

術前スプリント療法を行ったSSRO手術におけるCBCTとMRIを利用した術前後の顎関節の評価 第2報

Evaluation of temporomandibular joint in SSRO surgery and preoperative splint therapy using CBCT and MRI (2)

○野々山大介¹、古谷忠典²、茶谷仁史²

¹Daisuke NONOYAMA, ²Tadanori FURUYA, ²Hitoshi CHAYA

¹ののやま矯正歯科医院, ²ユニ矯正歯科クリニック

¹Nonoyama orthodontic clinic, ²Uni orthodontic clinic

目的

これまでの学術大会に於いて、CBCT画像とMRI画像を用いて顎関節の変化を、初診時、手術前に下顎頭の関節窩への復位を目的としたスタビライゼーションスプリント(術前スプリント)を用いた後の時点、そしてSSRO後について解析を報告した。今回、顎関節の変形の様相について、検討を加えたので報告する。

資料と方法

初診時検査の後、下顎頭を最上前方に位置づけて作成した術前スプリント療法後にBSSROを施術し、術後に無作為に顎関節をMRIで撮影した顎変形症患者18名36関節について、池田らの方針に準じて閉口時矢状3断面と冠状1断面、閉口時中央1断面を用いて、正常群と、円板の転位の程度によりStage 1)発生段階、Stage 2)部分的円板転位、Stage 3)復位性円板転位、Stage 4)非復位性円板転位とし、関節の状態を分類した。そして、それぞれの関節についてCBCTを用いて0.3mm voxelで撮影した顎関節のCT画像を、顎顔面手術シミュレーションソフトウェア(Simplant O&O, Dentsply IH)に入力し、下顎頭および関節窩の形態を抽出して3DCGを作成し、関節空隙の距離を1mm毎に色が変化するように色付けした画像(Color-Mapping 3D-TMJ)を作成した。そして、下顎頭の位置の変化と形態の変化、そして位置の変化を解析し、その様相の変化を検証した。

MRIを用いた顎関節の分類

池田らの方針に準じて閉口時矢状3断面と冠状1断面、閉口時中央1断面を用いて、正常像(Stage 0)と、円板の転位の程度により発生段階(Stage 1)、部分的円板転位(Stage 2)、復位性円板転位(Stage 3)、非復位性円板転位(Stage 4)に分類した。なお、Stage 3は今回の調査では、該当するものがなかった。

下顎頭中央の長軸矢状断面において、外耳道中央と関節結節を結んだ線を2.2度時計回転したものを基準水平線とし、下顎窩最深部を12時の位置とする。そして閉口時矢状3断面と冠状1断面においてポストエラバンド(以下PB)の位置と円板変位(DD)の量を判定した。

Level 0: 矢状面でPBが12時の位置 冠状面で側方1/3まで円板変位。

Level 1: 矢状面でPBが11時の位置 冠状面で側方1/3まで円板変位。

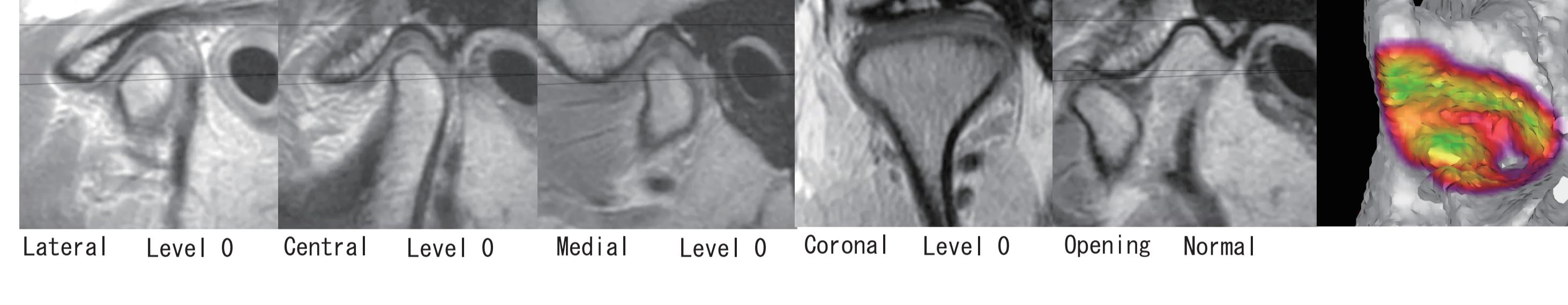
Level 2: 矢状面でPBが10時の位置 冠状面で側方1/2まで円板変位。

Level 3: 矢状面でPBが9時または下顎頭機能面より下で冠状面で2/3以上の円板変位。

これらLevel、閉口時の円板復位の有無をふまえStage 0から4に分類した。

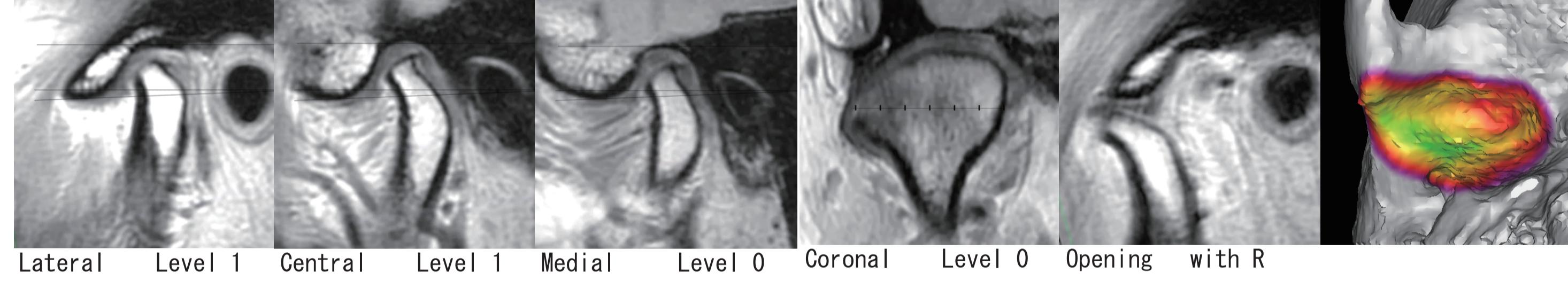
Stage 0 正常像、図5

全ての断層がLevel 0で変位が認められず、閉口時中央1断面においても関節円板の変位無し。



Stage 1 発生段階、図6

正常の円板の位置から12時の方向へ僅かにずれている。冠状面でも正常の左右への偏りの無い状態から肥厚を含めてわずかにずれている。MRI画像の矢状面3カット、冠状面1カットの全ての断面でDDのLevel 2が存在しない。DDはLevel 1以下



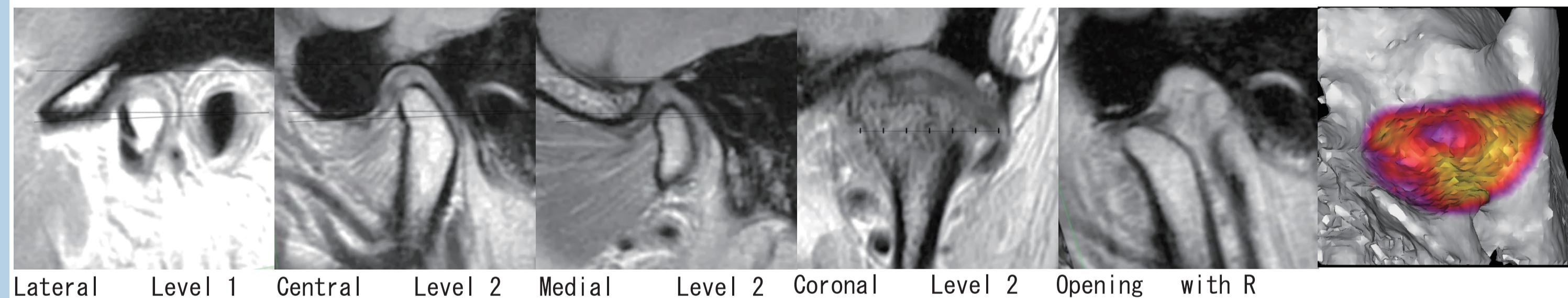
Stage 2 部分的DD、図7

DDの程度により3つのサブカテゴリー(A, B, C)にわける。今回は、2Bのみ例示する。

Stage 2A 矢状面3カット中2カットがLevel 1以下 冠状面はLevel 1まで

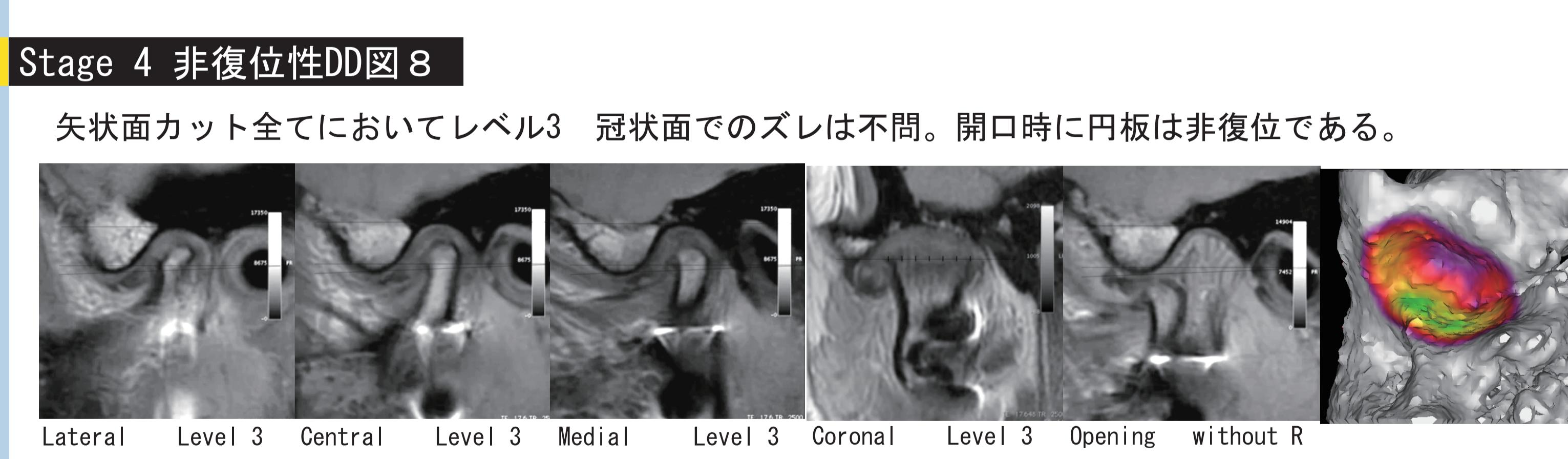
Stage 2B 矢状面3カット中1カットがLevel 1以下 冠状面はLevel 2まで

Stage 2C 矢状面3カットにLevel 1は無く Level 2以上で少なくとも1カットはLevel 2にとどまっている 冠状面はLevel 2まで



Stage 3 復位性DD、図8

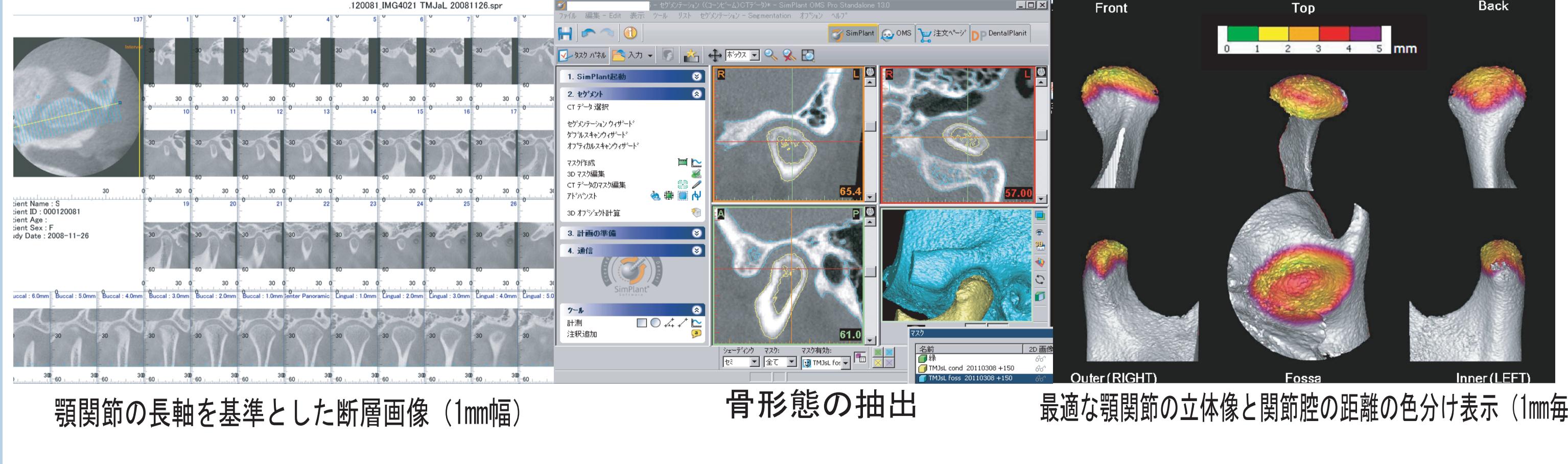
矢状面カット全てにおいてレベル3 冠状面でのズレは不問。閉口時に円板は復位する。



関節腔の距離の可視化

私たちは顎関節の状態を把握する為に、CBCTを用いて撮影し画像診断を行っている。しかし、従来の断層画像では骨皮質の状態の把握は容易であったが、各部位での関節腔の距離や下顎頭の位置、形などの把握は難しかった。そこで患者の初診時と手術前後の時点でのCBCT(ALPHARD、朝日レンジング社製)を用いて0.3mmボクセルピッチで撮影した頭部CTデータから、顎顔面手術シミュレーションソフトウェア(Simplant O&O, DENTSPLY IH)を用いて、下顎頭および関節窩の形態を抽出して、骨表面を微小な三角平面からなる立体構築を行って3DCGを作成した。次に、微小三角平面の重心点間の距離を求める方法を用いて、関節空隙の距離を算出し、1mm毎に色が変化するように色分けして関節および下顎頭に表示した立体画像(Color-Mapping TMJ 3D Imaging)を作成した。

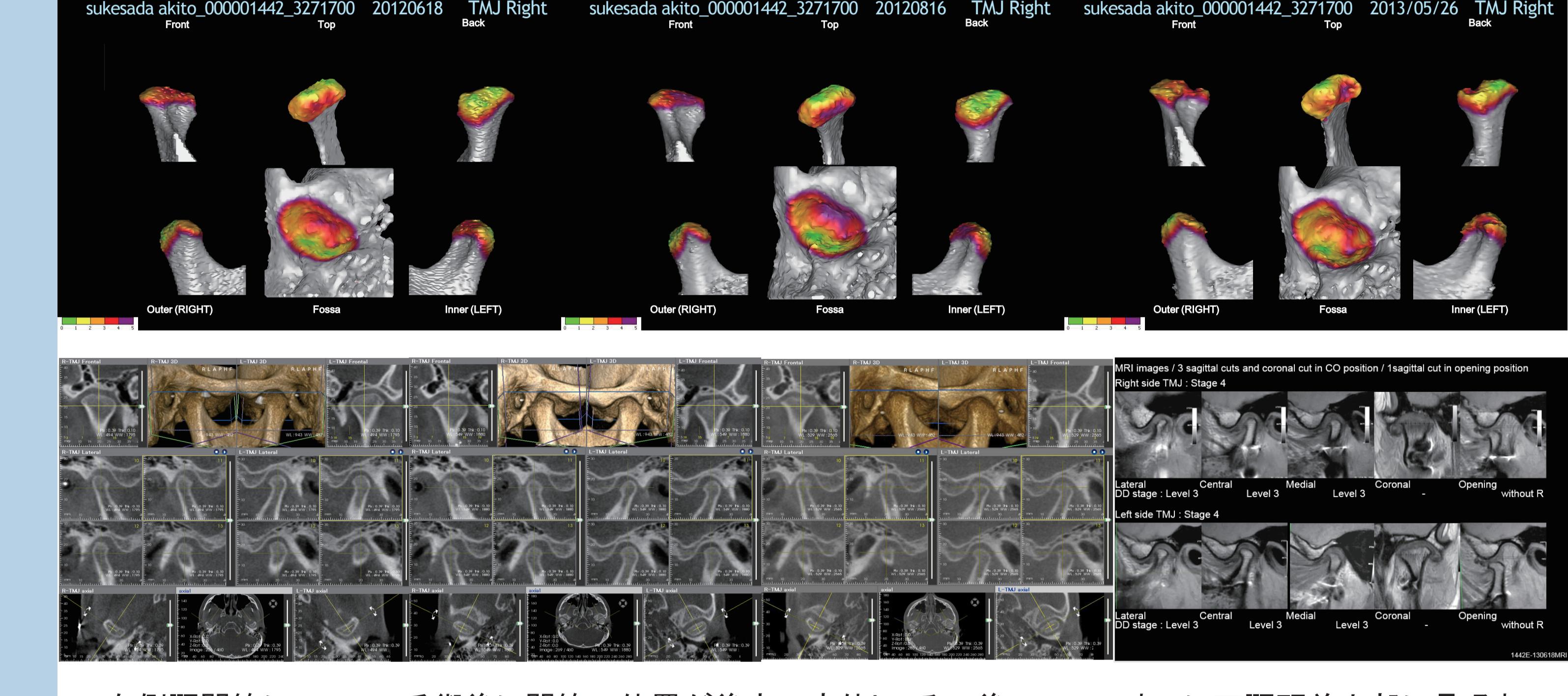
コーンビームCTによる最適な顎関節に関する研究資料の一部より作成
Ikeda K, Kawamura A: Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;135:495-501,
Journal of Prosthodont. 2011;20:432-438



結果

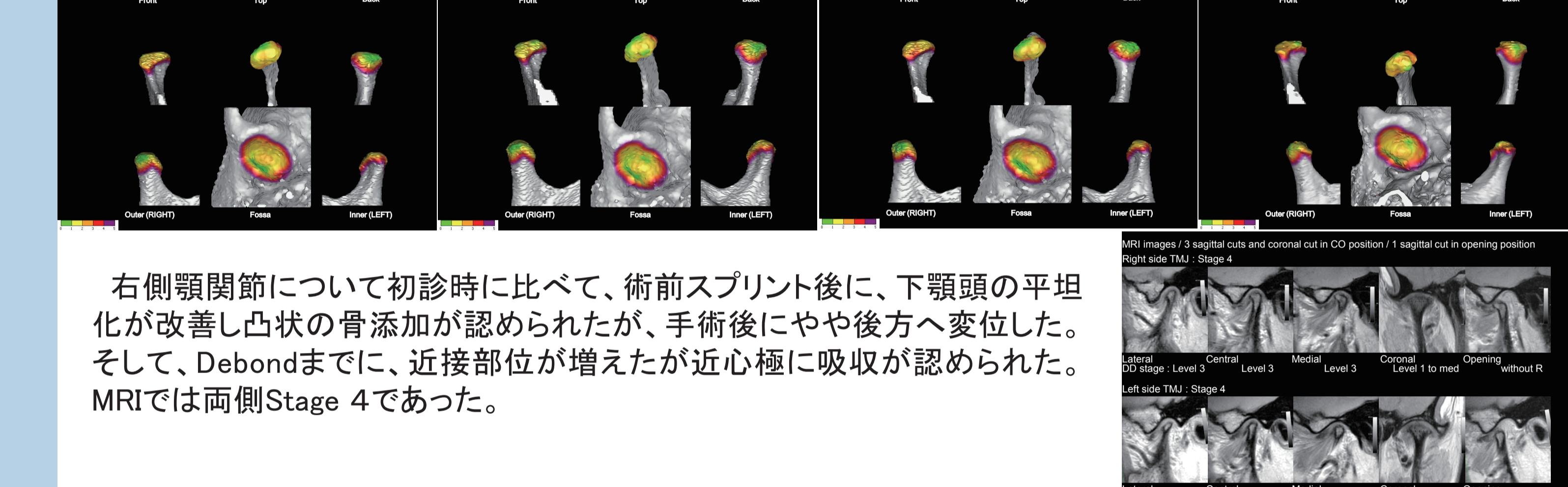
下顎頭の位置の変化や、皮質骨の石灰化および肥厚化、囊胞の消失、外側極および内側骨の骨吸収および骨添加、下顎頭中央部の吸收、および下顎頭の扁平化などが認められた。

Case1



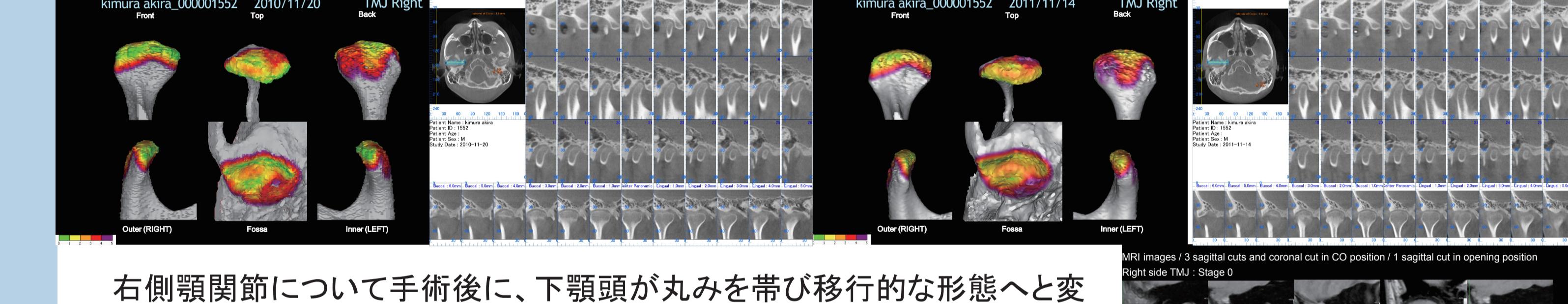
右側顎関節について、手術後に関節の位置が後方へ変位し、その後、Debondまでに下顎頭前上部に骨吸収が生じた。MRIでは両側Stage 4であった。

Case2



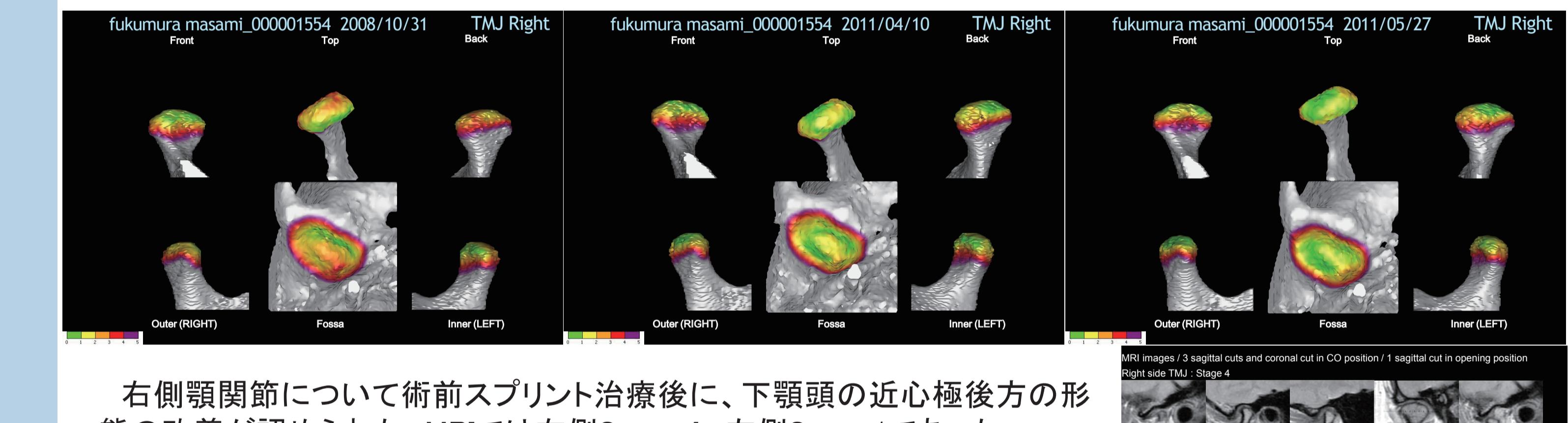
右側顎関節について初診時に比べて、術前スプリント後に、下顎頭の平坦化が改善し凸状の骨添加が認められたが、手術後にやや後方へ変位した。そして、Debondまでに、近接部位が増えたが近心極に吸収が認められた。MRIでは両側Stage 4であった。

Case3



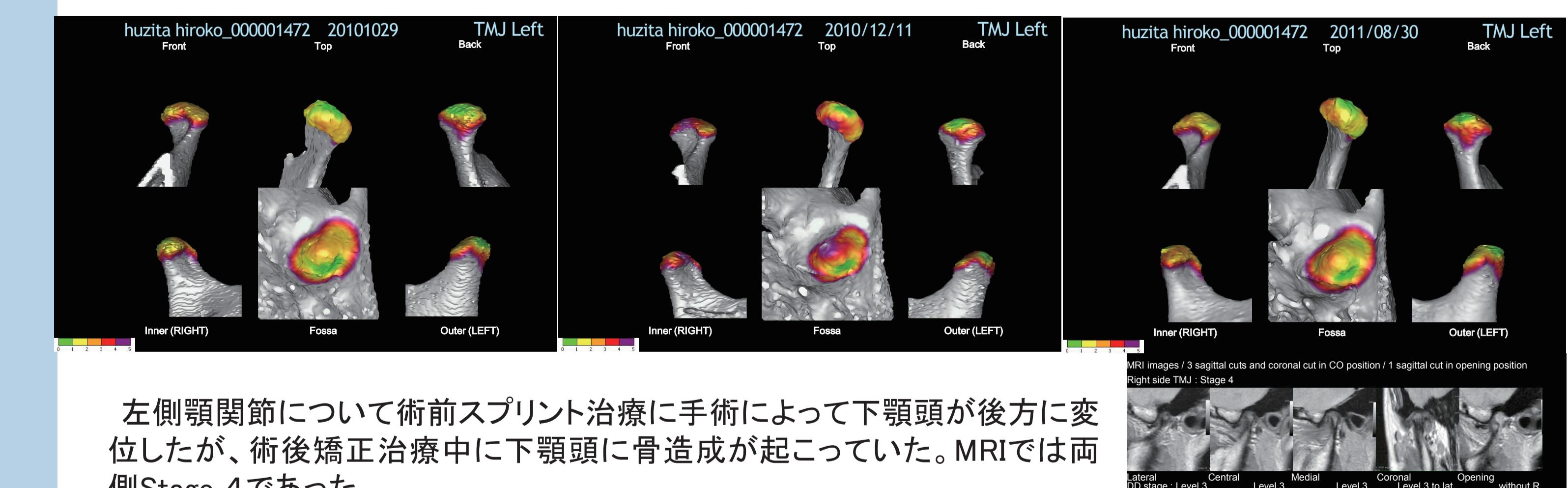
右側顎関節について手術後に、下顎頭が丸みを帯び移行的な形態へと変化を示した。また、下顎頭と関節過の皮質骨が肥厚化が認められた。MRIでは右側Stage 0、左側Stage 1であった。

Case 4



右側顎関節について術前スプリント治療後に、下顎頭の近心極後方の形態の改善が認められた。MRIでは右側Stage 4、左側Stage 1であった。

Case 5



左側顎関節について術前スプリント治療に手術によって下顎頭が後方に変位したが、術後矯正治療中に下顎頭に骨造成が起きていた。MRIでは両側Stage 4であった。

考察

顎関節の画像を用いて読像と分析を行う事によって、術前スプリント治療、外科矯正、術後矯正などの各治療段階において特徴的な顎関節の変化が認められた。術前スプリント治療において、下顎頭と関節窩の近接部位が増え、形態が移行的になり回復するような変化が多く認められたが、手術後に下顎頭の位置が変わり、退行性の変化が起こりつつも、一部においては骨造成も認められた。また、一般的に力学的安定性が増すように近接部位の増加が術後矯正治療中に認められるが、Debond時になつても、進行性に形態が退行性に変化する症例もある。特に、Stage 4は形態の変化が大きいと示唆されたが、現時点では、不明である。将来的にはStageの違いが形態変化の差異にどれくらい関与しているかどうかを検討していくたいと考えている。

結論

顎関節の画像を用いた診断および解析を行う事によって、治療により顎関節の位置や形態に変化が起こる事が明らかとなった。

開示するべきCOIはありません。