片側性副鼻腔病変におけるCTの有用性に関する検討

天野 雄太¹⁾, 武田 和也²⁾, 端山 昌樹¹⁾,
前田 陽平¹⁾, 津田 武¹⁾, 赤澤 仁司¹⁾,
小幡 翔¹⁾, 中谷 彩香¹⁾, 川島 貴之³⁾,
猪原 秀典¹⁾

¹⁾大阪大学大学院医学系研究科耳鼻咽喉科・頭頸部外科学

²⁾大阪医療センター耳鼻咽喉科

³⁾八尾市立病院耳鼻咽喉科

片側性副鼻腔病変の診断において副鼻腔CTはもっとも行われている検査の一つであるがその有用性の程度に関する詳細な報告はこれまでにほとんど行われていない。また、臨床上、片側性副鼻腔病変におけるMRIの有用性について疑いのないところであるが、副鼻腔疾患全症例においてMRIを撮影することは施設によっては困難である上、検査過剰との意見もあり、副鼻腔MRIを施行すべき症例について明確なコンセンサスは得られていない。今回、片側性副鼻腔炎病変におけるCTの有用性の程度を評価するため、実験的に画像評価に関する検討を行った。大阪大学耳鼻咽喉科関連病院勤務医15名（耳鼻咽喉科専門医8名、非専門医7名）を対象にCT画像評価を依頼した。2016年10月から2017年9月において大阪大学耳鼻咽喉科関連病院で手術加療を行った片側性副鼻腔炎患者のうち、5例を無作為に選出した。副鼻腔CTより疑われる疾患の割合を副鼻腔炎、真菌症、アレルギー性真菌性鼻副鼻腔炎（Allergic fungal rhinosinusitis: AFRS）、菌性副鼻腔炎、内反性乳頭腫、悪性腫瘍、その他の7項目に合計が100となるように分配させることで評価させた。各症例において正解となる疾患に割り振られた値の中央値は50%未満で、耳鼻咽喉科医毎に診断に大きな隔たりがあり統一した見解を示唆する傾向は認めなかった。CT画像のみでは確実な診断には至らず、今回の検討では診断確定という点における副鼻腔CTの有用性は限定的であった。今後はMRIによる診断率向上の評価なども含め検討を続けていく予定である。

キーワード：片側性副鼻腔病変，副鼻腔CT，副鼻腔MRI，アンケート，画像診断

Evaluation of the Usefulness of CT in the Diagnosis of Unilateral Sinus Disease

Yuta Amano¹⁾, Kazuya Takeda²⁾, Masaki Hayama¹⁾, Yohei Maeda¹⁾, Takeshi Tsuda¹⁾,
Hitoshi Akazawa¹⁾, Sho Obata¹⁾, Ayaka Nakatani¹⁾, Takayuki Kawashima³⁾, Hidenori Inohara¹⁾

¹⁾Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Osaka University Graduate School of Medicine

²⁾Department of Otorhinolaryngology, Osaka National Hospital

³⁾Department of Otorhinolaryngology, Yao Municipal Hospital

Background: Differential diagnosis of unilateral sinus disease is diverse and the treatment depends on the exact disease. An appropriate preoperative diagnosis is particularly important for planning a surgical strategy. Paranasal sinus CT may assist the clinician in making a correct diagnosis for a unilateral sinus disease, but the utility of this method has not been fully established, and there is no clear evidence for which cases require paranasal sinus MRI for diagnosis, in addition to CT. **Objective:** The goal of the study was to evaluate the utility and limitations of paranasal sinus CT for diagnosis of unilateral sinus disease. **Methods:** DICOM forms with paranasal sinus CT data were prepared for five cases of unilateral sinus disease, which were diagnosed as odontogenic maxillary sinusitis (2 cases), 1 case of chronic sinusitis (1 case), allergic fungal rhinosinusitis (1 case), and inverted papilloma (1 case), respectively. The CT data and questionnaires were given to the 15 otorhinolaryngologists, including 8 specialists and 7 residents. Using the CT images, the expected diagnoses were made by distributing 100 points among seven categories: chronic sinusitis, paranasal sinus mycosis, allergic fungal rhinosinusitis, odontogenic maxillary sinusitis, inverted papilloma, malignant tumor, and others, based on the level of importance of paranasal sinus MRI findings for diagnosis of each case. **Results:** The median scores for the correct diagnoses were 40, 5, 20, 30, and 40 points, respectively. A comparison of these scores for diagnoses by specialists and residents in the five cases and in total gave p-values of 0.91, 0.81, 0.06, 0.68, 0.03, and 0.13, respectively. Among the 75 diagnoses (15 subjects $\times$ 5 cases), there were 71 in which use of MRI was thought to be necessary. **Conclusion:** The clinical utility of paranasal sinus CT is widely accepted, but our study shows that it is insufficient to use sinus CT information only to diagnose unilateral sinus diseases. The limitations of CT are widely known, and MRI was found to be important for diagnosis. Further studies are needed to define the utility of CT and indications for MRI.

Key words: Unilateral paranasal sinus diseases, Computed tomography, Magnetic resonance imaging, Questionnaire, Diagnostic imaging

(2019年11月2日受稿, 2020年3月30日受理)

はじめに

近年の内視鏡下鼻副鼻腔手術の進歩はめざましく、慢性副鼻腔炎をはじめとした鼻副鼻腔疾患に対して幅広く行われ、適応となる疾患も増加している。ただ同じ内視鏡下鼻副鼻腔手術の適応でも、疾患ごとに手術のコンセプトは異なり、適切な術前診断が必要となる。片側性副鼻腔病変の原因の多くは炎症による機能的閉塞とされているが¹⁾、実際には内反性乳頭腫、菌性上顎洞炎、副鼻腔真菌症、悪性腫瘍など多岐にわたっており²⁻⁵⁾、術前診断の重要性はより大きいと考えられる。片側性副鼻腔病変を診断する際に副鼻腔CTは基本となる検査であるが、どの程度の有用性があるかの研究についてはほとんどなされていない。同じく診断に有用とされている副鼻腔MRIについても、欧州鼻科学会のposition paper⁶⁾では補足的な検査であると記載されているのみで、どのような場合に撮影すべきかについてははっきりとしたエビデンスが存在しない状態である。片側性副鼻腔病変におけるCTに対するMRIの優位性については多数の報告があり^{7,8)}、その有用性についての認識は広がりつつあるが、全症例

においてMRIを撮影することは施設によっては困難である上、過剰な検査を行うことに繋がりがかねない。そこで、今回、片側性副鼻腔炎病変におけるCTの有用性の程度を評価し、画像評価に関する検討を行った。

対象と方法

大阪大学耳鼻咽喉科関連病院勤務医16名を対象にDICOM形式の副鼻腔CTデータ5症例分および調査票を配布し、無記名自記式でアンケート調査を行った。2018年1月に調査を依頼し2018年2月までに15名（耳鼻咽喉科専門医8名、非専門医7名）から回答を得た。なお回答者には今回の調査目的は秘匿として提示したCTを評価してもらった。評価する副鼻腔単純CT像は病変が片側のみに認められ、上顎洞を含む複数洞に渡って病変が認められるものとし、2016年10月から2017年9月において八尾市立病院、大阪大学医学部附属病院で手術加療を行った片側性副鼻腔疾患患者のうち5例を無作為に選出した（図1）。また調査票では配布した副鼻腔単純CTより疑われる疾患の割合を副鼻腔炎、真菌症、アレルギー性真菌性鼻副鼻腔炎（Allergic fungal rhinosinusitis 以下、AFRS）、

図1 5症例の副鼻腔CT画像。回答者に各症例のDICOM形式のCTデータを提示し回答を得た。ここでは冠状断の1スライス为例として示す。

歯性副鼻腔炎，内反性乳頭腫，悪性腫瘍，その他の7項目に合計が100となるように分配させることで評価させた。また各症例におけるMRIの必要性について5段階で評価させた（図2）。採取した症例はいずれも手術により確定診断がついたものから選択した。統計学的解析にはMann-WhitneyのU検定を用いた。また $p < 0.05$ を有意とみなした。尚，本研究は大阪大学医学部附属病院倫理審査委員会の承認を得て行われた（承認番号17092）。

結 果

回答が得られた15名の背景と回答を表1に示す。各症例において正しい診断に振り分けられた数値の中央値は症例1-5でそれぞれ40, 5, 20, 30, 40であった。いずれの症例においても正解となる疾患の中央値は50未満であった（図3）。次に，専門医，非専門医の回答を比較した。回答者を専門医，非専門医の2群に分け，各症例において正しい診断に振り分けられた数値を2群間で比較すると症例1-4では専門医と非専門医の間に有意な差は認めなかった。症例5のみで専門医の方が非専門医と比較して正しい診断により多くの数字を割り振っていた（ $p < 0.05$ ）。今回検討した5症例では，専門医が非専門医と比較して正しい診断に振り分けられた数値が有意に高い症例は1例のみで，その他の症例では有意差を認めなかった（図4）。また正しい診断に振り分けられた数値を5症例で平均し，専門医と非専門医で比較したところ，両群間に差を認めなかった（図4）。

各症例におけるMRIの必要性についてはのべ75症例中

71症例で「4. まあ必要である」あるいは「5. 必ず必要である」と返答した。残り4例は症例1で「2. あまり必要ない」と返答したものが3例，未回答が1例であった（図5）。

考 察

副鼻腔CT検査は副鼻腔炎の病変の診断，術前評価には必須の検査であることは周知の事実である。術前の診断が誤っていると十分な準備をしないまま手術に臨むこととなり，遺残や再発，予期せぬ合併症などのリスクが高まる，あるいは患者への手術や術後の治療計画の内容が術前と変わってしまうなどの不利益をもたらす可能性がある。ただ，これまで純粋に副鼻腔CTから得られる情報のみを用いて診断を行った場合，どの程度妥当性があるか詳細に検討した研究は行われていなかった。また，片側性副鼻腔病変の診断におけるMRI検査の有用性も認知されつつあるが，どのような症例において撮影すべきかという点については議論が残るところである。そこで，今回，診断におけるCT所見の有用性の評価とMRIの必要性について検討を行った。片側性副鼻腔病変の疾患内訳として諸家の報告では，慢性副鼻腔炎は58.6-65%で，副鼻腔真菌症（9.9-21.9%），歯性上顎洞炎（5.3-13.6%），AFRS（0-4.7%）とされている⁹⁻¹¹⁾。また，腫瘍性病変の頻度について，松居らは片側性副鼻腔陰影151例のうち，良性腫瘍が19例（13.0%）（うち，18例は乳頭腫），悪性腫瘍が12例（7.9%）と報告している⁹⁾。そこで，今回の研究では頻度の高い6疾患（副鼻腔炎，真菌症，

(症例○)

CTから疑われる疾患を下に提示した疾患名ごとに数値を記入してください。合計値が100になるようにしてください。

副鼻腔炎	真菌症	AFRS	歯性上顎洞炎	内反性乳頭腫	悪性腫瘍	その他
30	10	0	40	20	0	0

またこの症例でMRIを必要とするか、
1（全く必要ない）～5（必ず必要である）のいずれかを選択してください。

図2 アンケート用紙（回答例）

図3 正しい診断に振り分けられた数値の分布。箱の上下に伸びているひげはデータの最大値，最小値を示す。×：中央値

図4 正しい診断に振り分けられた数値の分布（専門医VS非専門医）。箱の上下に伸びているひげは最大値，最小値を示す。
×：中央値 ●：外れ値

図5 MRIの必要性について

AFRS, 菌性副鼻腔炎, 内反性乳頭腫, 悪性腫瘍) とその他の7つのいずれかに鑑別できるかを調査した。

副鼻腔CTは含気腔および軟部組織の鑑別, 骨病変・石灰化病変の評価に適した検査であり, 各疾患における特徴的な画像所見も数多く報告されている。副鼻腔真菌症における結節性の石灰化・内部濃度不均一・小気泡・骨の粗雑化や肥厚, 悪性腫瘍における骨破壊・周囲組織浸潤・濃度変化, アレルギー性真菌性鼻副鼻腔炎に見られるムチンを反映した内部高濃度域と洞骨壁に沿った粘膜肥厚, 内反性乳頭腫の多分葉状辺縁や基部に見られる部分的な骨肥厚, 菌性上顎洞炎に見られる歯根部骨透瞭像・

骨吸収像など¹⁾が知られている。これらは診断の一助となる重要な所見であり, その有用性については広く知れ渡っている。しかし, これらの所見は必ずしもその疾患に特異的な所見でなく, また, 菌性上顎洞炎と真菌症のように重複することも少なからず見受けられる^{12, 13)}。また腫瘍性病変においては, 上記に示した骨破壊などの典型的な所見を呈さない症例は半数以上存在すると報告されており¹⁴⁾, CT画像のみでの診断には限界があることが示唆される。今回の検討においても, CT画像の情報だけではいずれの症例も耳鼻咽喉科医毎に診断結果のばらつきがあり, 統一した見解を示唆する傾向は認めなかった。

表1 回答者背景と回答結果

ID	専門医の有無	ESS経験症例数	正しい診断に振り分けられた数値				
			症例1	症例2	症例3	症例4	症例5
1	非専門医	15	0	0	0	0	10
2	非専門医	30	20	0	60	40	40
3	非専門医	30	60	30	10	30	0
4	非専門医	30	30	0	20	70	20
5	非専門医	40	30	10	10	30	20
6	非専門医	50	90	0	0	0	15
7	非専門医	80	60	45	0	20	60
8	専門医	30	40	0	60	40	15
9	専門医	500	40	20	5	0	70
10	専門医	50	25	5	70	10	70
11	専門医	100	0	0	20	0	80
12	専門医	300	90	15	40	70	40
13	専門医	700	40	20	40	40	50
14	専門医	200	50	0	10	50	70
15	専門医	300	50	20	40	30	30

診断が分散することについて、専門医・非専門医間での診断を各症例で比較した結果も、1症例を除いて有意差は認められず、5症例全体で専門医・非専門医間での診断を比較した場合も有意差は認められなかった。各症例の専門医・非専門医間回答者の副鼻腔CTにおける知識や読影経験に差があること以上に、CT画像のみから得られる情報の限界によるものが大きいと考えられた。

副鼻腔MRIについても副鼻腔真菌症のT2強調像におけるやや不整形の結節様低信号やAFRSのT2強調像における内腔の著明な低信号、あるいは内反性乳頭腫の病理像を反映した腫瘍内部の脳回状に蛇行する線条構造の集簇（convoluted cerebriform pattern）など、病態の鑑別に有用な所見が報告されている¹⁾。またCTはMRIと比較し病変内のガス貯留や石灰化、アーチファクトの検出に優れるとされているが、逆にMRIはCTと比較し腫瘍病変の明瞭さや進展、副鼻腔の隔壁の有無、感染巣の検出の点において優れているとの報告がある^{7, 8, 15)}。これらの特徴から副鼻腔疾患におけるMRIの有用性としては炎症性疾患と腫瘍性疾患の鑑別や腫瘍性病変の進展範囲の評価、腫瘍部分と二次性の閉塞性炎症性変化との区別、真菌症の鑑別などが考えられる。さらに片側性副鼻腔病変の3-14%に悪性腫瘍を認めたとの報告があり^{2-4, 9)}、鼻副鼻腔悪性腫瘍が疑われたときにはMRIが強く推奨されている^{5, 15)}。確かに、乳頭腫などの鼻腔良性腫瘍における術

前生検の病理結果あるいは副鼻腔真菌症におけるCT画像での洞内の石灰化所見などで診断ができ、MRIは補助診断目的に施行されている症例も多く^{1, 7, 15)}、片側性副鼻腔疾患全例においてMRIを撮影することは過剰であるとの意見もある。しかし、内反性乳頭腫のうち悪性腫瘍を合併している割合は10-13%と高く、悪性腫瘍合併時にはMRIにおける脳回様構造の消失を認める報告¹⁶⁾や、術後に診断がついた症例のうち約半数はMRI撮影が行われていなかったとの報告¹⁴⁾もあり、CTおよびその他の検査で悪性腫瘍を疑う所見がない場合でもMRIを撮影する意義はあると考えられる。また過去に片側性副鼻腔病変の術前にMRIを撮影するように注意していると答えた耳鼻咽喉科医の割合は76%と報告しており¹⁴⁾、今回のアンケート結果でもほぼ全ての回答者が全例にMRIの撮影が必要と回答した。これはCTのみで診断を試みた場合に、確定診断には情報が不足していることを反映した結果とも考えられる。今回の調査結果からは、CTの情報だけでは診断の確定には不十分であることが示唆された。また正診率の向上にMRIが必要となる症例があると考えている耳鼻咽喉科医も少なくないことも示された。過去に報告されているMRIの有用性を考慮すると、MRIを併用することにより診断確定のために事前により多くの情報を得ることで正診率の向上につながる可能性がある。しかし、今回の検討ではMRIを併用することによりどの程度

正診率が向上するかについては調査しておらず、今後の検討課題と考えられる。

今回の検討にはいくつかの限界があると考えられる。通常の診療であれば副鼻腔CTのみならず、患者背景や症状などの病歴や鼻腔内の所見を考慮し、総合的に診断を下しており、今回の検討のように副鼻腔CTのみで診断した場合その診断率が下がることが十分考えられる。また今回の検討では回答者、症例ともにサンプル数が少なく一般化できない可能性がある。今回のような、同一症例のCT画像を元に、複数の医師にアンケート形式で診断を依頼することで、CTの有用性を検討した報告はこれまでに前例がなく、探索的な研究であり、上記の問題点をはじめ改善すべき点も多く見つかったが、非常に有意義な結果が得られた。今後も引き続き検討を行う予定である。

ま と め

副鼻腔CTは副鼻腔病変を診断する際に広く用いられており、最も重要な検査の一つではあるが、その有用性や限界についてはこれまでほとんど検討されていなかった。今回、片側性副鼻腔病変におけるCTの有用性の検討を行ったが、副鼻腔CTで得られる情報のみからの診断には限界があり、副鼻腔MRIを併用することが望ましいことが示唆された。今後は副鼻腔MRIを併用した際の診断率向上等の有用性の評価なども含め検討を続けていく予定である。

謝 辞

今回の調査にご協力いただきました大阪大学関連病院医師の先生方に感謝いたします。

本論文の要旨は第57回日本鼻科学会 総会・学術講演会（2018年9月27～29日、旭川市）にて発表した。

参考文献

- 1) 尾尻博也：耳鼻咽喉科領域の画像評価 鼻副鼻腔および側頭骨領域. 日本耳鼻咽喉科学会会報 2013 ; 116 : 1083-1092.
- 2) Mielcarek-Kuchta D, Simon K, Kondratowicz D, et al : Functional endoscopic sinus surgery (FESS) in unilateral sinus disease. Otolaryngol Pol 2017 ; 71 : 29-35.
- 3) Milonski J, Pietkiewicz P, Urbaniak J, et al : Unilateral pathological lesions of paranasal sinuses removed by endoscopic surgery. Otolaryngol Pol 2014 ; 68 : 83-88.
- 4) 藤崎倫也, 兵 行義, 福島久毅, 他：片側性副鼻腔陰影を認めた手術症例の検討. 日本鼻科学会会誌 2016 ; 55 : 509-514.
- 5) Paz Silva M, Pinto JM, Corey JP, et al : Diagnostic algorithm for unilateral sinus disease: A 15-year retrospective review. Int Forum Allergy Rhinol 2015 ; 5 : 590-596.
- 6) Lund VJ, Stammberger H, Nicolai P, et al : European position paper on endoscopic management of tumours of the nose, paranasal sinuses and skull base. Rhinol Suppl 2010 ; 22 : 1-143.
- 7) Babu VR, Ikkurthi S, Perisetty DK, et al : A prospective comparison of computed tomography and magnetic resonance imaging as a diagnostic tool for maxillofacial space infections. J Int Soc Prev Community Dent 2018 ; 8 : 343-348.
- 8) Yang BT, Wang YZ, Sun FR, et al : Ossifying inverted papilloma and ossifying polyp of the sinonasal tract: Comparison of CT and MRI features. Clin Radiol 2017 ; 72 : 84-90.
- 9) 松居祐樹, 山田浩之, 南 隆二, 他：片側性副鼻腔疾患における自覚症状と画像所見の診断的有用性の検討. 日本耳鼻咽喉科学会会報 2019 ; 122 : 133-142.
- 10) 出島健司, 松本幸江, 板東秀樹：一側性副鼻腔炎症例の臨床検討—アレルギー性真菌性鼻副鼻腔炎に着目して— 耳鼻咽喉科臨床 2011 ; 104 : 17-22.
- 11) 吉田拓人, 浅香大也, 中山次久：片側性副鼻腔炎の自覚症状についての検討. 耳鼻咽喉科展望 2012 ; 55 : 434-439.
- 12) Fokkens WJ, Lund VJ, Mullol J, et al : European position paper on rhinosinusitis and nasal polyps 2012. Rhinol Suppl 2012 ; 23 : 3 p preceding table of contents, 1-298.
- 13) 北村貴裕：菌性副鼻腔炎と副鼻腔真菌症の合併例の検討. 日本鼻科学会会誌 2017 ; 56 : 597-601.
- 14) 江口博孝, 端山昌樹, 前田陽平, 他：鼻内視鏡手術後に診断された悪性腫瘍症例の臨床的検討と術前検査に関するアンケート調査. 日本耳鼻咽喉科学会会報 2018 ; 121 : 899-904.
- 15) 小島和行, 小玉隆男, 中里龍彦, 他：【耳鼻咽喉科疾患の診療に関するガイドライン 解釈と有効な使い方】副鼻腔疾患の画像診断ガイドライン. JOHNS 2010 ; 26 : 717-721.
- 16) 船越うらら, 花澤豊行, 山崎一樹, 他：当科で経験した扁平上皮癌を合併した鼻副鼻腔内反性乳頭腫3例の臨床的検討. 頭頸部外科 2017 ; 26 : 373-378.