

3次元有限要素法を用いた口腔インプラント治療の術前シミュレーションの臨床応用

著者	石川 昌洋, 越智 守生
雑誌名	北海道医療大学歯学雑誌
巻	33
号	2
ページ	49
発行年	2014-12-31
URL	http://id.nii.ac.jp/1145/00010234/

[最近のトピックス]

3次元有限要素法を用いた口腔インプラント治療の術前シミュレーションの臨床応用

石川 昌洋, 越智 守生

北海道医療大学歯学部口腔機能修復・再建学系クラウンブリッジ・インプラント補綴学分野

近年、一般歯科医院のCT導入率は著しく増加している。その利用方法は様々であるが、口腔インプラント治療においては顎骨の骨質や骨量などの検査に用いられている。また、補綴治療を行うにあたりインプラントをどの位置に埋入するか診断が行われている。しかし、術前に埋入するインプラントが顎骨に及ぼす力学的影響を予測することは困難である。そこで本分野は実際の患者CTデータから、インプラント埋入後の動態を3次元有限要素法を用いて、力学的に過度の咬合力が上部構造と顎骨に発生しないようにインプラントの埋入、上部構造の形態を付与し術前にシミュレーションすることで、術後のリスクを軽減できたので報告する。

インプラントCT撮像用のステントを製作(図1)。ステント使用時の実際の患者CTデータをインプラントシミュレーションソフトBiona(和田精密)で理想的な補綴装置とインプラント体との位置関係を考慮した上で術前シミュレーションをした(図2)。術前シミュレーションしたプログラムファイルを和田精密にて3次元有限要素解析可能なSTLファイルに変換した。インプラントは下顎左側第一大臼歯相当部と下顎左側第二大臼歯相当部に設置した。設計から解析には、Mechanical Finder Version 6.2(計算力学研究センター)を用いた。

今回のモデル構築に要する時間は約30分程度で、解析時間は5分以内であった。実際の顎骨のCTデータと使用されるインプラント体を用いて有限要素解析を行うことで応力集中部位や材料の破壊の危険性が無いことを術前に予測できたと考えられる(図3)。また、本症例では解剖学的規制が少なかったため理想的な位置にインプラントを埋入できたが、症例によっては上部構造での応力の分散やインプラント体周囲骨への応力の分散をシミュレーションして、インプラント体を傾斜させたり、インプラント体のサイズを変更および上部構造の修正をすることが必要である。



図1 CT撮像用ステント

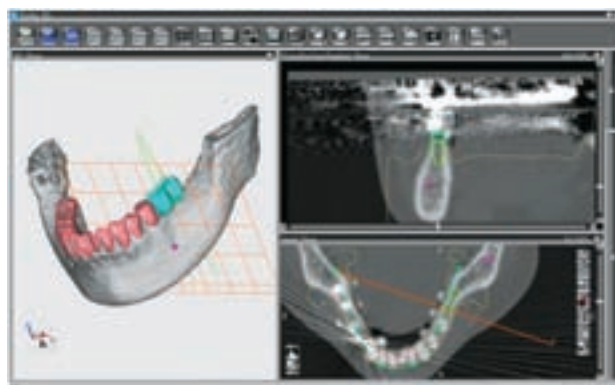


図2 インプラント術前シミュレーション (by Biona)

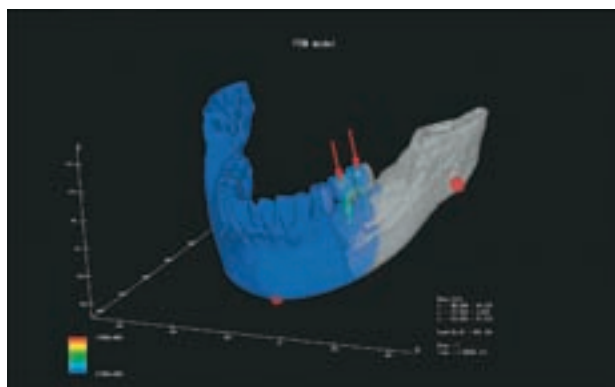


図3 FEM-model