

# オステオプッシング法による 新しいソケットリフトの術式

- 槌打法から圧迫・圧接による若木骨折法へ -

水口 稔之

水口歯科クリニック（東京都開業）



我々臨床家にとって、患者が受ける手術の侵襲は大きなマイナスポイントといえる。そのため、過去から現在に至るまで患者の侵襲が少なく、かつ効果的な手術法が開発されてきた。特に上顎臼歯部での骨吸収が著しい症例では、患者侵襲の大きいラテラルウォールアプローチのサイナスリフトに対して、簡便でダメージの少ないオステオトームによるソケットリフト法が、より臨床家に好まれ、多くの臨床で応用されている。ソケットリフト法は盲目的な方法であるがゆえ批判的な意見もあるが、簡便で低侵襲という実用性から、多くの臨床家に支持されているのも確かである。

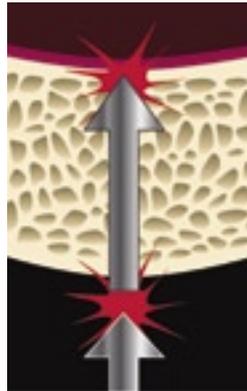
近年、オステオトーム法を習得し、頻

繁に上顎臼歯部症例を手がけている臨床家も増えてきているが、オステオトーム法を経験すればするほど、患者の多くがその手法に不快感を抱いていることに気づかされる。オステオトームによる槌打は骨の軟らかい場合は問題ないが、骨が硬く、特に上顎洞底皮質骨が硬い場合には、かなりの衝撃を患者に与えることになる。「先生、また打くのですか?」と声を出して言われなくても、そう思われている場合が多いのではないだろうか。

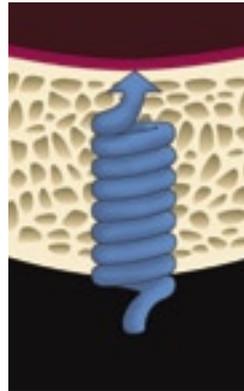
そこで、オステオトームによるいわゆる「槌打法」でなく、回転力を推進力に変え、骨を押ししていく「オステオプッシング法」を紹介したい。

### オステオプッシング法とオステオトーム法の比較

従来のオステオトーム法では、上顎洞底の1mm手前までドリルによる切削を行い、オステオトームにて槌打し、上顎洞底皮質骨を若木骨折させる（図A-a）。その際、硬い上顎洞底皮質骨を骨折させるにもかかわらず、シュナイダー膜を損傷させないことが必要となる。熟練した術者ならかなり高い確率でそれを行うことができるが、初めての術者にはややハードルが高い。そのため、ソケットリフトを応用した上顎臼歯部のインプラントに対して二の足を踏んでいる場合もあるはずである。それに対してオステオプッシング法は、槌打感や骨折の有無を経験に頼ることなく、ラチェットの回転によって上顎洞底皮質骨を若木骨折させることができる（図A-b）。かつ槌打と比較して患者の不快感が少ないという利点がある。



図A-a：オステオトーム法



図A-b：オステオプッシング法

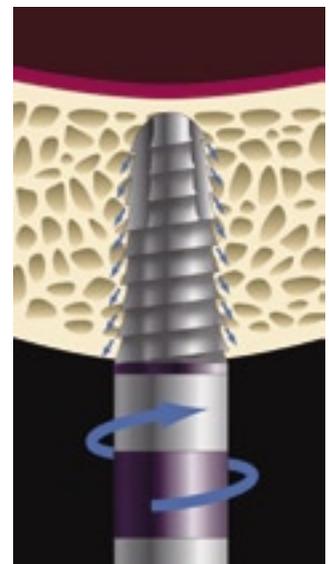


図B：オステオプッシャー（プラトンジャパン）

### オステオプッシング法の原理

オステオプッシング法は、回転する力を垂直方向に変換させ、その力で歯槽骨内を押し進みながらインプラント床を形成し、さらに上顎洞底皮質骨を貫通するという考え方である。この回転力を垂直方向への推進力に変えるために、「オステオプッシャー」が開発された（図B）。オステオプッシャーは、2つのスクリューによって回転力を推進力に変換する。1つは根尖側ス

クリューである。根尖側スクリューは、歯槽骨をセルフタップしながら推進力を得ることができる（図C）。ただし、この力は歯槽骨の厚みがないと得ることができない。歯槽骨の厚みが7mm～8mm程度あれば、この根尖側スクリューの力のみで上顎洞底皮質骨を貫通させることができる。2つ目は歯冠側スクリューである。ステントにプッシャーガイド（雌ネジ）を固定し（図D）、



図C：根尖側スクリューは、歯槽骨をセルフタップしながら推進力を得る。

そこに嵌合させた歯冠側スクリューを回転させることによって垂直方向へ推進力を得るのである(図E)。つまり回転力は、オステオプッシャーを押し進ませる力となると同時にステントを歯冠側へ押す反作用の力にもなる。よってステントに力がかかっても脱落しないように残存歯にしっかり固定させることが重要である。オステオプッシャーは、この2つのスクリュー(根尖側、歯冠側)によって回転力を推進力に変換し、骨をプッシング(押していく)のである。そして、上顎洞底皮質骨をプッシュして貫通させても、その先端形状のためシュナイダー膜を傷つけずに挙上が可能なのである。

### ステントの固定について

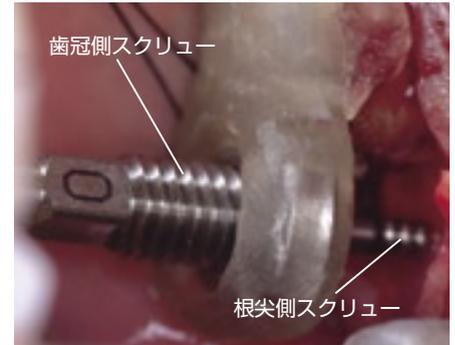
オステオプッシング時には、オステオプッシャーの推進力に対して反作用的にステントに力がかかるため、いかに強固にステントを固定させるかが成功のカギとなる。

### 基本タイプ

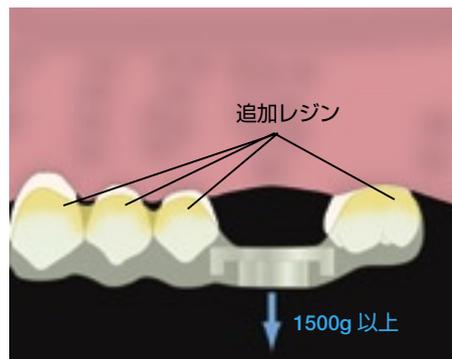
ステントは、隣在歯のアンダーカットにレジン部分が入りこみ、維持力を出すタイプが基本となる。これは、技工作業のみでは十分な維持力が出ないため、術前にチェアーサイドでのレジン盛りの調整が必要となる。その時の維持力は1500g程度はほしい(図F)。



図D: ステント内に埋め込まれたプッシャーガイド。



図E: プッシャーガイドに嵌合させた歯冠側スクリューを回転させることで、推進力が発生する。



図F: 隣在歯および残存歯のアンダーカット部にレジンを追加し維持力を求める。術後タービンにて切削除去。

### バリエーション

#### 1) 遊離端 (図G)

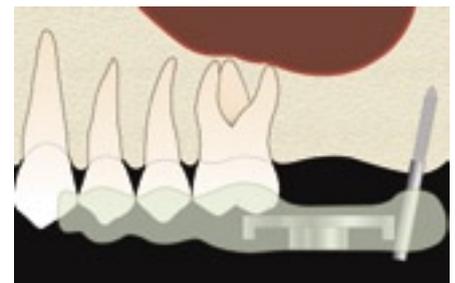
遊離端では上顎結節に長いピンを打ち維持力を得る。

#### 2) ラバーダムクランプの利用 (図H)

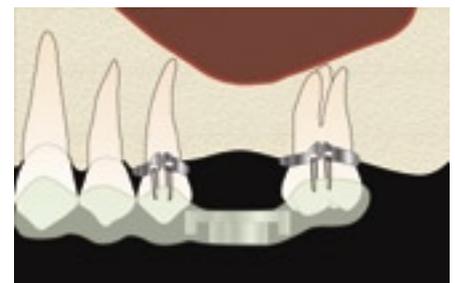
ラバーダムクランプにステントを結紮。

#### 3) その他

クラスプやアタッチメント器具の応用などをして歯牙に固定。



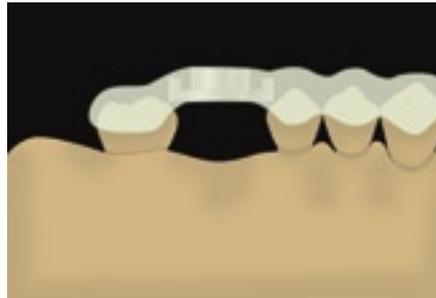
図G: 遊離端症例では上顎結節に長いピンを打ち維持力を得る。



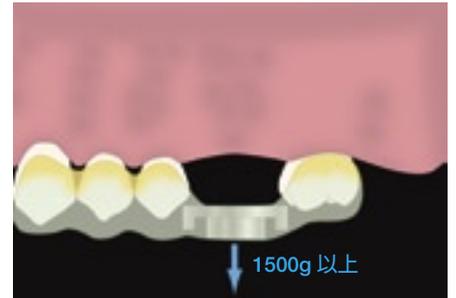
図H: ラバーダムクランプにステントを結紮する。

### オステオプッシング法の術式

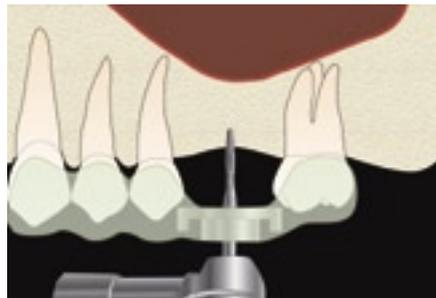
- ① CTやレントゲンを参考にプッシャーガイドの位置を決め、ステントを作成する(図①)。
- ② オペに先立ちあらかじめステントを試適。維持力を即時重合レジンにて調整し、1500g以上の維持力にする(図②)。
- ③ 歯肉剥離後ステントを装着する。プッシャーガイドにドリルガイドをセットし、ラウンドバーにて皮質骨を穿孔する。その後、ガイドドリルにてパイロットホール形成(図③)。
- ④ ラチェットを使い、オステオプッシャー#0を上顎洞底1mm手前まで押し(プッシュ)進める(図④)。
- ⑤ オステオプッシャー#2にて強くプッシュして上顎洞底皮質骨を貫通(若木骨折)させる(図⑤)。
- ⑥ オステオプッシャー#2の先端形状はかなり丸みをおび、シュナイダー膜を傷つけない(図⑥)。
- ⑦ 目標の深度まで進めたら、一度オステオプッシャーを逆回転して抜き、ボールエンドデプスゲージ(販売: YDM)にて上顎洞底皮質骨を貫通しているか、シュナイダー膜を破っていないかを探る。もし、まだ洞底皮質骨を貫通していなければ、再びオステオプッシャーにて深く押し進める(図⑦)。
- ⑧ 洞底皮質骨を貫通していることが確認できたならば、骨補填材をオステ



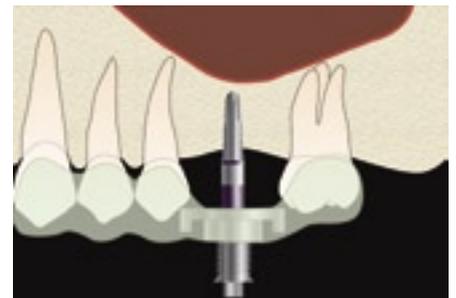
図①



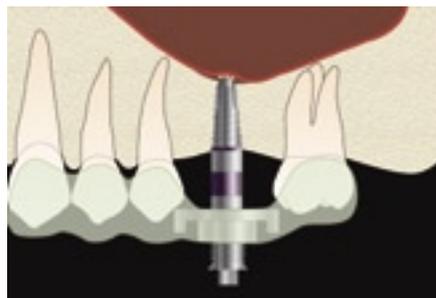
図②



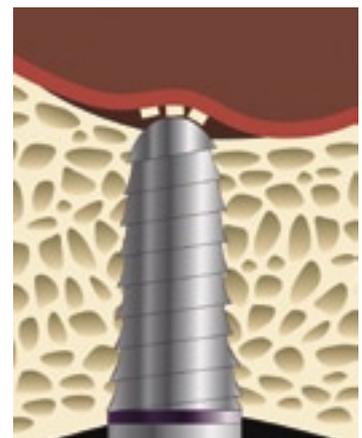
図③



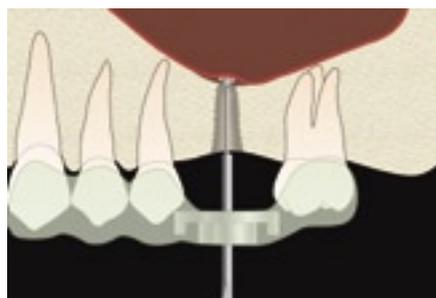
図④



図⑤



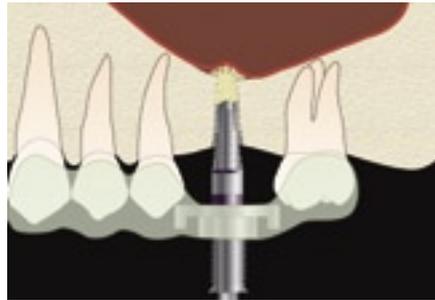
図⑥



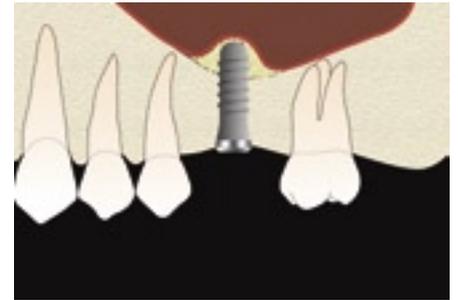
図⑦

オプッシャー#2にてプッシングしながら填入する。数回行い、シュナイダー膜を挙上する。さらに#3、#4にて側方に拡大してインプラント床を形成する(図⑧)。

⑨ インプラントの埋入(図⑨)



図⑧



図⑨

症例

ここでは、7部遊離端欠損症例にオステオプッシャーを応用したケースを紹介する。



図1：術前のデンタルX線像



図2：X線像に基づきプッシャーガイドが設置されたステント。



図3：同ステントの咬合面観。



図4：同ステントを口腔内に試適した状態。即時重合レジンを添加して維持力を調整する。



図5：ステントの維持力を計測する手秤。筆者は市販されている安価なものを使用している。



図6：手秤でステントの維持力を計測している状態。



図7：術前の口腔内所見。



図8：切開剥離した状態。



図9：ステントを装着し、ハンドメイドのドリルガイドをセットしてパイロットホールを形成した。



図 10：オステオプッシャー# 0 を用いてパイロットホールを押し広げながら深度を確保する。



図 11：オステオプッシャー# 0 は、上顎洞底の1mm 手前で止めるようにする。



図 12：さらにオステオプッシャー# 1 を用いてホールを拡大する。



図 13：オステオプッシャー# 1 による拡大が完了した状態。この時点での深度は、上顎洞底の1mm 手前で維持されている。



図 14：オステオプッシャー# 2 を使用してトルクを加え、上顎洞底皮質骨を貫通（若木骨折）させる。



図 15：目標の深度まで達したら、オステオプッシャーを逆回転して抜き、ボールエンドデプスゲージ（販売：YDM）にて上顎洞底皮質骨を貫通しているか、シュナイダー膜を破っていないかを診査する。



図 16：上顎洞底挙上部に填入する骨補填材「カルシタイト」（販売：白鵬）。



図 17：キャリアを用いて骨補填材を形成ホールに挿入する。



図 18：骨補填材をオステオプッシャー# 2 でプッシングしながら填入する。この操作を数回行い、シュナイダー膜を挙上する。



図 19：十分な骨補填材が填入され、シュナイダー膜が適度に挙上されたら、オステオプッシャー# 3 を使用してホールの径を拡大していく。



図 20：さらにオステオプッシャー# 4 を用いて最終インプラント床の形成を行う。



図 21：オステオプッシャーによって形成されたインプラント床。



図 22：プラトンインプラントタイプⅡ 直径 4.0、長さ 12mm を埋入した。



図 23：インプラントの埋入が完了した状態。



図 24：術後のX線像。シュナイダー膜がドーム状に挙上されているのが認められる。

### 考察及び結論

今まで上顎洞底部を挙上する術式として、さまざまな手法が考案され行われてきた（表1）。特に歯槽頂アプローチによる上顎洞底挙上術では、上顎洞底皮質骨を貫通（骨折）させて、シュナイダー膜を無傷で挙上し、その挙上スペースに移植材（自家骨、骨補填材）を填入する必要がある。従来は、洞底皮質骨を貫通させる方法として切削や槌打が行われてきたが、本法は洞底皮質骨を徐々に圧迫・圧接しながら若木骨折を惹起させるという方法を採用している。従来の切削や槌打は、勢いがあるためにシュナイダー膜を傷つけたり穿孔させやすいという欠点があったが、オステオプッシング法はラチェットでゆっくりと力を加えながら洞底皮質骨を押していくので、危険を伴うような勢いがなく、術者のミスによるシュナイダー膜の穿孔や洞内への貫通を防ぐことができる。これまでは、ボーンスプレッダーのような器具を用いて、

表 1：上顎洞底挙上術の種類

方法	対象骨壁	主となる使用器具	洞側皮質骨の穿孔方法
ラテラルアプローチ法	上顎洞側壁骨	エンジン+バー	切削
オステオトーム法	上顎洞底皮質骨	オステオトーム+マレット	槌打
Dr. Cosciの方法	上顎洞底皮質骨	エンジン+Dr. Cosciのバー	切削
オステオプッシング法	上顎洞底皮質骨	オステオプッシャー	プッシング

洞底皮質骨を押し砕くという試みも実行していたのだが、皮質骨を押し砕くだけの推進力の確保が困難であったのが現実である。本法の登場によって、従来の「切削」、「槌打」に対して骨を「プッシュ」という新しい概念ができたといえる。

オステオプッシング法は、ステントの工夫しだいでさまざまな症例において応用のきく方法である。事前のステントの準備さえしっかりしていれば、手術は安全で確実に行える方法である。逆を言えば、ステントの準備が大切で

あり、手術の成否を決めるものであるといえる。さまざまな症例に対するステントの準備については、今後さらに報告を行いたい。本稿で報告した臨床応用においても、臨床的有用性は十分に高いと考えている。筆者は、一人でも多くの臨床家に本法を採用していただき、より安全で確実なソケットリフトの術式を体感していただければと希望を抱いている。本法はまだエビデンスの低い新法ではあるが、今後の発展に期待していただきたい。

## おわりに

患者に対して、いかに負担を与えないということを第一に考え試行錯誤を繰り返し、最良な結果が得られる手術を目指してきた。患者の利益は、術者の利益でもあると考えているからである。オステオプッシャーによるオステオプッシング法は、術者にとっては難しいテクニックを必要とせず、上顎洞底挙上術を併用したインプラント手術が行え、患者にとっても術中の衝撃や侵襲が少ない方法である。これにより、インプラント手術というものが臨床の中で、よりセーフティーでよりイメージなものとなることは、著者の本望とするところである。

## 謝辞

今回のオステオプッシャー開発において、全面的に協力と支援をくださったプラトンジャパンの神蔵社長、福田氏、松本氏に深く感謝の意を表します。



### 筆者紹介

水口 稔之 (歯学博士)  
 水口歯科クリニック 院長  
 日本インプラント臨床研究会会員  
 国際インプラント学会認定医  
 グローバル・インプラント・アカデミー認定医  
 アジア・インプラント学会認定医  
 日本インプラント学会会員  
 日本歯周病学会会員  
 日本審美歯科学会会員