアクセス法を確立した^{25, 26)}。

今後の展望

診断分野として、関節性顎関節症の危険因子を画像所見から抽出し、円板転位に寄与する構造物や形態、位置などを縦断的に調査し、関節性顎関節症の予防に役立つ画像診断を構築したいと考えている。また、筋組織評価あるいは痛みという事象への画像診断的アプローチを考えている。治療分野では、臨床研究では自動穿刺装置の開発、プロジェクションマッピングや real-time image fusion 超音波診断下の穿刺技術の基礎的検討、基礎研究では、関節性顎関節症治療の注射薬剤の開発とそのための実験方法の確立を今後の目標としたいと考えている。

謝辞

稿を終えるにあたり、歯科放射線学、顎関節症診査・治療学の師である日本大学歯学部長本田和也教授をはじめ、支えてくれた同歯科放射線学講座、同附属歯科病院顎関節症科・ペインクリニック科医局員、いつも厳しくも優しく指導してくださる馬嶋秀行教授をはじめとする鹿児島大学病院顎顔面放射線科の先生方、ご協力いただいたメディア株式会社小久保崇史氏、田代順子氏、このような機会を与えていただいた鹿児島大学歯学部の諸先生方に心より感謝します。

参考文献

1. 矢谷博文：顎関節症の病態分類：新編顎関節症。初版、日本顎関節学会編、永末書店、東京、4-12、2013
2. Sanders AE, Slade GD: Gender modifies effect of perceived stress on orofacial pain symptoms: National Survey of Adult Oral Health. *J Orofac Pain.*, 25, 317-326, 2011
3. 有馬太郎：DC/TMD (Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders) をマスターするための手順。日顎誌., 27, 87-92, 2015
4. Ohrbach R, Dworkin SF: The Evolution of TMD Diagnosis: Past, Present, Future. *J Dent Res.*, 95, 1093-1101, 2016
5. 松本邦史, 野間昇, 今村佳樹, 本田和也：TCHへのアプローチを考える：日常診療における「噛み合わせ日記」活用の誘い。ザ・クインテッセンス8月号, クインテッセンス出版、東京、35-37, 2013
6. 松本邦史：疾患概念, 治療概念, 顎関節症診療ハンドブック, 本田和也, 松本邦史, 新井嘉則, 小林馨編。メディア株式会社、東京、28-29, 91-92, 2016
7. 松本邦史, 本田和也：口腔外科・歯科領域の画像診断 顎関節症の診断①単純, パノラマ X 線および CT. 臨床画像, メジカルビュー、東京、72-81, 2015
8. Sawada K, Schulze D, Matsumoto K, Hirai S, Hashimoto K, Honda K: Osteochondroma of the coronoid process of the mandible. *J Oral Sci.*, 57, 389-392, 2015
9. 松本邦史, 本田和也：顎関節の画像診断。顎口腔の CT・MRI. 酒井修・金田隆編。メディカルサイエンスインターナショナル、東京、197-222, 2015
10. Brooks SL, Brand JW, Gibbs SJ, Hollender L, Lurie AG, Omnell KA, Westesson PL, White SC: Imaging of the temporomandibular joint: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 83, 609-618, 1997
11. Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD Health Statistics 2017. (2018, January 13). Retrieved from <http://www.oecd.org/els/health-systems/health-statistics.htm>
12. American Academy of Dental Research: Science Policy for Temporomandibular disorders. (2018, January 13). Retrieved from <http://www.iadr.org/AADR/About-Us/Policy-Statements/Science-Policy>
13. Honda K and Bjørnland T: Image-guided puncture technique for the superior temporomandibular joint space: value of cone beam computed tomography (CBCT). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 102, 281-286, 2006
14. 松本邦史, 本田和也, 今村佳樹：【神経ブロックを極める】歯科の神経ブロック。ペインクリニック, 32巻別冊春, 77-87, 2010
15. González-García R: The Current Role and the Future of Minimally Invasive Temporomandibular Joint Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.*, 27, 69-84, 2015
16. Rajapakse S, Ahmed N, Sidebottom AJ: Current thinking about the management of dysfunction of the temporomandibular joint: a review. *Br J Oral Maxillofac Surg.*, 55, 351-356, 2017
17. Matsumoto K, Honda K, Sawada K, Tomita T, Araki M,

- Takehashi Y: The thickness of the roof of the glenoid fossa in the temporomandibular joint: Relationship to the MRI findings. *Dentomaxillofac Radiol.*, 35, 357-364, 2006
18. Ejima K, Schulze D, Stippig A, Matsumoto K, Rottke D, Honda K: Relationship between the thickness of the roof of glenoid fossa, condyle morphology and remaining teeth in asymptomatic European patients based on cone beam CT data sets. *Dentomaxillofac Radiol.*, 42, 90929410, 2013
 19. Kai Y, Matsumoto K, Ejima K, Araki M, Yonehara Y, Honda K: Evaluation of the usefulness of magnetic resonance imaging in the assessment of the thickness of the roof of the glenoid fossa of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 112, 508-514, 2012
 20. Matsumoto K, Kameoka S, Amemiya T, Yamada H, Araki M, Iwai K, Hashimoto K, Honda K: Discrepancy of coronal morphology between mandibular condyle and fossa is related to pathogenesis of anterior disc displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.*, 116, 626-632, 2013
 21. Kohinata K, Matsumoto K, Suzuki T, Tsunoda M, Hayashi Y, Araki M, Hashimoto K, Honda K: Retrospective magnetic resonance imaging study of risk factors associated with sideways disk displacement of the temporomandibular joint. *J Oral Sci.*, 58, 29-34, 2016
 22. Matsumoto K, Bjørnland T, Kai Y, Honda M, Yonehara Y, Honda K: An image-guided technique for puncture of the superior temporomandibular joint cavity: clinical comparison with the conventional puncture technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 111, 941-948, 2012
 23. Matsumoto K, Ishizuka T, Yamada H, Yonehara Y, Arai Y, Honda K: Clinical use of three-dimensional models of the temporomandibular joint established by rapid prototyping based on cone-beam computed tomography imaging data. *Oral Radiol.*, 30, 38-45, 2014
 24. Matsumoto K, Honda K, Ohshima M, Yamaguchi Y, Nakajima I, Micke P, Otsuka K: Cytokine profile in synovial fluid from patients with internal derangement of the temporomandibular joint: a preliminary study. *Dentomaxillofac Radiol.*, 35, 432-441, 2006
 25. Kameoka S, Kuroki Y, Honda K, Kijima N, Matsumoto K, Asano M, Arai Y, Shirakawa T: Diagnostic accuracy of microcomputed tomography for osseous abnormalities in the rat temporomandibular joint condyle. *Dentomaxillofac Radiol.*, 38, 465-469, 2009
 26. Kameoka S, Matsumoto K, Kai Y, Yonehara Y, Arai Y, Honda K: Establishment of temporomandibular joint puncture technique in rats using in vivo micro-computed tomography (R_mCT[®]). *Dentomaxillofac Radiol.*, 39, 441-445, 2010