



東京都新宿区・菅井歯科口腔インプラントセンター
菅井敏郎

Q

インプラント手術に際して、フィクスチャーの埋入位置を決めるための診査法を教えてください。

A

インプラント治療の最終目標は、機能的・審美的な上部構造を装着し、かつこれを支えるフィクスチャーが顎骨内に保たれることです。すなわち、フィクスチャーの埋入に際して、機能的・審美的な上部構造のために最適な位置を選び、さらに咬合力の応力分散を図って骨結合を維持させるために有効な位置と角度を考慮する必要があります。

このためには、スタディモデル上で診断用のワクシングを行って上部構造の概形を設計し、X線診査での骨の状態を把握したうえで、上部構造を支えるために必要なフィクスチャーの埋入本数と埋入位置、角度を計画します。

スタディモデル(図)

通法に従って印象採得、咬合採得とフェイスボウ・トランスファーを行い、スタデ

ィモデルを咬合器に装着します。スタディモデルからは、歯列と顎堤の状態、咬合状態および上下顎の対向関係、顎間距離、さらにインプラント器具の到達性等を診査しますが、特に重要なのが欠損部の顎間距離(対合歯との距離)で、これが小さいとフィクスチャーを埋入できないことがあります。

診断用ワクシング(図)

スタディモデル上で診断用ワクシングを行い、インプラント上部構造の概形を設計します。この時点ではフィクスチャーを埋入できるか骨があるかは不明ですがとりあえず設計した上部構造のために必要なフィクスチャーの埋入予定部位にドリリングします(図)。この際、フィクスチャーを上部構造の歯頸部中央に位置させると審美性が高まり、また対合歯の機能咬頭に向けると咬合圧を長軸方向で受けやすく応力的に有利となります。さらに、複数埋入する場合は応力分散のため直線状に配列しないような配慮も重要です。

この診断用ワクシングとドリリングした孔をもとにX線診断用テンプレートを製作し、次項のX線診査より得られる情報から、最終的なフィクスチャーの埋入本数、埋入位置と角度を決定することになります。

X線診査

X線撮影は、顎骨の形態、骨量ならびに骨質の評価等、インプラント治療の診断のために不可欠です。インプラント治療のためのX線撮影法には、オルソパントモ撮影、デンタルX線撮影、側方セファロ撮影、従来型断層撮影、CT等が利用されますが、私はオルソパントモ撮影を全症例のスクリーニングに用い、さらに詳細な情報を得たい場合にCT撮影を専門機関に依頼しています。

オルソパントモX線像からは、上下顎の全体像が把握でき、病変の有無、残存歯ならびに顎骨の状態、下顎管、オトガイ孔の位置、上顎洞の状態、上顎洞底、鼻腔底の位置等が診査されます。オルソパントモ像を利用して、おおよそのフィクスチャー埋入位置を計画できますが、オルソパントモ撮影では像が重複すること、歪みが生じること、同一画像内でも部位により拡大率が異なることなどに留意する必要があります。

CTは、最も有効な診断用資料で、顎骨の断面形態、骨量、骨質の程度を把握するのに役立ちます。特にインプラント治療の診断に有効な像は多断面再構成(MPR)による顎骨の垂直断面像で、診



図 スタディモデル。スタディモデルからは、歯列と顎堤の状態、咬合状態および上下顎の対向関係、顎間距離、さらにインプラント器具の到達性等を診査するが、特に重要なのが欠損部の顎間距離(対合歯との距離)で、これが小さいとフィクスチャーを埋入できないことがある。



図 スタディモデル上で診断用ワクシングを行い、インプラント上部構造の概形を設計する。



図 診断用ワクシングをもとに、必要なフィクスチャーの埋入予定部位にドリリングする。

断用テンプレートのマーカ-をもとに実際にフィクスチャーを埋入することができるか判定が可能です(図)。図 は上顎臼歯部における垂直断面像で、マーカ-が 53、54に見られ、この部位での歯槽頂から上顎洞底までの骨高径は12~14mm、歯槽部幅径は10mm、また頬側

と口蓋側では皮質骨がやや厚いものの歯槽頂部では皮質骨がほとんどないことが分かります。図 は下顎臼歯部における垂直断面像で、 18にマーカ-が見られ、歯槽頂から下顎管まで12~13mmの距離があり、皮質骨は全体に厚いことが分かります。

最近では、コンピューターモニター上でフィクスチャー埋入のシミュレーションを行えるもの、埋入可能なフィクスチャーの長さや埋入角度をデジタルで表示できるもの、骨質の程度をデジタルで計測可能なものなど、いくつかのインプラント用ソフトが開発されています。

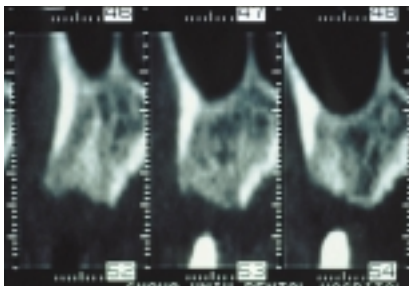


図 CT多断面再構成(MPR)による上顎臼歯部垂直断面像。マーカ-が 53、54に見られ、この部位での歯槽頂から上顎洞底までの骨高径は12~14mm、歯槽部幅径は10mm、また頬側と口蓋側では皮質骨がやや厚いものの歯槽頂部では皮質骨がほとんどないことが分かる。

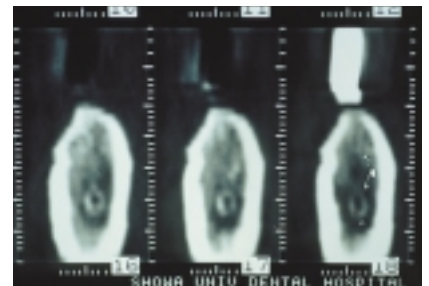


図 CT多断面再構成(MPR)による下顎臼歯部垂直断面像。 18にマーカ-が見られ、歯槽頂から下顎管まで12~13mmの距離があり、皮質骨は全体に厚いことが分かる。

Q X線診査に用いる診断用テンプレートの作り方を教えてください。

A 局部欠損症例では、上部構造を診断用ワックスした後にこれを透明レジンに置き換え、残存歯の咬合面を被覆する維持部を透明レジンで作

(咬合挙上板のような状態)一体化させます。次にスタディモデルのフィクスチャー埋入予定部位に使用済みのインプラント手術用ドリルを用いて孔を設け、この孔にドリルが誘導されるように、テンプレートに溝を付与します。この際、テンプレートの歯冠中央部に孔を設けてもよいのですが、後にこの診断用テンプレートを外科用テンプレートに流用することを考慮して、テンプレートの歯冠部の頬側が舌側を半層削除しておくことで操作が容易になります(図)。

全部欠損症例では患者さんの総義歯

を透明レジンで複製し、ドリルの誘導溝を設けます。これらの溝に、X線不透過材料を用いたマーカ-を付与します。CT撮影には金属をマーカ-として用いることができないため、ガッタパーチャ、ストッピングまたはバリウム等を用いています(図)。もちろん、これらのマーカ-はオルソパントモ撮影等の通常のX線診査にも使用可能です。過去のテキストでは金属球をマーカ-として付与したものが紹介されていましたが、金属球では埋入位置の確認のみで方向と角度の確認ができないため、直線状のマーカ-を用いたほうが有利です。



図 X線診断用テンプレートの作製。スタディモデルのフィクスチャー埋入予定部位に設けた孔に対してテンプレートに誘導溝を付与する。



図 テンプレートの誘導溝に、X線不透過材料を用いたマーカ-を付与する。

Q

X線像を用いたのフィクスチャー長さの決定と注意点について教えてください。

A

おおよその長さは、オルソパントモ像でもその拡大率を知ったうえで計測すれば、多くのインプラントメーカーが供給しているフィクスチャースケール・シート(図)を用いて計画可能です。ただし、繰り返しますが、オルソパントモでは像が重複すること、歪みが生じること、機種によっては同一画像内でも部位により

拡大率が異なることなどに留意してください。下顎前歯部のように解剖学的制約の小さな部位は問題ありませんが、下顎管や上顎洞底までの距離を正確に把握したい場合には、CTや従来型多層断層撮影が望まれます。特にオルソパントモでは骨幅径(頬舌径)が把握できないため、上顎前歯部における唇側凹部や下顎臼歯部における舌側凹部では長さの決定と方向性に注意を要します。

例えばオルソパントモ像のみで歯槽頂から下顎管までの距離を計測してフィクスチャーの長さを選択した場合、図のような骨断面形態ならばさほど問題なくドリリング可能ですが、図のような断面形態ではマーカーの方向でドリリングすると舌側に穿孔してしまいます。このような骨

形態をした症例では、オルソパントモ像のみでの長さの決定は非常に危険なことになります。

また、CT多断面再構成(MPR)による垂直断面像での計測値も必ずしも正確ではありません。これは、顎の傾斜により像の切り方が変わるため、図に示すような誤差が生じます。図の線bのように距離が長くなるような角度で断面像が切られると、当然危険なことになります。一般的なヘリカルCTでは撮影時の頭位でこの角度が決まってしまうため、撮影するX線技師や医師がこのことを理解している必要があります。歯科の機関ならば問題ありませんが、医科の機関では理解されないことがありますので、撮影依頼時に確認してください。

GC IMPLANT FIXTURE SCALE <SCREW>							
	8mm	10mm	12mm	14mm	16mm	18mm	3.0mm径×4mm深さ
1.00							
1.05							
1.10							
1.15							
1.20							
1.25							
1.30							
1.35							
1.40							

図 フィクスチャースケール・シート

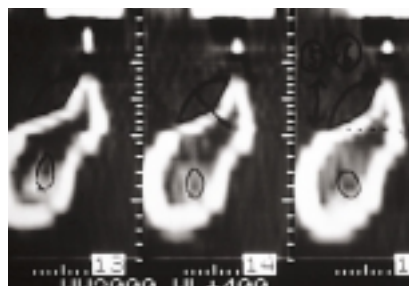


図 CT多断面再構成(MPR)による下顎臼歯部垂直断面像。マーカーの方向でドリリングすると舌側に穿孔しやすい。このような骨形態をした症例では、オルソパントモ像のみでの長さの決定は非常に危険である。

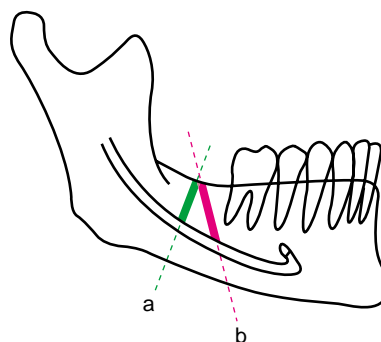


図 一般的なヘリカルCTでは撮影時の頭位で断面像を得る角度が決まってしまうため注意を要する。線bのように距離が長くなるような角度で断面像が切られ、これをもとに下顎管までの距離を計測すると当然危険なことになる。