

令和 5 年 5 月 31 日現在

機関番号：32665

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2022

課題番号：21K17101

研究課題名（和文）テクスチャ解析を用いた顎顔面領域の定量分析

研究課題名（英文）Quantitative analysis of maxillofacial region using texture analysis

研究代表者

伊東 浩太郎（ITO, Kotaro）

日本大学・松戸歯学部・講師

研究者番号：60868983

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：2021年は薬剤関連顎骨壊死、歯性上顎洞炎、顎下腺炎および耳下腺炎のテクスチャ解析を行った。また、全身疾患との関連として糖尿病患者の下顎頭骨髄の変化をテクスチャ解析を行い、特徴量の違いを明らかにした。2022年は血管奇形の種類ごとのMRIテクスチャ特徴量の違いを確立させた。また、歯科矯正治療後に歯根吸収を起こした症例の術前CT画像を用いてテクスチャ解析を行い、歯根吸収のリスク因子となるテクスチャ特徴量を確立させた。各疾患、組織のテクスチャ特徴量を抽出した後、受信者動作特性曲線を作成して解析を行い、臨床上鑑別に必要なカットオフ値を求めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究から得られた種々のテクスチャパラメータにより、今まで画像診断医の主観に依存していた顎顔面領域の疾患の画像特徴を定量的に表すことができた。定量的なテクスチャパラメータを使用して画像診断を行うことにより、画像診断医の経験年数や能力に左右されずに正確な画像診断を行うことができると考えられる。特に、顎顔面領域のような、解剖学的に非常に複雑で、専門の画像診断医が不足している領域では、多種多様な疾患の定量的な画像診断が可能となることの臨床的意義は非常に大きい。また、本研究で得られたテクスチャパラメータは近年活発に研究が行われている機械学習を行う上でも指標となる数値となりえる。

研究成果の概要（英文）：In 2021, after segmenting the regions on the image of each disease, texture analyses were performed for medication-related osteonecrosis of the jaw, odontogenic maxillary sinusitis, submandibular sialadenitis, and parotid sialadenitis. In addition, texture analysis was performed on changes in the mandibular condyle bone marrow of diabetic patients as a relationship with systemic diseases, and differences in texture parameters were clarified. In 2022, we established differences in MRI texture parameters for each type of vascular malformation. Furthermore, texture analysis was performed using preoperative CT images of cases in which root resorption after orthodontic treatment, and texture features were established as risk factors for root resorption. After extracting the texture features of each disease and tissue, a receiver operating characteristic curve was created and analyzed to obtain the cut-off value necessary for clinical differentiation.

研究分野：歯科放射線学

キーワード：Texture analysis

1. 研究開始当初の背景

近年、北米放射線学会において、CT や MRI 等の医用画像から得られた情報と病変の病理学的情報を照らし合わせて解析、学習を行い、臨床的に重要な情報を得るための方法を構築させる学問である“Radiomics”という名称が大きく取り上げられた。それにより“Radiomics”は近年の放射線画像診断領域においてトレンドとなり、多くの研究や議論が行われるようになった。また、画像診断領域において、人口知能 (Artificial Intelligence、以下 AI) 技術の介入による画像のコンピュータ支援診断 (Computer Aided Diagnosis、以下 CAD) が注目されている。CAD はコンピュータ上で自動検出された疾患等を画像上にマーカーとして表示する機能を有し、画像診断医の疾患の見落としを減少させることができる。また、組織や疾患の画像特徴を定量的に画像診断医に提示することもでき、診断精度の向上も期待できる。CAD システムは画像認識の過程で、画像特徴量の抽出を行っている。そのため、CAD システムの構築には組織や疾患ごとの画像特徴量を確立させる必要がある。画像特徴量抽出には形態解析、ヒストグラム解析、テクスチャ解析等が用いられるが、テクスチャ解析はその主軸を担っている。

日本では、高齢化の進展、画像診断機器の急速な普及により、CT や MRI 等の画像検査で大量の医用画像が取得されている。一方、画像診断医は不足しており、読影負担の増加や施設間による診断格差の増大が問題となっている。そのため、2017 年に厚生労働省が開催した「保健医療分野における AI 活用推進懇談会」で議論が行われ、AI 開発を進めるべき重点領域として画像診断支援が選定された。このような背景から、医学放射線画像診断領域において、AI 技術を用いた画像診断の研究が多く行われるようになった。しかしながら歯科放射線画像診断領域において、AI 技術を用いた画像診断の研究は未だほとんど行われていないのが現実である。また、歯科領域では医科領域以上に放射線画像診断医の不足が深刻である。

現在、AI を用いた機械学習の一種である、Deep Learning と言われる自動で特徴量を抽出する手法が盛んに研究されている。しかしながら、Deep Learning を用いた機械学習には疾患ごとに大量の医用画像が必要であり、Deep Learning は稀な疾患には適さない手法である。テクスチャ解析は Deep Learning と比較し、少ない画像でも画像特徴量を抽出することが可能である。顎顔面領域は疾患の数が非常に多く、比較的稀な疾患も多いことから顎顔面領域の画像特徴量の抽出にはテクスチャ解析が適していると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、テクスチャ解析を用いて、顎顔面領域の組織、疾患の画像特徴量を抽出することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究は、本学附属病院にて 2006 年 4 月から 14 年にわたり医療用画像管理システムに保存されている患者画像データをレトロスペクティブに検討する。顎顔面領域の組織および疾患のテクスチャ解析を行い、画像特徴量を抽出した。

CT 装置は、64-Multi-detector row CT system, Aquilion 64 (Toshiba Medical Systems, Tokyo, Japan) を用いた。

MRI 装置は、Intera Achieva 1.5T (Philips Medical Systems, Best, Netherlands) を用いた。

医用画像表示モニタは、RadiForce G31 (Eizo Nanao, Ishikawa, Japan) を用いた。

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 画像のセグメンテーションツールとして、Mac 専用ソフト OsiriX MD (Pixmeo SARL, Bernex, Switzerland) を使用する。その際のワークステーションとして、Mac Mini (Apple, California, USA) を使用した。テクスチャ解析のワークステーションとして DEEP-TXAB-XW21-XADX (株式会社ユニットコム) を使用した。

画像解析ソフトとして、MATLAB (MathWorks, Massachusetts, USA)、MaZda Version 3.3 (Technical University of Lodz, Institute of Electronics, Lodz, Poland)、LIFE x (lifexsoft.org) を使用した。

DICOM 画像を用いて対象とする組織、疾患のセグメンテーションを行い、テクスチャ解析を行った。

4. 研究成果

研究実施計画に基づき、顎顔面領域の疾患、組織のテクスチャ解析を行い、テクスチャ特徴量を

明らかにした。

耳下腺炎の CT テクスチャ解析は MRI で片側の耳下腺炎と診断された 43 名の患者画像を用いた。MRI T1 強調像にて低信号、T2 強調像にて高信号、STIR にて高信号を示した耳下腺を耳下腺炎とした。耳下腺腫瘍のあった症例、著明な脂肪変性のあった耳下腺、両側の耳下腺炎、放射線治療の既往のあり耳下腺は症例から除外した。画像のセグメンテーションは CT 水平断像で左右の耳下腺が最大面積となるスライスを用い、耳下腺の輪郭を手動でトレースした。対照は健側の耳下腺とした。テクスチャ解析はソフトウェア LIFEx を用いて行った。テクスチャ機能は 37 個取得され、そのうち 13 個のテクスチャ機能において有意差がみられた。得られた耳下腺炎のテクスチャ特徴量は、GLRLM 機能の LGRE で $9.74e-05$ (対照群 0.0001) HGRE で 10300.26 (対照群 9926.37) SRLGE で $6.88e-05$ (対照群 $7.27e-05$) SRHGE で 7253.37 (対照群 7122.55) GLNU で 343.47 (対照群 273.29) RLNU で 1013.62 (対照群 824.32) NGLDM 機能の Coarseness で 0.004 (対照群 0.006) Busyness で 0.16 (対照群 0.12) GLZLM 機能の LGZE で $9.75e-05$ (対照群 0.0001) HGZE で 10290.93 (対照群 9950.82) GLNU で 67.31 (55.57) ZP で 0.16 (対照群 0.18) であった。

MRONJ のテクスチャ解析は、ビスフォスフォネート製剤または血管新生阻害薬の既往があり、MRI にて下顎片側の MRONJ のステージ 0 と診断された 25 名の患者を対象とした。MRI T1 強調像にて低信号、T2 強調像にて高信号、STIR にて高信号を示し、CT にて定性的な所見のないものを MRONJ のステージ 0 とした。関心領域の設定はソフトウェア LIFEx 上で行い、CT ポリビューム画像を用いて 3 次元の関心領域を設定した。また、歯や下顎管、皮質骨は関心領域から除外した。対照は健側の下顎骨骨髓とした。得られた 37 個のテクスチャ機能のうち、6 個の GLRLM 機能 (LGRE, HGRE, SRLGE, SRHGE, LRLGE, LRHGE) 4 個の GLZLM 機能 (LGZE, HGZE, SZLGE, SZHGE) で有意差がみられた。得られた MRONJ 骨髓のテクスチャ特徴量は GLRLM 機能の LGRE で 6.22 (健側 7.5) HGRE で 19007.39 (健側 14985.7) SRLGE で $6.03e-05$ (健側 $7.27e-05$) SRHGE で 18613.79 (健側 14631.79) LRLGE で $7.16e-05$ (健側 $8.75e-05$) LRHGE で 20910.89 (健側 16762.43) GLZLM 機能の LGZE で $5.91e-05$ (健側 $7.14e-05$) HGZE で 19913.9 (健側 15861.55) SZLGE で $4.49e-05$ (健側 $5.29e-05$) SZHGE で 16271.41 (健側 12704.43) であった。ROC 解析により、それら全てのテクスチャ機能は高い診断性能を示した。

糖尿病患者のテクスチャ解析は、血液検査により糖尿病と診断された 16 名の患者を対象とした。また、年齢、性別を一致させた 16 名を対照群とした。左右の下顎頭が最大となるスライスの CT の水平断像を用いて、左右の下顎頭骨髓上に関心領域を設定した。テクスチャ解析にはソフトウェア MaZda を用いた。取得された 279 個のテクスチャ特徴量のうち、MaZda ソフトウェア特徴量削減機能を用いて 20 個のテクスチャ機能を選定した。選定された 20 個のテクスチャ特徴量のうち、全てで有意差がみられた。得られた歯性上顎洞炎のテクスチャ特徴量は histogram 機能の percentai l99% で 2747.5 (対照群 2441.56) GLCM 機能の $s(0,1)$ entropy で 1.37 (対照群 1.04) $s(1,-1)$ entropy で 1.44 (対照群 1.11) $s(0,2)$ entropy で 1.50 (対照群 1.15) $s(2,0)$ entropy で 1.50 (対照群 1.17) $s(2,-2)$ entropy で 1.54 (対照群 1.20) $s(0,3)$ entropy で 1.53 (対照群 1.20) $s(3,-3)$ entropy で 1.56 (対照群 1.22) $s(4,0)$ difference entropy で 0.68 (対照群 0.51) $s(4,-4)$ difference entropy で 0.76 (対照群 0.57) $s(3,0)$ sum of variance で 16.33 (対照群 4.25) $s(3,3)$ sum of variance で 14.27 (対照群 3.73) $s(4,-4)$ sum of variance で 10.41 (対照群 3.18) $s(5,-5)$ sum of variance で 11.11 (症例群 2.83) $s(1,1)$ correlation で 0.77 (対照群 0.66) $s(5,5)$ ASM で 0.05 (対照群 0.09) GLRLM 機能の SRE で 0.69 (対照群 0.53) LRE で 5.47 (対照群 9.24) 90° RLN で 94.1 (対照群 41.64) 135° RLN で 117.59 (68.68) であった。

歯性上顎洞炎のテクスチャ解析では、18 名の歯性上顎洞炎患者と年齢、性別を一致させた 18 名の非歯原性上顎洞炎患者と対象とした。Mac ソフトウェア OsiriX 上で CT のポリビューム画像から上顎洞の粘膜肥厚を 3 次的にセグメンテーションした。テクスチャ特徴量の算出は Matlab を用いて行った。得られた 45 個のテクスチャ特徴量のうち、6 個の histogram 機能 (Mean, Median, SD, Entropy, Geometric mean, Harmonic mean) 2 個の GLCM 機能 (Entropy, Correlation) に有意差がみられた。得られた歯性上顎洞炎のテクスチャ特徴量は histogram 機能の Mean で 33.4 (対照群 41.2) Median で 31.2 (対照群 38.6) SD で 25.4 (対照群 32.1) Entropy で 5.8 (対照群 6.0) Geometric mean で 29.8 (対照群 37.4) Harmonic mean で 23.3 (対照群 29.4) GLCM 機能の Entropy で 1.1 (対照群 0.9) Correlation で 0.6 (対照群 0.65) であった。

血管奇形のテクスチャ解析は病理組織検査によりリンパ管奇形と診断された 12 名の患者、静脈奇形と診断された 29 名の患者を対象とした。テクスチャ解析にはソフトウェア MaZda を用いた。取得された 279 個のテクスチャ特徴量のうち、MaZda ソフトウェア特徴量削減機能を用いて 17 個のテクスチャ機能を選定した。選定された 17 個のテクスチャ特徴量のうち、1 つの histogram 機能 (Skewness) 8 個の GLCM 機能 (correlation) 1 個の GLRLM 機能 (SRE) に有意差がみられた。リンパ管奇形のテクスチャ特徴量は histogram 機能の skewness で 0.02 (静脈奇形 -0.329) GLCM 機能の $s(0,2)$ correlation で 0.535 (静脈奇形 0.682) $s(0,3)$ correlation で 0.342 (静脈

奇形 0.533) $s(0,4)$ correlation で 0.244 (静脈奇形 0.423) $s(0,5)$ correlation で 0.177 (静脈奇形 0.318) $s(1,1)$ correlation で 0.700(静脈奇形 0.801) $s(2,2)$ correlation で 0.375(静脈奇形 0.531) $s(2,-2)$ correlation で 0.325 (静脈奇形 0.54) $s(3,-3)$ correlation で 0.141 (静脈奇形 0.360) GLRLM の SRE で 0.859 (静脈奇形 0.819) であった。

歯根吸収のテクスチャ解析では、歯科矯正治療後に上顎中切歯に歯根吸収が発生した患者 16 名を対象とした。歯科矯正治療後 2mm 以上の吸収がみられた歯根を歯根吸収とした。上顎正中過剰埋伏歯、根管治療の既往のある上顎中切歯、関心領域中に金属アーチファクトがある症例は除外した。テクスチャ解析にはソフトウェア MaZda を用いた。取得された 279 個のテクスチャ特徴量のうち、MaZda ソフトウェア特徴量削減機能を用いて 10 個のテクスチャ機能を選定した。選定された 10 個のテクスチャ特徴量のうち、4 個の GLRLM 機能 (SRE, LRE, Fraction) 6 個の GLCM 機能 (IDM, ASM, Entropy) で有意差がみられた。歯根吸収群の歯根のテクスチャ特徴量は GLRLM 機能の SRE で 0.69 (対照群 0.80) LRE で 05.04 (対照群 2.55) $H_Fraction$ で 0.59 (対照群 0.73) $V_Fraction$ で 0.54 (対照群 0.68) GLCM 機能の IDM で 0.69 (対照群 0.56) $s(0,1)ASM$ で 0.21 (対照群 0.10) $s(0,2)ASM$ で 0.18 (対照群 0.09) $s(1,0)ASM$ で 0.18 (対照群 0.09) $s(0,1)Entropy$ で 0.94 (対照群 1.21) $s(1,0)Entropy$ で 0.94 (対照群 1.21) であった。10 個のテクスチャ特徴量のすべてで 80% 以上の高い正診率を示した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Kotaro Ito, Hirotaka Muraoka, Naohisa Hirahara, Eri Sawada, Shoya Hirohata, Kohei Otsuka, Shunya Okada, Takashi Kaneda	4. 巻 145
2. 論文標題 Quantitative assessment of mandibular bone marrow using computed tomography texture analysis for detect stage 0 medication-related osteonecrosis of the jaw	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejrad.2021.110030	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kotaro Ito, Hirotaka Muraoka, Naohisa Hirahara, Eri Sawada, Shunya Okada, Takashi Kaneda	4. 巻 132
2. 論文標題 Quantitative assessment of normal submandibular glands and submandibular sialadenitis using CT texture analysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol	6. 最初と最後の頁 112-117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oooo.2020.10.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kotaro Ito, Hirotaka Muraoka, Naohisa Hirahara, Eri Sawada, Shunya Okada, Takashi Kaneda	4. 巻 37
2. 論文標題 Computed tomography texture analysis of mandibular condylar bone marrow in diabetes mellitus patients	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Oral radiology	6. 最初と最後の頁 693-699
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11282-021-00517-7	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kotaro Ito, Hirotaka Muraoka, Naohisa Hirahara, Eri Sawada, Satoshi Tokunaga, Takashi Kaneda	4. 巻 133
2. 論文標題 Quantitative assessment of the parotid gland using computed tomography texture analysis to detect parotid sialadenitis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol	6. 最初と最後の頁 574-581
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oooo.2021.10.022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kotaro Ito, Takumi Kondo, V. Carlota Andreu-Arasa, Baojun Li, Naohisa Hirahara, Hirotaka Muraoka, Osamu Sakai, Takashi Kaneda	4. 巻 38
2. 論文標題 Quantitative assessment of the maxillary sinusitis using computed tomography texture analysis: odontogenic vs non-odontogenic etiology	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Oral radiology	6. 最初と最後の頁 315-324
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11282-021-00558-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ito K, Kurasawa M, Sugimori T, Muraoka H, Hirahara N, Sawada E, Negishi S, Kasai K, Kaneda T	4. 巻 39
2. 論文標題 Risk assessment of external apical root resorption associated with orthodontic treatment using computed tomography texture analysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Oral radiology	6. 最初と最後の頁 75-82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11282-022-00604-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kotaro Ito, Hirotaka Muraoka, Naohisa Hirahara, Eri Sawada, Satoshi Tokunaga, Takashi Kaneda	4. 巻 87
2. 論文標題 Texture analysis of low-flow vascular malformations in oral and maxillofacial region: venous malformation vs. lymphatic malformation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Polish journal of Radiology	6. 最初と最後の頁 494-499
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5114/pjr.2022.119473	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Muraoka H, Kaneda T, Ito K, Hirahara N, Ichiki S, Kondo T	4. 巻 38
2. 論文標題 Diagnostic utility of magnetic resonance imaging texture analysis in suppurative osteomyelitis of the mandible	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Oral radiology	6. 最初と最後の頁 601-609
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11282-022-00595-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Muraoka H, Ito K, Hirahara N, Ichiki S, Kondo T, Kaneda T	4. 巻 51
2. 論文標題 Magnetic resonance imaging texture analysis in the quantitative evaluation of acute osteomyelitis of the mandibular bone	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Dentomaxillofac Radiol	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1259/dmfr.20210321	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Muraoka H, Kaneda T, Hirahara N, Ito K, Okada S, Kondo T	4. 巻 52
2. 論文標題 Efficacy of magnetic resonance imaging texture features of the lateral pterygoid muscle in distinguishing rheumatoid arthritis and osteoarthritis of the temporomandibular joint	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Dentomaxillofac Radiol	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1259/dmfr.20220321	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Muraoka H, Kaneda T, Hirahara N, Ito K, Okada S, Kondo T	4. 巻 39
2. 論文標題 Magnetic resonance image texture analysis of the lateral pterygoid muscle in patients with rheumatoid arthritis: a preliminary report	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Oral Radiology	6. 最初と最後の頁 242-247
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11282-022-00625-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Kotaro Ito, Hirota Muraoka, Naohisa Hirahara, Takashi Kaneda
2. 発表標題 Texture analysis of nasopalatine duct cyst using computed tomography digital images
3. 学会等名 日本デジタル歯科学会 第12回学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kotaro Ito, Hirotaka Muraoka, Naohisa Hirahara, Eri Sawada, Satoshi Tokunaga, Shoya Hirohata, Kohei Otsuka, Shunya Okada, Shungo Ichiki, Tomohiro Komatsu, Go Itakura, Takumi Kondo, Takashi Kaneda
2. 発表標題 CT texture analysis of stage 0 bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw
3. 学会等名 The 23rd International Congress of DentoMaxilloFacial Radiology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊東浩太郎、村岡宏隆、平原尚久、澤田絵理、徳永悟士、金田隆
2. 発表標題 Computed tomography texture analysis of parotid gland for detect unilateral parotid sialadenitis
3. 学会等名 第24回日本歯科医学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 月岡 庸之, 伊東 浩太郎, 小川 秀仁, 岡田 素平太, 一木 俊吾, 金田 隆
2. 発表標題 Texture解析を用いた骨質定量評価：術前CBCT画像とインプラント埋入トルク値との関連性
3. 学会等名 第51回日本口腔インプラント学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小川 秀仁, 伊東 浩太郎, 月岡 庸之, 岡田 素平太, 一木 俊吾, 金田 隆
2. 発表標題 Texture解析を用いた術前CBCT画像とインプラント埋入時ISQ値の関連性
3. 学会等名 第51回日本口腔インプラント学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 磯邊和重, 伊東浩太郎, 月岡庸之, 上松隆司, 奥寺元, 金田隆, 中村雅之, 笠原朋似
2. 発表標題 CBCTテクスチャ解析を用いたインプラント周囲下顎骨骨髓の定量評価
3. 学会等名 第52回日本口腔インプラント学会学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ito K, Muraoka H, Hirahara N, Tokunaga S, Sawada E, Kaneda T
2. 発表標題 Magnetic resonance imaging texture analysis to differentiate squamous cell carcinoma from medication-related osteonecrosis of the jaw
3. 学会等名 The 13th Asian Congress of Oral and Maxillo-Facial Radiology / The 62nd general assembly and annual scientific congress of Japanese Society for Oral and Maxillo-Facial Radiology (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小川秀仁, 伊東浩太郎, 月岡庸之, 岡田素平太, 金田隆
2. 発表標題 術前CBCT画像を基にしたTexture解析とインプラント埋入時ISQ値の相互性
3. 学会等名 日本デジタル歯科学会第13回学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ito K, Muraoka H, Hirahara N, Tokunaga S, Sawada E, Kaneda T
2. 発表標題 Texture analysis of low-flow vascular malformations using magnetic resonance image
3. 学会等名 日本デジタル歯科学会第13回学術大会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
米国	Boston Medical Center			