



## インプラントのための抜歯とテルプラグ

### インプラントのための抜歯

抜歯というと歯を抜くことが最終目標とイメージしているが、インプラントが汎用し治療レベルが向上することで抜歯後の骨のリカバーが大きな目的としてとらえられるようになった。インプラント手術のため抜歯後の骨を実際にみる事が多くなり、その大切さを再確認した先生も非常に多いと思う。

インプラントにたずさわる先生にとって、抜歯後の骨をいかになくさないかは永遠のテーマである。そして量だけでなく良質な骨（肉芽の入り込んでいないきれいな皮質骨と剥離しやすい骨膜）をどのようにしたら得られるのか、量と質を求める抜歯とはどうあるべきか、私はもう一度考え直す必要を感じていた。

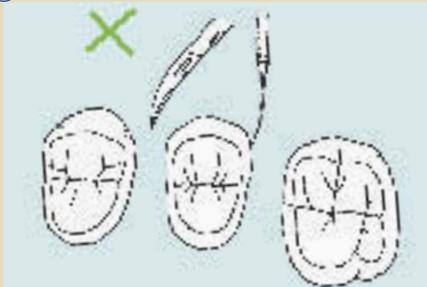
当医院の勤務医が抜歯し6ヵ月経過した症例のCT画像をみるたび、どうしてこんなに骨ができていないのか首をひねった。その理由を知るため注意深く彼らの抜歯を観察してみた。そこで気がついたのが、私が理論的にしっかり教育

していなかったことである。<しっかりと搔爬しないと肉芽はとれないし骨にならないよ>と口うるさく言っていただけで、きちんとした理論が無かったことの反省である。私も偶然に結果が良かっただけであった。それを教えてくれたのは嚢胞周辺を真面目に搔爬する勤務医の姿であった。私がいつも言っていたように、彼は一生懸命搔爬していた。私自身も色々な抜歯後の処置を考える時、テルプラグ、メンブレンや骨補填材の存在を重要視していた。私は生体の治癒能力を忘れ人工物に頼ろうとしていた。生体が治癒するのであり、骨においては骨自体（骨芽細胞）が骨を作るのである。私はインプラントによる骨造成などに影響を受けすぎ、本来の生体の持つ力を知らぬ間に軽視したため本質を見失ってしまった。抜歯について振り返ると<縫合すると治癒が良い><歯肉を剥離すると骨が吸収する><よく搔爬しなさい>などと個別に情報があつたが、これらが正しいかきちんと考察しなかったのである。

そこでもう一度基本に立ち返り、骨を無くさない（ダメージのない）抜歯を今回は主に上皮から考察した。

### テルプラグを用いた抜歯のテクニック

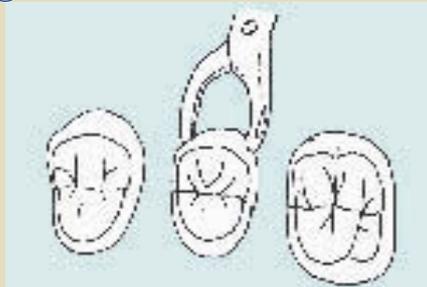
① インプラントを前提とした抜歯の手技とテルプラグ



#### <環状靭帯の切除>

歯間乳頭の歯肉が抜歯時に裂開しないために行う。メスより探針やエキスカベーターなどで歯牙に沿わせるように行う。メスでは内縁上皮を切除してしまう。

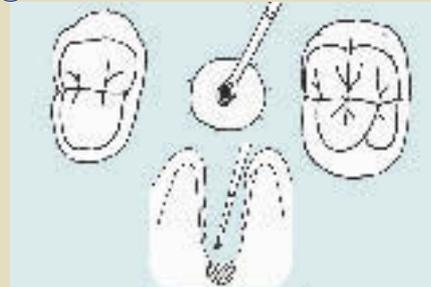
② インプラントを前提とした抜歯の手技とテルプラグ



#### <歯牙の抜去>

歯肉が裂開しないように注意深く行う。不良肉芽があると意外に抵抗感が大きい。少し横の回転を加えると良い。歯間乳頭部が浮いてきたら無理に抜歯しないで環状靭帯の切断に戻って行う。

③ インプラントを前提とした抜歯の手技とテルプラグ



#### <肉芽の除去>

骨面についた不良肉芽を徹底的に除去する。この時嚢胞があれば摘出するが骨面が皮質骨様であってもデコルティケーションの必要性は無い。抜歯に至る歯は感染源となっている。そのため骨への感染を防ぐため上皮が骨にそって侵入している。骨内部の病変とつながることもある。嚢胞は壁ごと除去しやすいが、肉芽は除去しにくいので時間がかかる。少しでも軟かい感触は薄い肉芽であるので徹底的に除去しなければいけない。慢性期の骨は必ず硬化しているので硬い面が骨の表層であるのでそこまで搔爬する必要がある。しかし急性期では感染してぼそぼその骨になっているので、この部位は除去する。内縁上皮に近づいたら下から上に搔き上げるようにしていく。これは内縁上皮を切断しないためと骨縁を確認するためである。

## 上皮と骨

骨が骨格としての機能の他、免疫や造血など多くの働きを有するのは良く知られている。硬い骨のイメージとは違い非常に反応性が高い組織で、骨は常に吸収と添加を繰り返し変化している。顎骨が非常に細く、小さくなっているのは食生活の変化によることは良く知られている。使用しない骨は細く脆くなるなど、環境の変化によって骨は大きく変化する。

最近の小さい顎骨に生えている歯牙の位置はCT画像において骨の中間になくほとんどが頬側に位置していることがわかる。上顎前歯部の頬側の骨が薄いことは知られているが、最近では下顎小白歯部も非常に薄いことが多い。顎骨が薄くなり歯牙の位置も頬側に偏ることで薄くなった頬側の1mm以下の骨は抜歯後に吸収してしまい、大きな骨吸収につながってしまう。

顎骨が細くなっている現状では、抜歯後の骨吸収はインプラントにとって大きなテーマである。骨は吸収ばかりでなく、硬化したり添加して増加することも容易に起こり得る。ブラキシズムに対する骨隆起や歯牙周辺の骨硬化など、普段からよくみる骨の反応である。歯牙の咬合圧を受け止めるために骨は白線と言われる硬化像を示す。このように骨

は常に生体の変化に反応している。

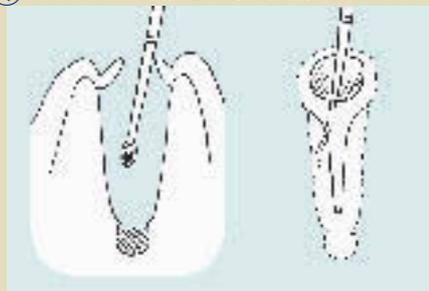
最近私が強く感じるのは骨が非常に感染に弱いことである。外界と触れると、すぐに感染して炎症を起こし自発痛や吸収につながる。

だれでもが臨床でよく遭遇するのがドライソケットである。ドライソケットになると痛いとお患者さんは訴えるが、上皮が覆うと嘘のように痛みはなくなる。骨は常に上皮に守られているのである。上皮の最も大切な働きは骨を守るために骨を覆うことであり、その増殖力は非常に強いものである。

私はインプラントが細菌の多い口腔内で維持できるのは上皮の力でインプラントに密着し感染を防止できているからと考えている。何度歯肉を除去してもインプラントのプラットフォームを隠してしまう上皮の増殖力は驚くほどである。この上皮の働きが抜歯においても骨の治癒に大きな影響を及ぼす。歯周病による感染で骨が吸収すると、上皮は骨を守るため、密接に骨に沿って進入する。そのため、上皮の進入が歯周病にとって悪いことと勘違いされやすいが、感染のため骨が吸収していくのであり上皮の進入が骨を吸収しているのではない。歯周病の進行速度が遅いのは常に上皮が骨を守るためと考えている。

そして慢性的な感染から骨は表在において硬化するので、

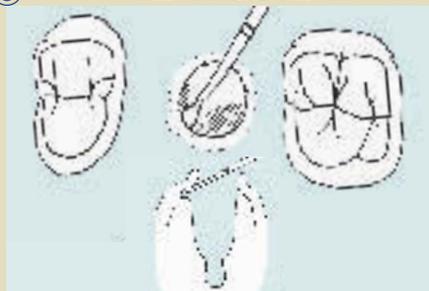
④ インプラントを前提とした抜歯の手技とテルプラグ



### <頬側の骨欠損の処理について>

肉芽の除去ができたかよく確認する。骨面を良く見ること、鋭匙にて硬い骨を感じる、出血が無いことなどで判断する。生食ガーゼ（生理食塩水をしみ込ませたガーゼ、止血しやすく操作しやすい）で骨面を拭くと分かりやすい。その後内縁上皮を上方に引き上げる。歯牙破折などの頬側の骨の裂開は中に入り込んだ肉芽を頬側に押し出すようにする。この時骨面から1~2mm剥がすようにする。もちろん歯肉が入り込まないようにするためである。欠損の量が多い時は、吸収性メンブレンをはさみ込むように使用する。

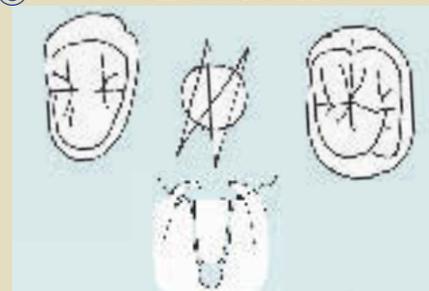
⑤ インプラントを前提とした抜歯の手技とテルプラグ



### <骨から上皮を剥離>

上方に引き上げた上皮と骨の間に鋭匙とエキスカベーターを使用して1~2mm剥離する。上皮を上方に押し上げることで抜歯窩に上皮が進入してこないようにする。エキスカベーターは骨面に沿わせて横に使用すると良い。鋭匙は嚢胞の摘出と同様に骨面に沿わせて使用すると、抜歯窩内面はかき上げるようにする。縫合糸がこの間に入るためには必ず必要な作業である。こうしてテルプラグの上に上皮がのり、なるべく露出部位が小さくなるように縫合するのがポイントである。

⑥ インプラントを前提とした抜歯の手技とテルプラグ



### <テルプラグの挿入と縫合>

テルプラグを挿入する際量が多くと縫合できない時は骨と同じ高さまでテルプラグを揃えよ。過剰な量は上皮が創面を覆いにくくする。露出しているテルプラグの部位は感染して骨にはならない。しかし、感染は表層に留まっているためインプラント埋入にリスクとならない。縫合はX字縫合で行う。テルプラグの脱離を防ぐためと、テルプラグの上に上皮をのせるためである。縫合はしっかりと締めて、なるべく歯肉がないスペースを小さくしておく。テルプラグはタンポンの働きと骨の材料として非常に有効である。骨は感染に弱いので少しでも早く外界と遮断するようにしたい。血餅の存在はあまり関係ないのでデコルティケーションは必要ない。なるべく早く上皮が抜歯窩に入らないように抜歯窩を塞ぐことが最も大切なことである。



歯周病の抜歯は感染に対し予後が良いが、骨は増えない。

しかし歯牙破折などでは急速に感染が根尖の骨まで進行するため、時間の経過につれ薄い頬側の骨の吸収量は非常に多くなり予後が悪くなる。また破折は動くことによる刺激が常に炎症を憎悪させるため感染により急性症状を示し、感染したぼろぼろの骨であることが多い。感染した骨を残すと、骨芽細胞が活性化せず予後が悪い。

そうした場合時間の経過を待つより、もう一度フラップをおこし再掻爬すると、多少骨は減るがきれいな骨になっていく。骨膜が存在するきれいな骨面が骨造成成功の鍵を握っている。このように、上皮や歯肉などの軟組織は骨の治癒に大きく関わっている。私は上皮の進入により骨芽細胞が伸びないことが、抜歯後の骨が増えない最大の原因と

考えている。

また感染した骨や肉芽を残せば感染を封じ込めることになり、多くの時間を経過しても骨の質は改善しない。

このような考えから抜歯後の骨の吸収を抑え、良い質の骨を得るには、1：感染した組織を絶対に残さないこと、2：骨面が外界と直接接しないこと、3：骨芽細胞が伸びるスペースがあること、4：上皮が骨面に沿って進入しないこと、以上4点が骨をなるべく無くさない抜歯の方法である。この4点に基づいて抜歯の方法とテルプラグについて考察した。

基本的な抜歯後の処置：1本につき15～20分程度かかる。そして骨の保存と質の改善を目的としたもので、骨の造成は目的ではない。

## テルプラグを用いた下顎抜歯症例<抜歯後の骨の治癒状況>



写真1 H16.3.8 下顎左側臼歯部腫脹（小白歯は歯根破折している）。H16.4.9 下顎左側臼歯部全て抜歯する。テルプラグS2個、SS2個使用。

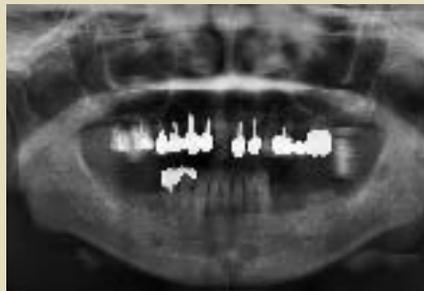


写真1 H16.4.23 右側インプラントのための診査。抜歯後の治癒状況が分かる。

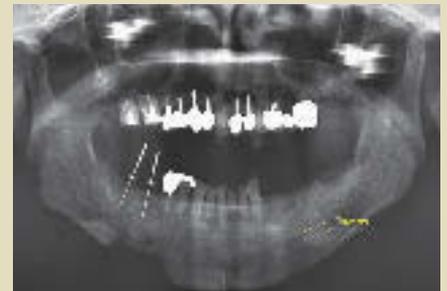


写真3 H16.5.24 右側インプラント埋入時。この時点で骨の治癒が今まで経験したことのない速さであり、驚きであった。



写真4 H16.6.18 インプラント埋入時リーマーによる試適。2ヵ月と10日間の経過日数にもかかわらず即時荷重インプラントに耐えうる質と量であった。インプラントの骨形成時も通常の骨と変化なかった。オペ前は骨の状態が悪ければ骨の造成も考えていた。私自身、レントゲン像の骨をオペで実際に見る前は信じられなかった。



写真5 H16.5.24 右側インプラント埋入時の印象（ステント用）。抜歯後の骨の治癒が良く分かる。抜歯後のダメージが最小限に抑えられている。



写真6 即時荷重インプラント後には必ず使用するステント。ブラキシズムもある。



写真7 H16.10.6 最終補綴物セット時の状態。

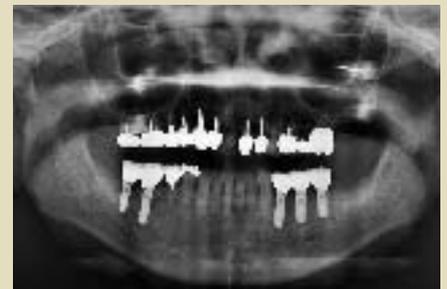


写真8 H16.10.12 骨は完全に均一になっている。8番の抜歯部のみテルプラグを使用しなかったが、使用した部位との比較ができる。

## 考 察

10数年前にプレートタイプが上顎洞底を破り急性症状を示し撤去した症例がある。他院での埋入のため初めから上顎洞底を損傷していたかは不明である。非常に丁寧に搔爬したが上顎洞へのアプローチは当時できなかった。

その患者さんがもう一度インプラントを希望されCTを撮影する機会があった。結果として10数年経っても封鎖していない部位が確認された。

その経験から今回はサイナスリフトの予定のため、確実な閉鎖を考える必要があった。上顎洞が閉鎖していないと膜が癒着していて、挙上時に破ってしまうことがある。結果としてインプラント手術時のシュナイダー膜は炎症も全

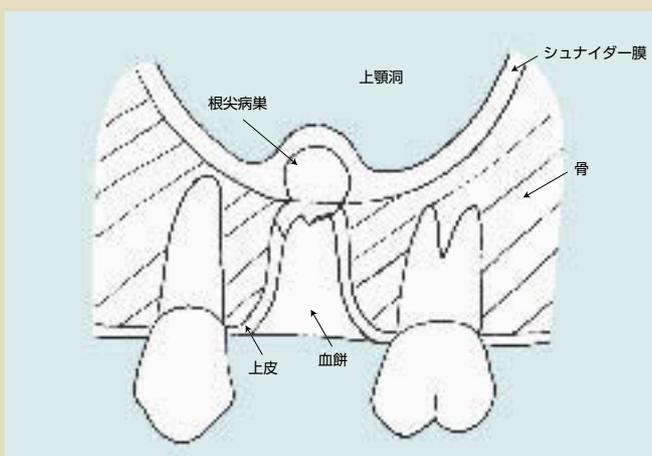
く無く容易に引き上げられ、骨面も正常であった。

同様の方法で行ったその他の3症例においても同様に良好な結果を得られた。10年以上経過しても閉鎖していない事実は上顎へのアプローチにおいて十分な注意を払わなければいけない。特に口蓋部の骨はCTでは非常に薄く、特に骨膜下インプラントなどは感染に対し注意しないとイケない。

今回の症例での反省はテルプラグを過剰に入れたことで、上皮の治癒が遅れたことにある。むしろ若干少なめの症例の方が早く創面を閉鎖していた。

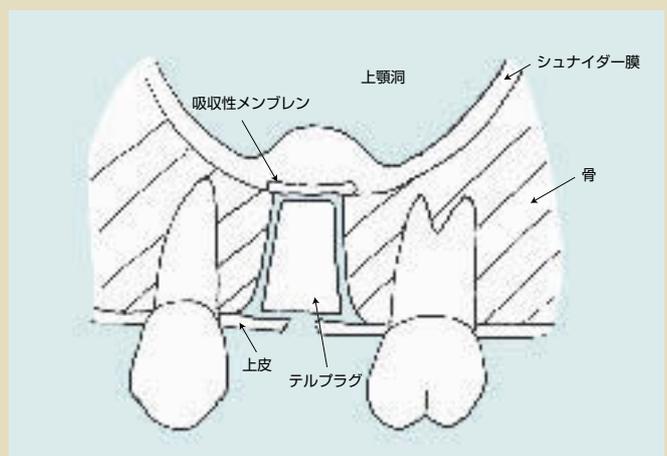
そのため、長く外界にさらされたテルプラグの部位は感染し骨になっていなかった。テルプラグは必ず骨面と同じ位置、歯肉より低い位置に挿入すべきである。過剰に挿入すると上皮の治癒を遅延させる。

### 単純に抜歯した場合の治癒状況



根尖病巣と上皮がつながってしまうと上顎洞は閉鎖しない。そのためシュナイダー膜は肥厚したままで、炎症は改善しない。急性症状は歯周病と根尖病巣と交通したりして上顎洞底に炎症が波及するために発症することが多い。上顎洞炎に移行して、炎症症状が大きくでる。

### 上顎洞の閉鎖とテルプラグの使用の治癒状況



シュナイダー膜に残った病巣が抜歯窩に進入してこないために吸収性メンブレンを使用する。遮断の意味が強いのでなるべく面が滑沢なメンブレンを使用する。シュナイダー膜はサイナス用器具にて軽く引き上げておく。歯牙の側面の骨面から骨芽細胞が成長しやすいようにテルプラグを入れる。タンポンとして上皮が骨面にそって進入しないようにする。図にはいれてないが、縫合によって上皮を上方に誘導するとともにテルプラグの脱落を防ぐ。

### テルプラグを用いた上顎洞穿孔の抜歯症例



写真9 急性症状を抗剤で緩和後に抜歯した。環状靭帯を探针にて切除している。



写真10 抜歯した歯牙、こびりついた肉芽の量が多い。抜歯窩もよく搔爬した。



写真11 搔爬後内縁上皮を引き上げ骨面から1~2mm剝離する。



写真12 骨縁からの歯肉の量が決まる。



写真13 穿孔していた口蓋根部位をサイナス用器具で軽く挙上する。



写真14 吸収性メンブレンを生理食塩水で少し軟化して口蓋根の挙上部位に挿入する。



写真15 テルプラグMとテルダーミスを抜歯窩に入れる。テルダーミスは生理食塩水に浸し圧縮してある。テルプラグ単独と結果は差が無いので、現在テルダーミスは使用していない。単独でないで縫合もしにくい。



写真16 もう一層テルダーミスをステント（エルゴプレス）にて固定する。



写真17 テルダーミス固定用のステント。



写真18 ステントはインプラントの骨造成時の創面保護やテルダーミスの保持によく使用している。しかし、上皮がうまく誘導できれば抜歯時は使用しなくても大丈夫である。今回は、上顎洞への感染防止のためステント作成し、テルダーミスを併用した。



写真19 翌日の創面。その後テルダーミスはステント内に患者さんに入れてもらう。



写真20 ステントにテルダーミスを挿入した状態。審美性や咀嚼も問題ない。



写真21 術後3日。



写真22 術後6日、テルプラグがまだ見えている。



写真23 術後6日、テルダーミスを挿入。



写真24 術後9日、創面に一層上皮が覆っている。



写真25 テルターミスを生理食塩水に少し浸し圧縮して使用。



写真26 抜歯直前のパノラマ、炎症は上顎洞まで波及。



写真27 抜歯後2ヵ月後のパノラマ。後のCT画像と比べると表層の骨化が遅れている。



写真28 サイナスリフトによるインプラント植立直後のパノラマ。



写真29 インプラント植立前のCT画像。(モリタ製作所製3DXマルチイメージマイクロCT画像)。骨内の後上歯槽動脈の走行まではっきりと確認できる。このためサイナスリフト時、骨の窓明けの位置を正確に設計できる。医科用のCTでは確認はできない。また上顎洞内の突起や隔壁の状態も0.125mmの幅では画像で消えることもない。そしてシュナイダー膜の状態もしっかりと把握できる。またソケットリフトによるトライでも骨の傾斜によって数ミリはすぐに違ってしまう。CTでは距離の測定が3次元で行うので正確に診断し、ペーパーサージェリーを行うことができる。



写真30 インプラント補綴終了後のCT画像。(モリタ製作所製3DXマルチイメージマイクロCT画像)。インプラント体のアーチファクターも最小限であり、術後の確認も容易である。インプラントの診査にはCTは欠かせない存在となっている。下顎においても下顎管の走行やオトガイ孔の状態をはっきりと確認できる。そして、シンボルでは平面でサイズをシミュレーションできる。個人的には立体画像でのシミュレーションより正確に感じる。補綴のシミュレーションではスタディーモデルでのテンポラリー作成が望ましいと思うので、追加のソフトは必要ない。今はインプラントに限らず見えなかったものが見えてしまうことへの戸惑いと、より精度の高い治療へのCTの応用を考えている。



## その他の骨の特性について

1: 抜歯後いつインプラント手術を行うか議論も色々とできている。抜歯後の処置が正しく行われた場合骨は4ヵ月を超えると少しずつ吸収することが分かっている。これは歯槽骨が咬合力の受け止める機能を持たなくなることによって骨が反応するためである。顎骨としての機能しか持たなくなってしまうためである。骨は健全な機能を維持することで、健全な組織を保っているのである。さらに機能していないものは老化も加速させる。インプラントも6ヵ月を越え荷重をかけないとインテグレーションが弱くなるといわれている。結論としては、抜歯後4ヵ月以内に埋入すべきであると基本的には考える。

ここで早期（即時も含めて）埋入するときの注意点（欠点）を考えなければならない。

上皮が治癒していないため上皮の量が足りない、あるいは上皮の質が完全でない（骨膜まで再生していない）ことが多い。上皮の量が少なく骨やメンブレンが露出すれば当然感染して、骨は吸収を起こしメンブレンは機能しない。また感染した肉芽を完全に除去したか確認するのは不可能である。抜歯後かなりの期間をおいた症例でも肉芽が骨に入り込んでいるのを多くの先生方が経験している。このような状態をみると、インプラントが埋入されても肉芽がインテグレーションを阻害すると考えるのは自然である。特に上顎の骨では抜歯後かなりの時間をおいてもしっかりと皮質骨が無く肉芽と骨が入り混じっていることがある。この骨のレベルに埋入すると何ミリか吸収してしまい浅い埋入になってしまう。インプラントにおいて良好な皮質骨が重要であることを実感する。

しかし抜歯即時埋入の成功率が高いことを経験した多くの先生方は別のことも感じ始めている。しかしながら何故成功率が良いのかを検証できていない。たとえば上顎の頬側の骨など1mm以下の部分では積極的に抜歯即時埋入をすべきと主張する先生が多いのは、骨が無くなってから埋入するのではなく、無くなる前に造ることがトラブルを少なくすることを臨床で経験しているからである。私が考える成功の理由は、通常よりインプラントということで丁寧に肉芽の除去が行われている可能性が高いことである。そして皮質骨に（少量であれ）囲まれた骨は再生しやすく、骨の造成が成功しやすい。また術式の進歩やインプラントの製品の質が上がり（HAの存在や初期固定の向上など）骨を誘導しやすい環境になっている、などが考えられる。

このような点を考慮すれば、綺麗な骨に骨の造成を行うことが確実に考える先生も正論であり、また抜歯即時埋入も欠点をカバーできれば正論といえる。しかし色々な骨の状態を経験する前に、抜歯即時埋入がすべてよいと判断することが危険であることは十分に認識されるべきである。あくまでアドバンスな処置と考え、色々な状況を経験した後で判断したい。逆に抜歯即時埋入を全て否定することもできない。色々

な角度から考察すべきであり、全てを否定しないことがインプラントを含め医療の発展に不可欠と考えている。

2: 骨は緩やかなカーブを描きながら平らになっていく。意外とこの性格は認識されていない。健全な隣在歯に挟まれた骨の吸収した歯牙は、抜歯することにより大きく骨が回復する。この性質によりへこんだ部位には骨は簡単に造れるが、水平な面に凸面となる骨の造成は大変難しい。

3: 歯根部のセメント質についた骨は薄くなくてもなくならない。この薄い骨を足場として骨の造成をする。この高さよりやや低めに骨の造成の設定をすると良い。また骨のバックボーンは当然厚いほうが長期保存に対して有利である。

## 何故、テルプラグなのか

何度も言っているように、骨を作るのは骨芽細胞である。そこで、インプラント埋入時以外、たとえば抜歯時などは人工物をいれないことが望ましい。骨との接点に人工物を入れると、それが骨芽細胞の増殖を妨げる。血餅もある意味異物であり、吸収する時間が必要となる。テルプラグは骨に触れていれば骨芽細胞の足場となり、骨再生のためのコラーゲンを供給する。生体の持つ治癒力による骨造成を促進する点では、異物性の点でテルプラグは人工物や血餅に比べ有利であり、治癒が早いことの理由である。血餅も感染しなければ良いが、感染するとすぐに腐敗し治癒を遅延していく。抜歯後のうがい理由で悪臭を訴えられた経験は多いと思う。それは血餅が感染したためである。血餅が骨に治癒していくのでないことはしっかりと認識しておかなければいけない。

デコルティケーションはテルプラグを使用する場合は必要ない。むしろ、骨髄の感染リスクを引き起こす可能性からしないことを考えている。PRPも最近は硬化することや、初期の腫脹が少ない理由で使用している。それよりPPPとコラーゲン材料を利用した遮断膜に可能性を感じている。

最後に興味深い経験をしたので報告したい。

下顎5、6番にインプラント埋入と同時にGBRを実施する予定でいたが、隣在歯の根破折が悪化し膿瘍形成していた。完全に破折しており抜歯後即時埋入を追加しようか考えていた。そうしたところアシスタントの衛生士が体調不良で急に倒れてしまった。そこで当日の埋入は止め、抜歯窩にテルプラグを挿入した後、テルプラグSを半円に2つに切り分けて骨膜と骨の間に入れ切開線に露出しないように縫合した。せっかく切開、骨膜弁剥離までしていたので少しでも条件が良くなるように考えたのである。骨面は非常にきれいであり骨膜もしっかりしていた。減張切開などは全く使用せずできる範囲で入れたのである。結果は3ヵ月後のインプラント手術の時GBRが必要ないほど骨の状態は良くなっていた。その後色々応用したが、条件によって結果はさまざまであった。今言えることは、骨膜は最良の遮断膜でもあることである。機会があればまた勉強して報告させていただきたい。