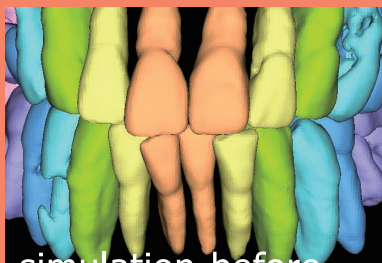


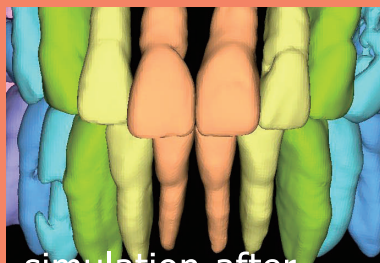
BioNa[®]を用いた次世代のシミュレーション

予知性の高い治療を行う為に

医療法人幸加会 スギモト歯科医院 (京都府京田辺市)
院長 杉元 敬弘 先生



simulation-before



simulation-after



braces

"Digitalization" What does this term mean?

近年の歯科医療における大きなトピックスのひとつに、CTやCAD/CAM等に代表されるデジタル化があげられる。デジタル化の真価とは時間・経費・労力が削減できること、さらにアナログでは不可能な結果を得られることだと言える。

しかしながらデジタル機器の導入には多大な投資が必要であり、特にCTにおいては患者の放射線被曝の機会を増やすという負の部分があることも事実である。2010年、アメリカでは歯科医療におけるCTの撮影頻度が高い割にその情報が有効に活用されず、結果として患者が不要な被曝を強いられているとされ社会問題となった。

とは言うものの、CTは歯科医療に多大な進歩の機会を与えたことは間違いない。しかし前述の通り、みだりにCT撮影することは避けるべきであり、得られたデータを最大限に活用することが大切と考えられる。

確定処置を行う前に正確な治療結果を予測することは不可能なのか？

歯科医療の進歩により、学会誌などにおいて数年前には考えられなかった治療も珍しくなくなってきている。そのような治療を可能にするためには、専門医の連携が必要になってくることが多い。そのためには初診に近い段階でできるだけ正確なブループリント(治療終了後の予測)を共有することが必要となる。

しかしながら現在市販されている多くの診断ソフトでは、歯根や皮質骨、上顎洞などの解剖学的な制限の診断を行うことはかなり困難であり、現実には治療を進めながら最終形を模索することも多い。特にそのような複雑な症例においては、早い段階でインプラントの埋入が必要なことがあり、ポジションの決定に苦慮することが多いのではないだろうか？

臼歯部欠損などにおいては咬頭嵌合位が存在しないため、初診に近い段階では顎位の模索ができず、最終的な補綴治療位を診断することが難しい。

BioNa[®]では左右顎関節の骨関節隙*を診断することにより、現時点での口腔内の状態に左右されることなく、将来の治療位を予想することができる。

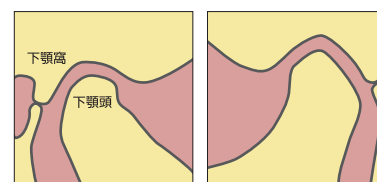


図1. 治療位として適正な場合、下顎頭と下顎窩との骨関節隙が均等に存在する。

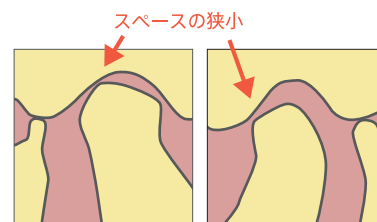


図2. 治療位として適切でない場合は、骨関節隙に不均等な部位が確認できる。

BioNa[®]で共有できるブループリント

- インプラントの埋入位置
- 矯正後の歯列の予想
- インプラント埋入用のサージカルガイドの作製
- 最終補綴の形態

*骨関節隙…下顎頭、下顎窩および関節隆起の骨外形で構成される領域であり軟骨を含めた両者の間隙である関節隙とは異なる。関節隙は円板の位置、形態あるいは下顎頭をはじめとする骨構成体の形態変化の影響を受ける。咬頭嵌合位における下顎頭の偏位、特に後方偏位は顎機能障害の病態を把握し治療方針をきめるうえで一つの指標となる。

症例概要

患者は71歳の女性。他医院にて上顎左右臼歯部にインプラントを埋入したが咬合高径がなく、補綴物の設計について主治医より相談を受け、当院へ来院した。患者の自覚はないが開口偏位等の顎機能の問題が確認でき、咬合再構成の必要性が示唆された。臼歯部に補綴空隙がないことは明らかであり、咬合高径の挙上が必要であるが、全顎補綴を必要とするか、矯正治療で対応できるかの診断は非常に困難を極める(図3)。

予知性の高い診断およびシミュレーションを行うため、CT撮影し、BioNa[®]にて石膏模型合成した解析データを作成した(図4,5)。顎位診断を行った結果、顎偏位が認められ、顎関節機能不全症候群*を発症していた。

*顎関節機能不全症候群…咬合の崩壊や不正な咬合接触などから生じる下顎位の異常や下顎運動の異常により生じる顎関節、靭帯・筋肉、上下顎歯列および周辺の組織に現れる症状の総称を指す。いわゆる“顎関節症”よりも広範囲の症状に対する概念である。



図3. 口腔内所見



図4. CT撮影用テンプレート。中心咬合位でCT撮影ができるように、咬合面を開放した状態で作製した。これにより通常の咬合を忠実に再現したシミュレーションが可能となる。



図5. 模型合成処理を行ったBioNa[®]の3次元データ。歯冠・歯根が一体となっており、1歯ずつ動かすことができる。

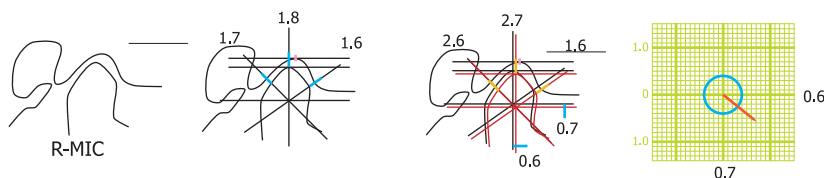


図6. 下顎骨全体の三次元的な移動量と移動方向を求め、咬合器を調整する

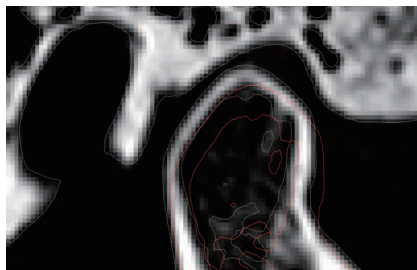


図7. 右側顎関節断面
(赤線は移動させた下顎頭の輪郭線)

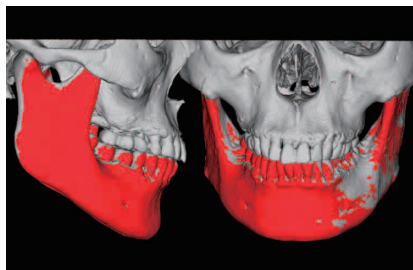


図8. 前下方に移動させた下顎骨(赤色)

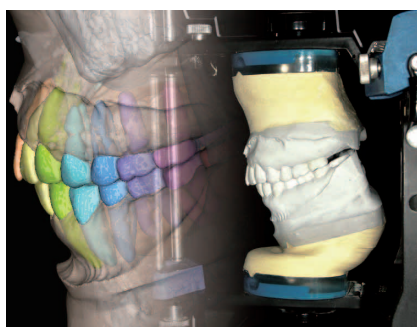


図9. アナログとデジタルの双方向からアプローチできる。

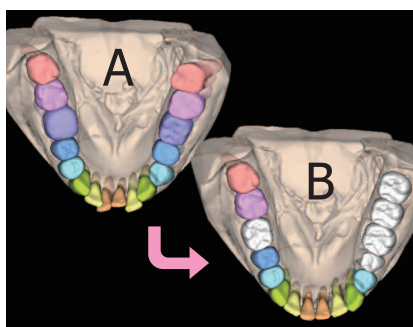


図10. A: シミュレーション前
B: 矯正および補綴シミュレーション後

シミュレーション

咬合器への反映

左右の下顎頭と下顎窩との空隙量を計測した結果、下顎骨を左右とも前下方へ移動させることで、適切な空隙量が保てることが分かった(図6)。下顎骨全体の三次元的な移動量と移動方向を咬合器に反映させ、理想的な咬合状態を作る。

BioNa[®]への反映

さらに、BioNa[®]においても下顎骨・模型・歯牙モデルを前下方に移動させた(図7,8)。この作業により、アナログ(咬合器)とデジタル(BioNa[®])の双方向から、顎位の調整および確認をすることが可能となる(図9)。

そしてこの適正な下顎骨の位置において、歯牙形態を確認しながら、矯正および補綴のシミュレーションを行った。シミュレーションの結果、抜歯の必要性は無く、再補綴で適切な噛み合わせが得られると判断し、ブラケットによる歯列矯正と咬合調整で治療を進めることとなった(図10)。

考察

従来模型上のみで行ってきた本診断方法であるが、バーチャル空間において咬合器の状態と生体の解剖学的な情報を合わせて再現できることは画期的である。日本発信のBioNa[®]は確定処置を行う前に予知性の高いシミュレーションができるため極めて有効であると考えられる。

本症例への当院衛生士主任・馬場裕子氏とESデンタルラボラトリー・榎木良平氏の尽力にこの場を借りて御礼申し上げます。