

6.2 インプラント即時荷重患者の統計結果の詳細

森本太一郎、五十嵐 一

6.2.1

全顎固定性即時荷重インプラントの統計

今回、全顎固定性即時荷重インプラントの臨床データをまとめることができた(表6.1.1)。われわれのこれらの膨大なデータから、さまざまな項目に関して分析・検討を行うにあたり、近年の患者を取り巻く環境や過去のエビデンス(論文や書籍)をできるかぎり参考にした。その結果、いくつかの新規性のある興味深い臨床データ解析の結果を得ることができた。まだ一般的に多くのことがエビデンスとして知られていないこれらの詳細な結果は、将来的にこの全顎固定性即時荷重インプラントの適応症の拡大、治療成績の向上を求めていくために非常に有用なものであると考える。注意深くこれらの結果を検証していくことで、インプラントに関するパラメータだけでなく、全身的な健康につながる全顎的なインプラント治療の役割も見えてくるのではないであろうか。

1. 即時荷重インプラントを希望する男女比(図6.2.1)

●即時荷重インプラントを希望する男女(4本以上8本以下のインプラント埋入)

合計 771名
男性 334名
女性 437名

全顎的な即時荷重インプラントを行った患者は男女比を見ると、男性43%、女性57%であった。やや女性の数

が多い傾向となった。

2. 年代別(図6.2.2)

20代 1名
30代 23名
40代 105名
50代 264名
60代 280名
70代 82名
80代 16名

40代、50代、60代が多く、50代前後での歯の喪失が多くなっているとも考えられる。40~60代では、男性では、不規則な労働時間や過度の労働により、歯科医院自体の受診回数も減り、女性では自分のことより家庭や子供の世話など、歯の治療にかける時間も減少している可能性が推測される。

40代以降でインプラント治療の介入が必要であれば、外科処置時の身体への負担を考慮して、からだ健康なときに治療を受けられることが望ましい。実際には70代以降のインプラント治療患者の割合は少ないので、インプラント治療、特に全顎的なインプラント治療は60代までに行うのが適当であると言える。歯科医も治療介入の時期など、患者の健康状態と口腔内の状況を考えなくてはならない。しかしこの統計後、近年では70代以上の高齢者のインプラント希望患者も増加してきているのも確かである。

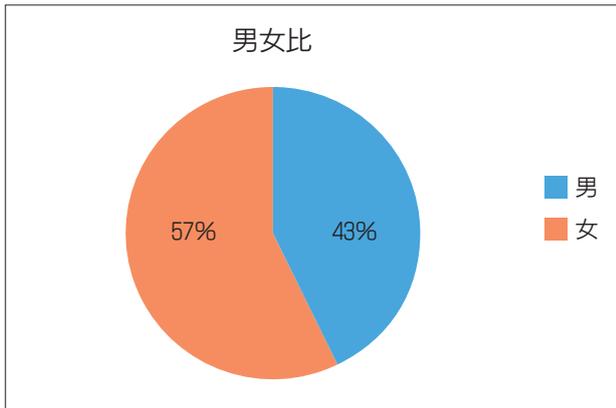


図6.2.1 ①即時荷重インプラントを希望する男女比(4本以上8本以下のインプラント埋入)。

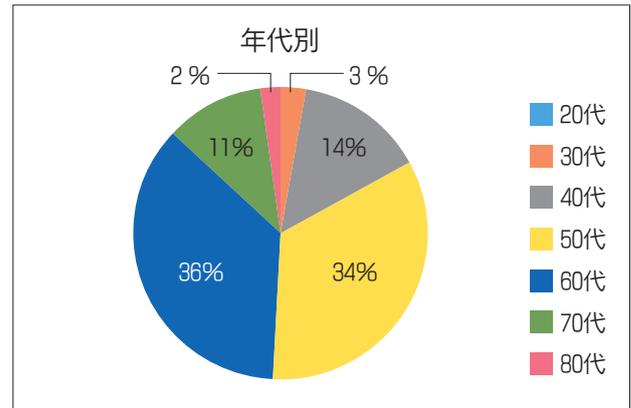


図6.2.2 ②年代別。

3. 即時荷重における喫煙率・非喫煙患者と比較した場合の失敗率(図6.2.3)

喫煙者 169名

非喫煙者 602名

喫煙者のインプラント失敗率: 喫煙者169名中 18名 10.7%

非喫煙者のインプラント失敗率: 非喫煙者602名中 47名 7.8%

喫煙者のインプラント失敗率(本数) 1,076本中 44本失敗 4.1%

非喫煙者のインプラント失敗率(本数) 3,630本中 108本失敗 3.0%

インプラント手術前後に禁煙の指導を行うが、インプラント施術後も喫煙を続ける場合では、インプラント周囲炎が起こる可能性が非常に高くなる。クロルヘキシジンなどの含嗽剤(がんそうざい)を使用しながらでも、喫煙量を減らすことがインプラントを成功に導く重要なカギであると思われる。Bain&Moy(1993)¹⁾やBain(1996)²⁾のような代表的な文献はあるが、インプラントの表面性状も機械研磨面から粗面に変わってきているので、そのすべての概念や結果が現在のインプラントに完全にあてはまるとは思えない。しかし当時使われていたインプラントに対して確立したコンセプトを現在のインプラントにも応用できることが当然あることは考慮する必要がある。最近の文献でも喫煙はインプラント周囲炎に関してリスクとはなりえるが、明確なデータと関係性は結論づけられていないので、喫煙に関しては引き続き慎重に対処する必要がある³⁾。われわれの今回の人ベースでのインプラント失敗率のデータでは、喫煙者(10.7%、

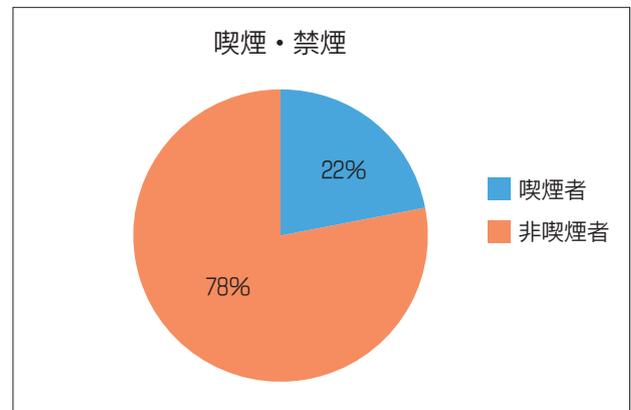


図6.2.3 ③即時荷重において喫煙率・非喫煙患者と比較した場合の失敗率。

18/169)と非喫煙者(7.8%、47/602)になっており、やや喫煙者での失敗率が高い結果となった。臨床において、1日数十本の喫煙をする患者は、インプラントの周囲に炎症を起こし、徐々にインプラント周囲の骨吸収が進み、インプラントが失敗に至るケースも見られることから注意を要する。

参考文献

1. Bain CA, Moy PK. The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8(6): 609-615.
2. Bain CA. Smoking and implant failure--benefits of a smoking cessation protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11(6): 756-759.
3. Clementini M, Rossetti PH, Penarrocha D, Micarelli C, Bonachela WC, Canullo L. Systemic risk factors for peri-implant bone loss: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43(3): 323-334.

4～10. 全身疾患を有する患者の割合

●即時荷重インプラントを行った全患者771名のうち、全身疾患を有した患者の割合

- ④高血圧 142名 18.4%
- ⑤糖尿病 49名 6.4%
- ⑥BP 製剤投薬 12名 1.6%
- ⑦骨粗鬆症 6名 0.78%
- ⑧カテーテル装着 1名 0.13%
- ⑨長期ステロイド 1名 0.13%
- ⑩ブラキシズム 17名 2.2%

これらの項目において、今回はインプラント失敗率が顕著に高かったものは認められなかった。全身状態が強い相関をもってインプラントの治療成績にかかわるといふ結果は出なかったが、施術前に全身状態に関して検査を行う必要がある。どのような薬剤を服用しているのか、患者の身体が施術に耐えうる状態にあるのか、リスクとして考えられそうな疾患は存在するのか、担当医のドクターに対診を行うことで十分把握する必要がある。少なくとも1顎に平均4本以上のインプラントを埋入することから、60分以上の施術時間がかかることを考慮し、患者の体の状況を施術者が十分理解しておくことが重要である^{1,2)}。

参考文献

1. de Souza JG, Neto AR, Filho GS, Dalago HR, de Souza Júnior JM, Bianchini MA. Impact of local and systemic factors on additional peri-implant bone loss. Quintessence Int 2013 ; 44(5) : 415 - 424.
2. Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. Int J Oral Maxillofac Implants 2005 ; 20(4) : 569 - 577.

11. 即時荷重インプラントの上下顎の比率 (図6.2.4)

●即時荷重インプラントの上下顎の比率(総数968顎)

- 上顎 605顎
- 下顎 363顎

上顎は骨質が下顎に比較し軟らかく、骨質Ⅲ、Ⅳが多い。歯周病などで歯牙が動揺した場合、口蓋側からの圧迫により、頬側に動揺が繰り返し起こるため、上顎の歯の喪失者が多い。このため、上顎に総義歯や部分床義歯を装着している場合が多く、この結果即時荷重の症例も上顎が多くなっている¹⁾。

顎ベースでのインプラント成功率は以下のとおり、上・下顎ともに90%前後となっている。

●上・下顎のインプラント成功率(顎ベース)

- 上顎の成功率：605顎中 556顎 91.9%
- 下顎の成功率：363顎中 325顎 89.5%

インプラントベースでの成功率は以下のとおりである。

●上・下顎のインプラント成功率(インプラントベース)

- 上顎の成功率：2,940本中 2,861本成功 97.3%
- 下顎の成功率：1,766本中 1,693本成功 95.8%

参考文献

1. Balshi TJ, Wolfinger GJ, Slauch RW, Balshi SF. A retrospective analysis of 800 Brånemark System implants following the All-on-Four™ protocol. J Prosthodont 2014 ; 23(2) : 83 - 88.

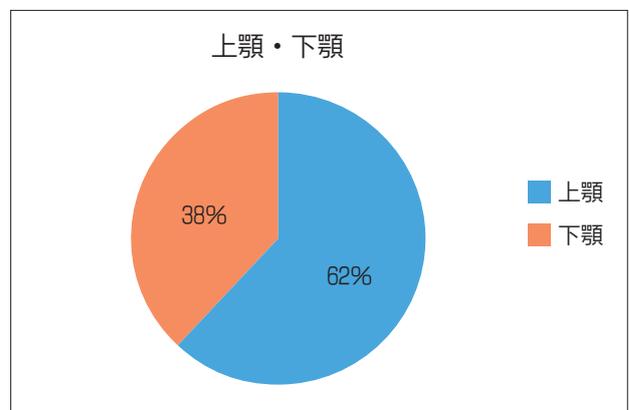


図6.2.4 ⑪即時荷重インプラントの上下顎の比率(総数968顎)。

12. 上下顎・平均何本のインプラントを埋入しているか(図6.2.5a～e)

●上・下顎における、即時荷重インプラントの埋入平均本数

3本	6顎	1%
4本	520顎	54%
5本	137顎	14%
6本	254顎	27%
7本以上	47顎	5%

3本でも上顎左右第一大臼歯間までにPIBを装着し、上部構造を作った症例があるが、これは下顎がオーバーデンチャータイプの義歯で咬合が強くない高齢者に用いた例である。少数でのインプラント支持による全顎性固定補綴装置も、咬合やインプラント体に関する条件が整っていればうまくいく症例もある。しかし、一般的には本データが示すとおり、1顎に対して4～6本のインプラントによる支持計画を立てて治療を行っている。基本的には、症例を4本で支えられるように本数の選択をしているが、骨の状態や骨質により5本、6本のインプラントを埋入することがある。要は、初期固定を十分に得ることが必要であり、埋入したインプラントの部位に不安定感がある場合は、即時荷重インプラント直上部位での咬合を極力避けるか、本数を増やす必要がある。または、インプラントを待期させることも考慮に入れれないといけない。成功率そのものは高いが、インプラント埋入後プロビジョナルレストレーションを装着した後、たとえば、上顎第二小白歯のインプラントが脱離した場合、4本、5本、6本で上部構造を支えているので、インプラントが1本脱離すれば他のインプラントにも悪影響を及ぼし、術後他のインプラント脱離のリスクが同一患者で再々起こる可能性がある。

1. 手術後の咬合調整
2. 含嗽剤の適用
3. 禁煙の実行

など術後の注意事項を守る必要がある。

咬合力による応力の分配には、単純にインプラント本数だけではなく、それぞれの配置が重要である。過去の

文献により、インプラントの配置は、できるだけ広がっていたほうがよいことは明らかである。インプラント配置が、カンチレバー(前方、後方)長やAPスプレッドにも影響を与える。つまり、インプラントの本数だけではなく、カンチレバー長とインプラント生存の関係も分析する必要がある^{1,2)}。たとえば、4本のインプラントでも、バランスよく配置されていれば全顎性のインプラント支持補綴装置の長期的な成功を獲得できるという報告がある³⁾。これらのことは非常に重要で興味深い内容である。過去の文献において全顎インプラント症例の臨床データに基づいた、特に配置やバランス⁴⁾についてのまとまった研究報告は欠如しているため、続くvol.3以降で詳しく分析して報告する予定である。

<男性>(図6.2.5b)

4本	233顎	55%
5本	55顎	13%
6本	105顎	25%
7本以上	30顎	7%

<女性>(図6.2.5c)

3本	6顎	1%
4本	287顎	53%
5本	82顎	15%
6本	149顎	28%
7本以上	17顎	3%

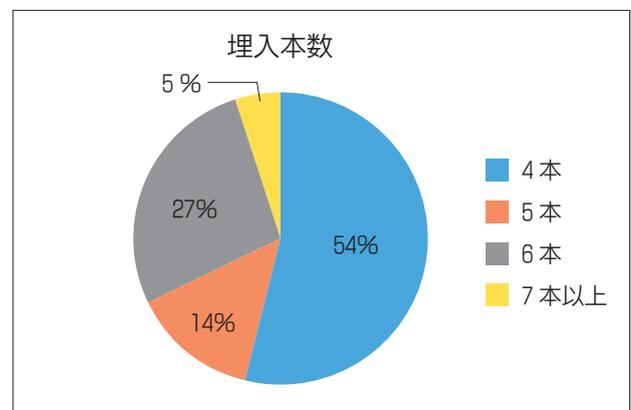


図6.2.5a @即時荷重インプラント、上下顎・平均何本のインプラントを埋入しているか。

●男女別での平均埋入本数

男性：4.87本

女性：4.79本

閉経期を迎え骨粗鬆症などになり女性の骨質は急激に弱くなることもある。このような骨質に関して条件が良くないような患者には、男性よりインプラントの本数を多くして初期固定を得る必要がある。男女別の埋入本数についての本データでは、男性：4.87本、女性：4.79本であり、ほぼ同数であった。

<上顎> (図6.2.5d)

3本	6顎	1%
4本	238顎	39%
5本	100顎	17%
6本	229顎	38%
7本以上	32顎	5%

<下顎> (図6.2.5e)

3本	0顎	0%
4本	282顎	79%
5本	37顎	10%
6本	25顎	7%
7本以上	15顎	4%

上下顎では、下顎は4本の埋入で、施術することができる。すなわち、埋入直後に初期固定が十分に得ることができるが、上顎では骨質、咬合力の負担の特性(方向や配置)から5本、6本のインプラントを必要とする場合が多いことを考慮する必要がある。

参考文献

1. Rangert B, Jemt T, Jörneus L. Forces and moments on Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989 ; 4(3) : 241 - 247.
2. Romanos GE, Gupta B, Eckert SE. Distal cantilevers and implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012 ; 27(5) : 1131 - 1136.
3. Brånemark PI, Svensson B, van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Brånemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res* 1995 ; 6(4) : 227 - 231.
4. Sagat G, Yalcin S, Gultekin BA, Mijiritsky E. Influence of arch shape and implant position on stress distribution around implants supporting fixed full-arch prosthesis in edentulous maxilla. *Implant Dent* 2010 ; 19(6) : 498 - 508.

13. 即時荷重インプラントを行った際の対合の状況 (図6.2.6)

天然歯 162顎 17%

インプラント 491顎 52%

義歯 23顎 2%

混合(インプラント+天然歯：固定性) 273顎 29%

インプラント支持による固定性補綴装置を対合にもつような即時荷重インプラントを要望される患者が52%に達する。対合に天然歯が残存する患者も17%存在する。残存歯の多くは下顎に残存するケースが多く、この場合は、施術直後からの咬合に注意を要し、患者にも硬い食物の摂取は避けるように(おおむね2ヵ月間)指導を行う。

サンプル数としては少ないが、対合が可撤性の義歯タイプの場合にインプラント失敗率がわずかに高い傾向にある。これは、咬合時のみならず会話時などその他の場合においても義歯は不安定であるので、その際に偏った咬合力などが特有の部位に生じているためであると考えられる。固定性であれば、天然歯であろうがインプラントであろうが、それぞれの口腔内に合った咬合様式を付与することで、安定させることができるので予後は良いものとなりやすい。咀嚼方法も適切に指導し、偏咀嚼とならないようにすることも重要である。このことから、対合が可撤性補綴装置の場合は咬合力が弱いからといってインプラントに対する応力負担に関して安心できるわけではない。対合に部分床義歯がある場合も、咬合のバランスをとるためにできるだけ装着しておいたほうが良い。

●対合歯別での失敗インプラント(撤去または骨吸収1/3以上)の割合(総症例968顎、4,706本)

対合歯が天然歯 162顎……14顎 8.6%

対合歯がインプラント 491顎……33顎 6.7%

対合歯が義歯 23顎……2顎 8.7%

対合歯が混合 273顎……12顎 4.4%

6.2 インプラント即時荷重患者の統計結果の詳細

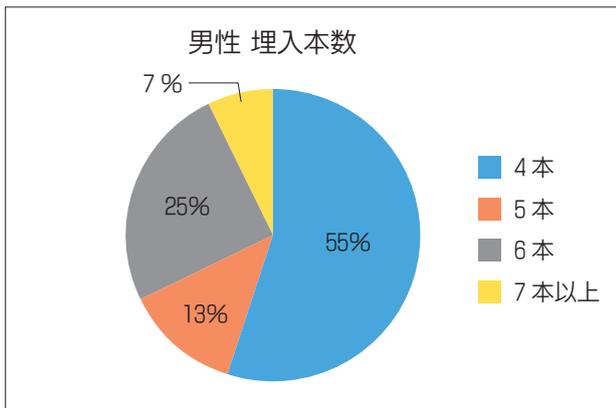


図6.2.5b ⑫男性における埋入本数。

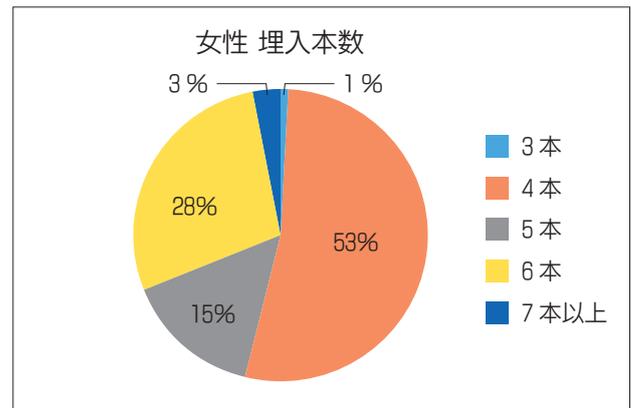


図6.2.5c ⑫女性における埋入本数。

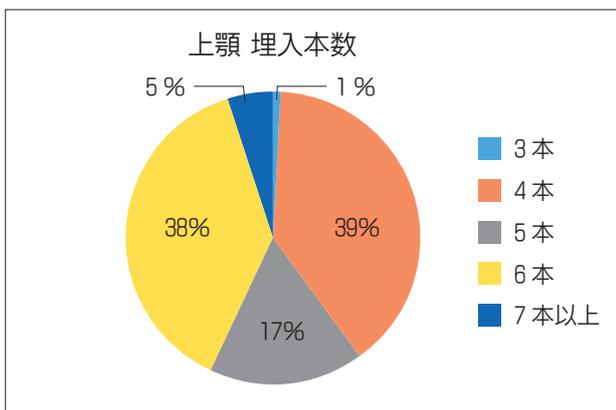


図6.2.5d ⑫上顎における埋入本数。

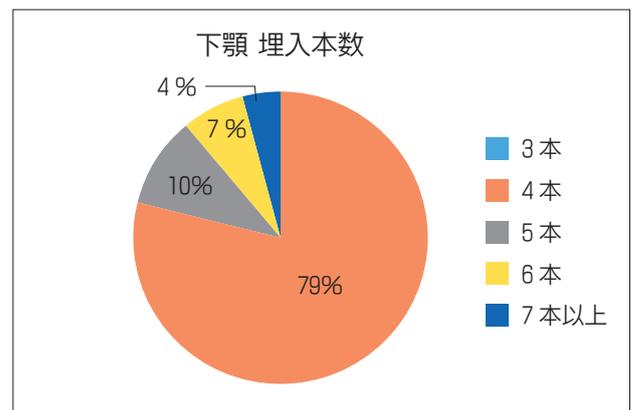


図6.2.5e ⑫下顎における埋入本数。

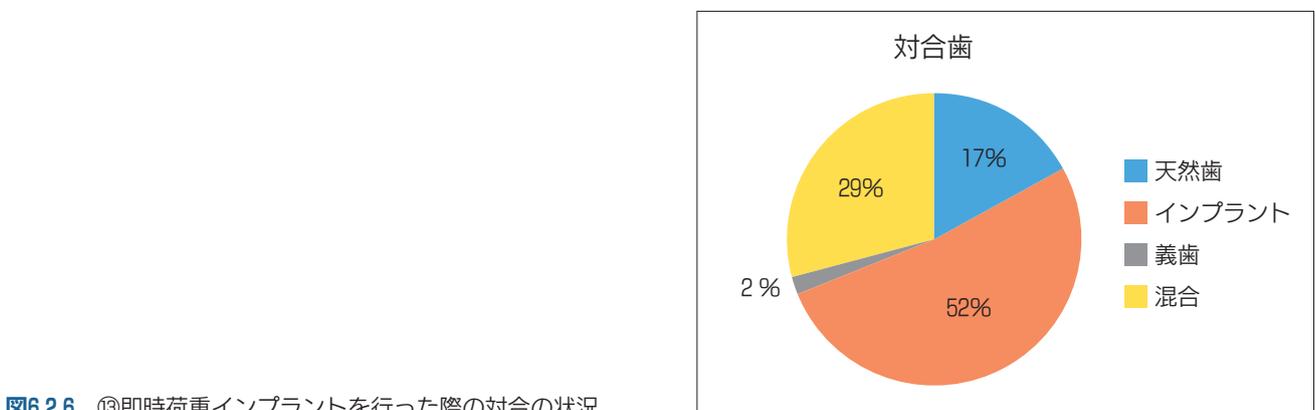


図6.2.6 ⑬即時荷重インプラントを行った際の対合の状況。

14. 即時荷重インプラントを行った際のTMDの発症率

●即時荷重インプラントを行った際のTMDの発症率
771名中 18名 2.2%

TMD発症者中18名のうち2名が術前に反対咬合であった。臼歯部に相当の力がかかりやすい形態のため、プロビジョナルレストレーション装着中から十分な筋機能訓練を行う必要がある。十分な筋機能訓練を行い、なぜ顎関節の痛みが出るのかを患者にも理解させることで不安感はなくなり、症状は緩解する。

また、どの部位に痛みがあるのか、顎関節のみの痛みが首を含めた痛みが生じているかを分析し、咬合調整、筋機能訓練、クリニカルマッサージを行うことで症状は徐々に緩解し、TMD発症者18名のうち大きな問題に至っているケースはない。

15. 上部構造フレーム形態の割合(図6.2.7)

●上部構造フレーム形態の割合

PIB Ti 794顎 83%
Cast 122顎 13%
PIB Zr 34顎 4%
他医院へ 1顎 0%

補綴的併発症の列挙と割合(全968顎)

破折・脱離が行った232顎の中で骨吸収または撤去した割合：29顎 13%

ネジの緩みが起こった51顎の中で骨吸収または撤去した割合：13顎 25%

補綴物を再製した69顎の中で骨吸収または撤去した割合：12顎 17%

これらは全体的なインプラントの失敗率よりも高い。このことから、なんらかの補綴的併発症が起こった場合はインプラントの失敗率にもつながるといえる。長期的に補綴的パーツや咬合にも問題がないか定期的に管理することは需要であるといえる。

咬合が、前歯部だけに集中している場合など、4本のみで支えているAll-on-4などの症例ではネジの緩みが生じやすいので、4、5カ月に1回のネジの緩みがないかチェックは非常に重要である。

参考文献

1. Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. J Prosthet Dent 1999 ; 81(5) : 537-552.

16. 上部構造歯冠部形態の割合(図6.2.8)

●上部構造歯冠部形態の割合

アクリリック 564顎 59%
ハイブリッド 155顎 16%
セラミックス 205顎 22%
アクリル・セラミックス 19顎 2%
アクリル・ハイブリッド 5顎 1%
ハイブリッド・セラミックス 1顎 0%
アクリル・セラミックス・ハイブリッド 1顎 0%
他医院へ 1顎 0%

クリアランスを十分に確保した形態でチタンフレームを製作し、アクリリックレジンで上部構造を製作している場合が多いが、バリエーションとしては、セラミックス歯を個々に装着する場合もある。プロビジョナルレストレーション装着時の上部構造の破損の状況を考慮し、破損部位に硬度の高い歯牙を選択する必要も生じる。プロビジョナルレストレーション時の破損部位、破損形態も分析してファイナルレストレーションの設計に組み込む必要がある。

現在では、16(上顎右側第一大臼歯)・13(上顎右側犬歯)・23(上顎左側犬歯)・26(上顎左側第一大臼歯)・46(下顎右側第一大臼歯)・43(下顎右側犬歯)・33(下顎右側犬歯)・36(下顎左側第一大臼歯)など咬合の基点になる部位にセラミックス歯を使用し、咬合による摩耗を防止することもある。

ただし、経年的に全体的に上部構造は磨耗していったほうが良いという考え方もあるので、どちらの立場で考えるか、ということになる。

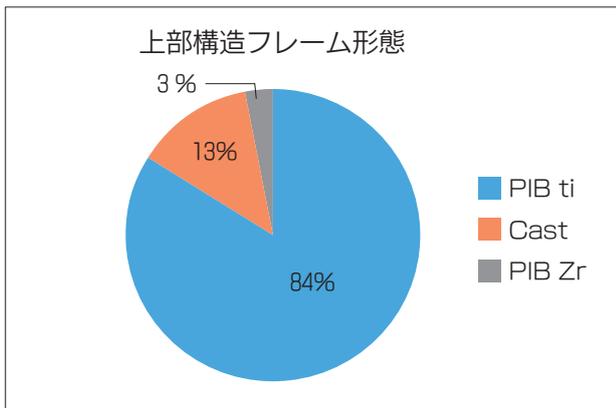


図6.2.7 ⑮上部構造フレーム形態。

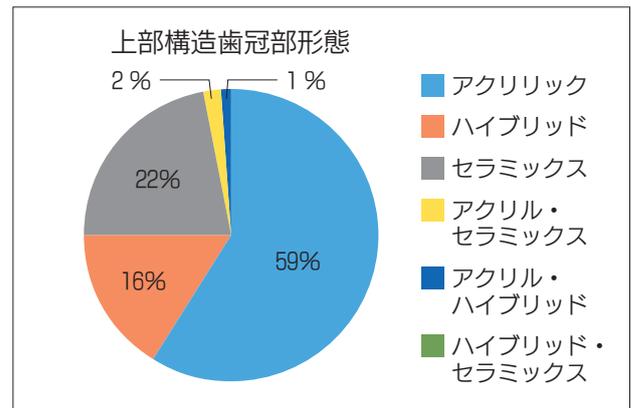


図6.2.8 ⑯上部構造歯冠部形態。

17. 即時荷重インプラント適応の抜歯窩と欠損部の割合(図6.2.9)

●即時荷重インプラントを行った部位の割合

抜歯窩に行った 2,109本 45%
 欠損部に行った 2,588本 55%

抜歯窩の成功率：2,109本中 2,031本成功 96.3%成功
 欠損部の成功率：2,588本中 2,480本成功 95.8%成功

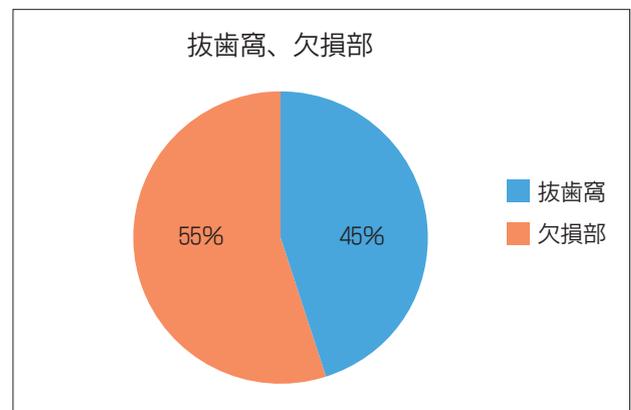


図6.2.9 ⑰即時荷重インプラントの部位。

インプラントを埋入する場合、抜歯部位に即時にインプラントを埋入する場合は45%生じる。できるだけ骨を平坦化(ボーンレベルリング)してインプラント埋入を行うのであるが、それでも抜歯窩が大きく、体積を要する場合、インプラントの埋入方向、インプラント幅径とのかかわりを注意して考える必要が生じる。インプラント体をできる限り骨内に埋入する必要があるため、インプラント体露出部が大きい場合は、即時荷重を避ける必要があり、インプラント埋入本数を増やす場合がある。このようなことを考慮しながら抜歯窩へのインプラント埋入を注意深く行うことで、抜歯窩でのインプラント生存率(96.3%)、欠損部での生存率(95.8%)となり、双方ともに高い生存率を示している。

抜歯窩への即時埋入が、インプラント生存へのリスクを上げる要因となるかということについては、まだ結論

は出ていない。一方で、インプラント周囲組織の保存をすることができるという有益性も考えられる。欠損部へのインプラント埋入はすべて安定した既存骨でインプラントは囲まれるので、抜歯窩をともなうような症例では、欠損部をうまく共存させながら埋入計画を立てる必要がある¹⁾。

参考文献

- Esposito M, Grusovin MG, Polyzos IP, Felice P, Worthington HV. Timing of implant placement after tooth extraction: immediate, immediate-delayed or delayed implants? A Cochrane systematic review. Eur J Oral Implantol 2010 ; 3(3) : 189 - 205.

18. 骨の状態について(図6.2.10)

●インプラント埋入時のGBR併用の割合と成功率

埋入時にGBR併用 1,511本 32% : 1,511本中
1,460本成功 96.7%

埋入時にGBR併用なし 3,195本 68% : 3,195本中
3,093本成功 96.8%

抜歯窩へのインプラント埋入時にインプラント周囲にGBRを行うことはしばしば見られる。大きな骨欠損や抜歯窩があり移植骨量も大きく必要な場合は積極的に荷重をかけず待時にするようにしている。一般的に抜歯後は、ボーンレベリングで可及的に骨を平坦化にしてインプラントを埋入するよう心がけている。できる限り既存骨にインプラント体を埋入し、設計上十分に咬合に耐久できる部位を考慮する。あるいは既存骨でも、元の骨幅が不十分であったり、骨欠損部が存在するときには同時に造成する必要がある場合がある。埋入時にGBRを行ったとしてもインプラントの失敗率が増加するわけではないということは、今回のデータから読み取れる(GBR併用96.7% vs. GBR併用なし96.8%)。

19. 骨質(図6.2.11)

●骨質の割合

Type I : 17本 0%

Type II : 3,115本 66%

Type III : 1,533本 33%

Type IV : 41本 1%

※最終的な骨質の評価はオステオトミー時の手指の感覚による

●骨質による失敗(152本)の割合

Type I 17本中0本

Type II 3,115本中86本 2.8%

Type III 1,533本中64本 4.2%

Type IV 41本中2本 4.9%

Type IIの骨質が全体の66%に達する。また、Type III

が33%、Type IVが1%存在する。過去文献でよく用いられた機械研磨の表面性状をもつインプラントの治療成績^{1,2)}とは異なり、表面性状が粗造でインプラント体のマクロ構造も改良された近年のインプラントでは、Type IVの骨質であっても直接インプラントの失敗にはつながらないことが今回のデータから分かる。もちろんType IVの場合、他の骨質と比べても埋入に注意を払い、できる限り咬合を調整し、荷重を避ける必要がある。

参考文献

1. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. J Periodontol 1991 ; 62(1) : 2-4.
2. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. J Prosthet Dent 2003 ; 90(2) : 121-132.

20. インプラントの種類(図6.2.12a, b)

●インターナル・エクスターナルコネクションインプラントの割合

インターナルコネクションインプラント : 4,211本
89%

エクスターナルコネクションインプラント(Nobel-Speedy™ Groovy) : 495本 11%

●インターナルコネクションインプラントの種類

NobelReplace® Groovy 1,833本 39%

NobelSpeedy® Replace 694本 15%

Replace® Select -TiUnite 1,899本 40%

NobelActive™ 46本 1%

NobelReplace® Conical Connection(CC) 234本 5%

使用するインプラントは、使用する歯科医師にもよるが、施術直後から使用することを考えると、既存骨に完全にインプラント体の露出部なしで施術できる場合はGroovy、Speedyでも問題ないが、多数歯の抜歯をとまなう場合は、カラー部分があるReplace®Selectが有効であると思われる。

現在では、コニカルコネクションタイプ(プラットフォームスイッチ機構があるインプラント)のインプラ

6.2 インプラント即時荷重患者の統計結果の詳細

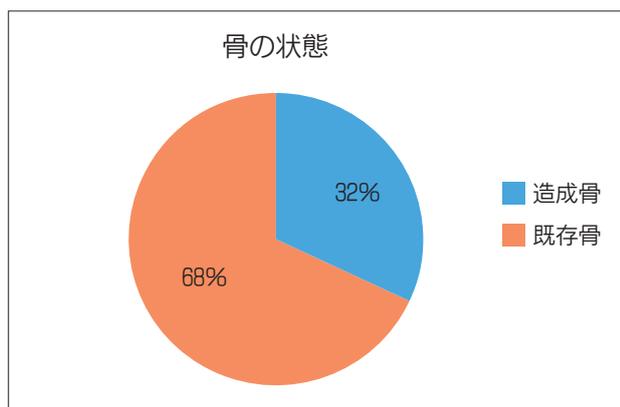


図6.2.10 ⑩骨の状態について。

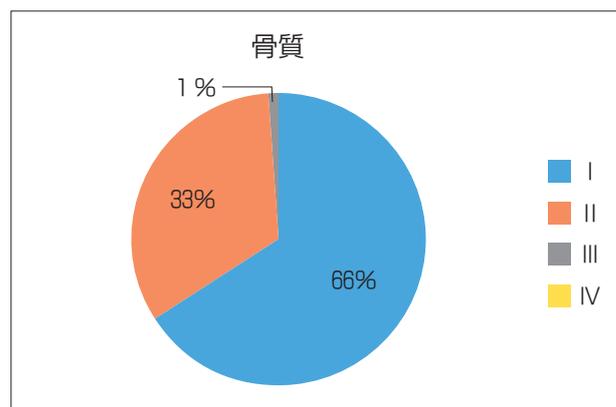


図6.2.11 ⑩骨質。

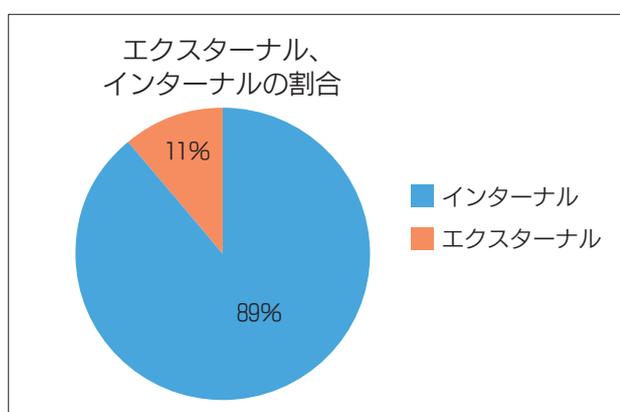


図6.2.12a ②使用したインプラントのエクスターナルとインターナルの割合。

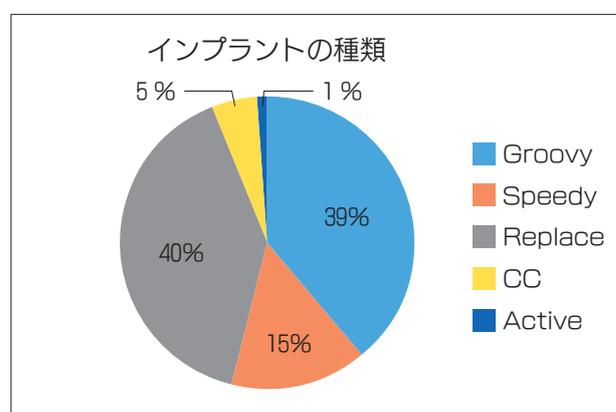


図6.2.12b ②使用したインプラントの種類。

ントが術後のインプラント周囲の吸収を防ぐのにはより有効であると思われる。この種類のインプラントにもカラー付きのタイプがあるので、全顎的な症例には有効であると考え。

プラットフォームスイッチタイプのアバットメントでは、ファイナルレストレーション装着後1年で、ある程度、骨のリモデリングが起こる。インプラント周囲骨の吸収を防ぐものと考え。

使用本数の割合が多かった3種類のインプラント体の失敗率を比較すると以下のとおりであり、相違ないことがわかった。

● 3種類のインプラント体の失敗率

Replace[®] Select 1,899本中54本失敗(2.8%)

NobelReplace[®] Groovy 1,833本中63本失敗(3.4%)

NobelSpeedy[®] Replace 694本中27本失敗(3.8%)

21. インプラントの直径(図6.2.13)

●埋入したインプラントの直径の割合

NP(3.5mm) : 91本	2%
RP(4.3mm) : 4,533本	97%
WP(5.0mm) : 65本	1%

初期固定を十分に得るには、直径4.0mm以上のインプラントを用いることが必要であると考えており、その割合は97%に達する。直径3.5mmを使用する場合があるがあくまで骨移植を回避する必要性が生じた場合にのみである。

実際に、どれくらいの初期固定が必要で、どれくらいの荷重の大きさが骨再生にかかわってくるのかはまだわかっていない。しかし、初期固定は、オッセオインテグレーションの成功と微小動揺のコントロールにはとても重要な要因である¹⁾。初期固定とインプラントの成功には相関関係があるとする文献も見られる²⁾。

直径が増加する場合、抵抗力が増すとされているが、残存歯骨の状態を考慮すると、直径4.0mmが操作しやすいと考える。直径が大きければいいというわけではなく、インプラント周囲に残る骨幅も長期予後安定には必要不可欠なものとなる。したがってインプラントの生体力学的抵抗力、インプラント周囲組織の状態を考慮して直径を選択する必要がある。実際、ほとんどの過去の文献によると、直径とインプラント生存率には相関がないようである。これは、新しいインプラントデザインを用いた、洗練された外科手技と症例選択によって克服できたのかもしれない。

参考文献

1. Lee JS, Cho IH, Kim YS, Heo SJ, Kwon HB, Lim YJ. Bone-implant interface with simulated insertion stress around an immediately loaded dental implant in the anterior maxilla: a three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012 ; 27(2) : 295-302.
2. Ottoni JM, Oliveira ZF, Mansini R, Cabral AM. Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005 ; 20(5) : 769-776.

インプラント失敗率に関しては、3.5mm 91本中3本 3.3%、4.0mm 4,533本中143本 3.2%、5.0mm 65本中6本 9.8%であった。5.0mmなど直径の大きなインプラントは、咬合負担を受ける面積が大きくなるので有利であると考えられるが、埋入する場合はインプラント周囲に十分な骨幅があることを確認することも大切である。

22. インプラントの長さ(図6.2.14)

●インプラントの長さ

8mm : 36本	1%
10mm : 685本	14%
11.5mm : 404本	9%
13mm : 2,765本	59%
16mm : 754本	16%
18mm : 41本	1%

59%が長さ13mmのものを用いている。下顎前歯部で骨質がType I、Type IIの場合10mmのインプラントを用いる。

臼歯部15・25・45・35部に、10mmのインプラントを用いる場合、インプラントが喪失する可能性があることを経験している。このような場合、本数を増やすかインプラント長さを13mm以上にしようが安全である。

インプラントの長さは、初期固定を得るために重要な要素となる。特に抜歯窩へ埋入する際には、抜歯窩が深ければ深いほど初期固定を得るためには長いインプラントが必要となる。よって、使用するインプラントシステムの中で一番長いインプラント長をあらかじめ把握しておいて、術前診断にてインプラント長さを決定することになる。

ショートインプラントを用いた過去の研究では、特に表面研磨のインプラントが骨質の状態がよくないところに埋入された場合は治療成績が悪い、とされている^{1,2)}。表面性状が粗造な最近のショートインプラントでは治療成績が改善されてきているということも報告されてきて

6.2 インプラント即時荷重患者の統計結果の詳細

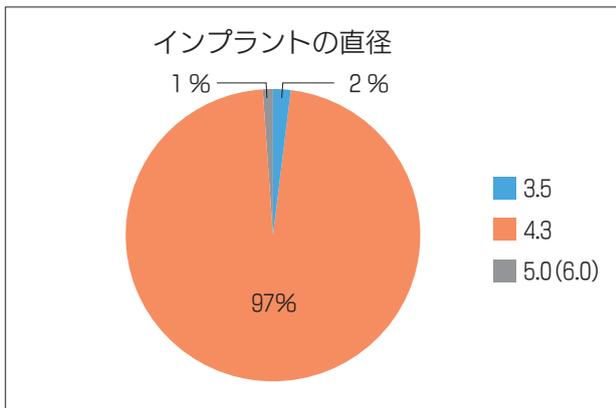


図6.2.13 ②インプラントの直径。

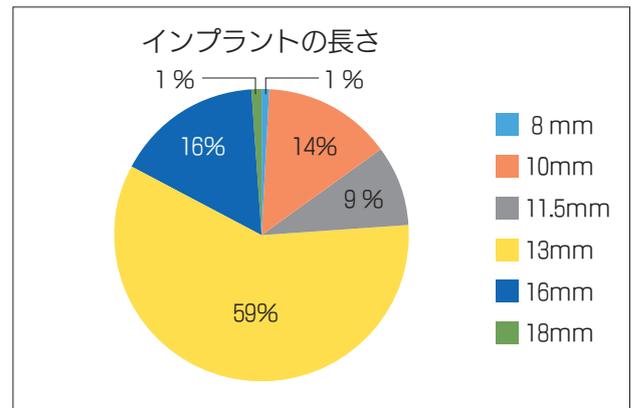


図6.2.14 ②インプラントの長さ。

いる³⁾が、そのような骨質が好条件下でない部位への埋入、術前骨造成部位、埋入時に GBR が必要な部位などに用いるときは、引き続き注意が必要である^{4, 5)}

今回のデータでのインプラント長さ別の失敗率は次のとおりである。

●インプラントの長さ別の失敗率

8 mm	36本中1本	2.8%
10mm	685本中28本	4.1%
11.5mm	404本中13本	3.2%
13mm	2,765本中86本	3.1%
16mm	754本中24本	3.2%
18mm	41本中0本	0%

参考文献

1. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D, H?rzeler MB, Faehn O, Sanavi F, Barkvoll P, Stach RM. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surface implants : results after 6 years of follow-up. Int J Oral Maxillofac Implants 2003 ; 18(3) : 417 - 423.
2. das Neves FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ, Neto AJ. Short implants--an analysis of longitudinal studies. Int J Oral Maxillofac Implants 2006 ; 21(1) : 86 - 93.
3. Griffin TJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height : a retrospective investigation. J Prosthet Dent 2004 ; 92(2) : 139 - 144.
4. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. Clin Oral Implants Res 2006 ; 17 Suppl 2 : 35 - 51.
5. Srinivasan M, Vazquez L, Rieder P, Moraguez O, Bernard JP, Belser UC. Efficacy and predictability of short dental implants (<8mm) : a critical appraisal of the recent literature. Int J Oral Maxillofac Implants 2012 ; 27(6) : 1429 - 1437.

23. 傾斜埋入：アバットメント使用別 (図6.2.15)

●傾斜埋入：アバットメント使用別

30度：1,758本 38%

17度：1,167本 25%

ストレート：1,675本 37%

前歯部では、アクセスホールを口蓋、舌側に設定する必要があるため、17度、30度のアバットメントを使用する。この場合、インプラント体もそれに応じて傾斜して埋入を行っている。

骨の露出面を最小限にするためにも、ストレートでの埋入が必要であるが、骨の状態、骨欠損の状態、サイナスの有無により傾斜埋入が必要になる。傾斜させてのインプラント埋入は、非常に難しい埋入方法であるため、即時荷重インプラントを施術する術者は、埋入本数の70%以上で傾斜が必要であることを考える必要がある。

咬合平面に対して傾斜させて埋入したインプラントは、荷重によって応力や骨への圧縮が増え、曲げモーメントが起こる^{1,2)}。しかし、骨への深刻なダメージが起こらないような傾斜角度に関しては結論を出すことができない。周囲骨への応力は、荷重位置・方向、インプラント傾斜に影響する。可能であれば、インプラント軸方向にできるかぎり荷重させる必要がある。

軸方向インプラントと傾斜インプラントの骨吸収量は統計学的に有意差なし(上顎・下顎)と報告されている^{3~8)}。

有限要素解析によると、一般的に傾斜したインプラント周囲の骨吸収は他と比べて顕著に大きくは見られない。しかし、有限要素解析では非咬合性の力がかかると、過剰なストレスかかってしまうという結果になった。インプラントを傾斜させすぎるとはよくないという結論となっている⁹⁾。他の研究によると、傾斜インプラント周囲骨への応力は非傾斜インプラント周囲骨への影響よりも少ない。少なくとも傾斜したインプラントに生体力学的な欠点があるということは示されていない。また、傾斜度は、インプラント間距離、A-P spread、カンチレバーなどとも同時に考えるべきである。また、適切な傾斜角

度は生体力学的側面だけでなく補綴学的な側面からも、症例ごとに設定していく必要がある^{10~12)}。

参考文献

1. Clelland NL, Lee JK, Bimbenet OC, Brantley WA. A three-dimensional finite element stress analysis of angled abutments for an implant placed in the anterior maxilla. *J Prosthodont* 1995 ; 4(2) : 95 - 100.
2. Watanabe F, Hata Y, Komatsu S, Ramos TC, Fukuda H. Finite element analysis of the influence of implant inclination, loading position, and load direction on stress distribution. *Odontology* 2003 ; 91(1) : 31 - 36.
3. Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles : a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003 ; 5 Suppl 1 : 2 - 9.
4. Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillae : a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005 ; 7 Suppl 1 : S88 - 94.
5. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants : a multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007 ; 22(4) : 639 - 644.
6. Francetti L, Agliardi E, Testori T, Romeo D, Taschieri S, Del Fabbro M. Immediate rehabilitation of the mandible with fixed full prosthesis supported by axial and tilted implants : interim results of a single cohort prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2008 ; 10(4) : 255 - 263.
7. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindström H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000 ; 15(3) : 405 - 414.
8. Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting : a clinical, radiologic, and periosteal study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001 ; 3(1) : 39 - 49.
9. Romeo E, Storelli S. Systematic review of the survival rate and the biological, technical, and aesthetic complications of fixed dental prostheses with cantilevers on implants reported in longitudinal studies with a mean of 5 years follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2012 ; 23 Suppl 6 : 39 - 49.
10. Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, Taschieri S, Raimondi MT, Zampelis A, Francetti L. Comparison of tilted versus nontilted implant-supported prosthetic designs for the restoration of the edentulous mandible : a biomechanical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009 ; 24(3) : 511 - 517.
11. Bellini CM, Romeo D, Galbusera F, Agliardi E, Pietrabissa R, Zampelis A, Francetti L. A finite element analysis of tilted versus nontilted implant configurations in the edentulous maxilla. *Int J Prosthodont* 2009 ; 22(2) : 155 - 157.
12. Testori T, Galli F, Del Fabbro M. *Immediate Loading : A New Era in Oral Implantology*. Chicago : Quintessence, 2010 ; 295 - 334.

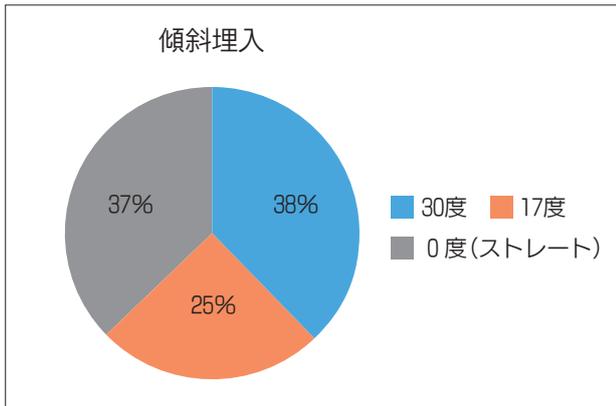


図6.2.15 ②傾斜埋入：アバットメント使用別。

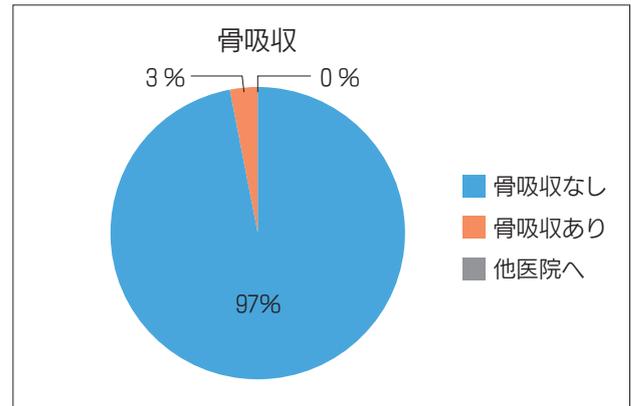


図6.2.16 ②骨吸収が起こった割合

本データによる傾斜別のインプラント失敗率は、0度：3.5% (59/1,675)、17度：3.2% (37/1,167)、30度：2.6% (46/1,758)であった。傾斜インプラントの方が失敗率は低かった。考えられる原因の1つとしては、中間アバットメントを用いているためストレートの中間アバットメントでは回転防止機構がないため、アバットメントの緩みの原因となるのではないかと考えられる。また、インプラントを傾斜させることはインプラント失敗のリスクに大きく影響することはないともいえる。

24. 骨吸収が起こった割合 (図6.2.16)

●骨吸収が起こった割合

骨吸収なし 4,527本 97%

骨吸収あり 124本 3%

他医院紹介のため、埋入後は他医院にて管理 5本 0%
(特に骨吸収しているとの報告なし)

即時荷重インプラントを施術する場合、多数歯を抜歯し、インプラントを埋入する場合、抜歯窩が大きな体積を占める。

できる限り、抜歯窩を破骨鉗子などで除去し、インプラント体の露出部を必要最小限にして、施術を行う。現在では、プラットフォームスイッチのインプラントを用いることで、術後の大きな吸収を防ぐことが可能となる。これらのインプラントを用いることでインプラント体の

3分の1に達する骨吸収を防ぐことが可能となる。3i社のT3インプラントも同様の形態をしており、アバットメントも用意されていることから、今後即時荷重インプラントの使用が増えるものと考えられる。

適切な咬合調整を行うことで、インプラントの周囲の骨吸収軟組織の炎症は、生物学的幅径を考慮して、アバットメント選択を行うことで防止できる。

今回のデンタルX線による骨吸収データは、カラー1.5mmが付与されているインプラント(Replace)についてはカラー上部から骨吸収量を算出している。つまり、すべてのインプラントにおいてプラットフォーム部から骨吸収量を算出した。スレッド数別に細かく算出したデータも有用であるが、次回以降の内容に含めたいと考えている。

一般的に、傾斜インプラントとまっすぐ埋入されたインプラントでは、辺縁骨の吸収量に有意差はない。All-on-4をはじめ、即時荷重治療は、心理的にも心理社会的にも、無歯顎という苦痛から開放されるので、患者の満足度も一般的に高い。

参考文献

1. Testori T, Galli F, Del Fabbro M. Immediate Loading: A New Era in Oral Implantology. Chicago: Quintessence, 2010 ; 295 - 334.

6章 インプラント4,706本を即時機能回復における即時荷重で応用した統計からわかること

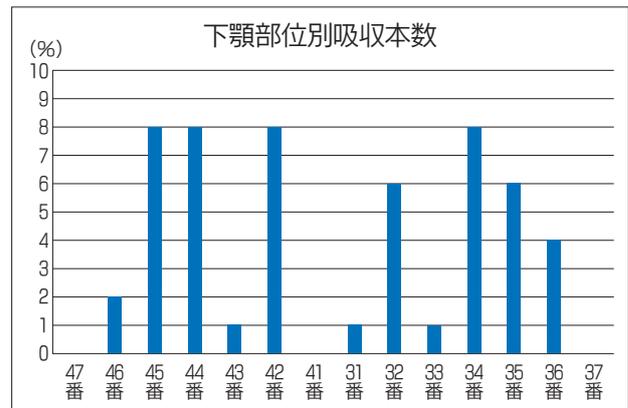
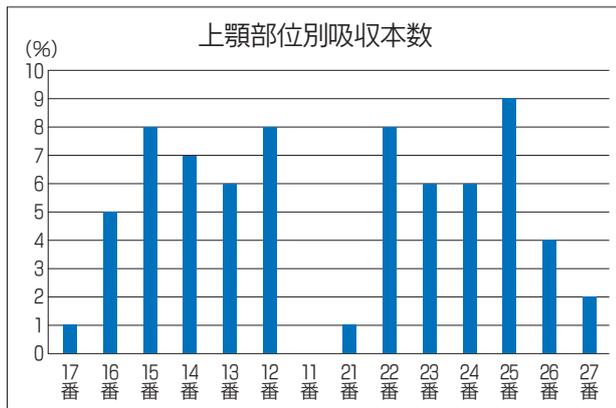


図6.2.17a、b ㊦上部構造装着後に吸収したか、どの部位のインプラント体が吸収したか。

表6.2.1 ㊦部位別でインプラント埋入本数と骨吸収の割合

歯種	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
埋入本数	0	31	207	309	218	154	430	135	139	435	133	215	288	208	38	0
骨吸収本数	0	1	5	8	7	6	8	0	1	8	6	6	9	4	0	0
骨吸収%	0.0%	3.2%	2.4%	2.6%	3.2%	3.9%	1.9%	0.0%	0.7%	1.8%	4.5%	2.8%	3.1%	1.9%	0.0%	0.0%
骨吸収%	0.0%	0.0%	0.0%	3.3%	5.4%	2.6%	2.3%	0.0%	3.2%	1.8%	2.8%	6.6%	2.4%	7.3%	0.0%	0.0%
骨吸収本数	0	0	0	8	8	1	8	0	1	6	1	9	6	4	0	0
埋入本数	0	23	72	245	149	39	345	25	31	338	36	137	251	55	20	0
歯種	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

25. どの部位のインプラント体が骨吸収 (1/3以上)したか(図6.2.17a、b)(表6.2.1)

- 1/3以上の骨吸収が起こった部位と本数 (全4,706本中124本が骨吸収)

上部構造装着後に124本のインプラントがインプラント体のカラー部分から下、長さ3分の1が吸収した。機

能はしているが、X線などで吸収が見られる。広義の意味での失敗と考えられる。

上顎 71本 2%

下顎 53本 3%

特に第二小臼歯での吸収が多い(31/124本)。このような部位の手術時には初期固定を得るための条件が十分に整っているかを見る必要がある。

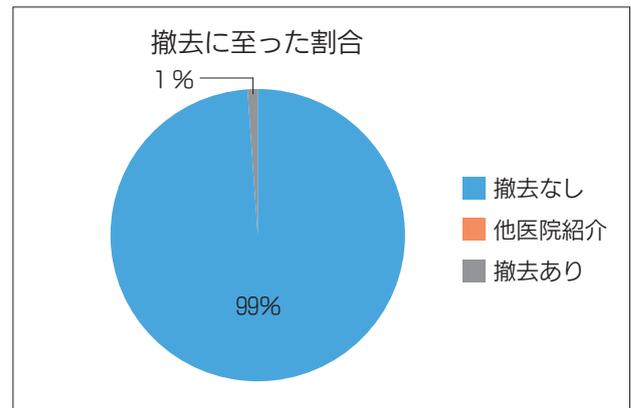


図6.2.18 ②6 撤去に至ったインプラントの割合。

26. 撤去に至ったインプラントの割合 (図6.2.18)

●撤去に至ったインプラントの割合 合計4,706本中

撤去なし 4,673本 99%

撤去あり 28本 1%

(他医院紹介のため上部構造は、他医院製作 5本)

99%の高い生存率がある。即時荷重インプラントを行った後も、咬合調整、喫煙の有無、体調管理を行うことで、成功率は高いものとなる^{1,2)}。クロールヘキシジンの使用、超音波歯ブラシの使用、歯間ブラシの使用など、施術後の管理により非常に高い生存率を得られる。

参考文献

1. Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res 2003 ; 5 Suppl 1 : 2-9.
2. Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res 2005 ; 7 Suppl 1 : S88-94.

インプラントの従来のプロトコールは、骨量が十分にあるところにインプラントを埋入するものだった。しかしその後、補綴主導型のコンセプトの導入で、骨量が不足していれば、骨造成を行う必要(侵襲、時間、費用)があった。近年では、傾斜埋入やガイドサージェリーの普及により、補綴学的配慮もふまえたうえで、All-on-4などにより骨造成をすることなくインプラント埋入を行えるようになってきた。このことが、成功率を上げる要因となっていると考えられる。

6章 インプラント4,706本を即時機能回復における即時荷重で応用した統計からわかること

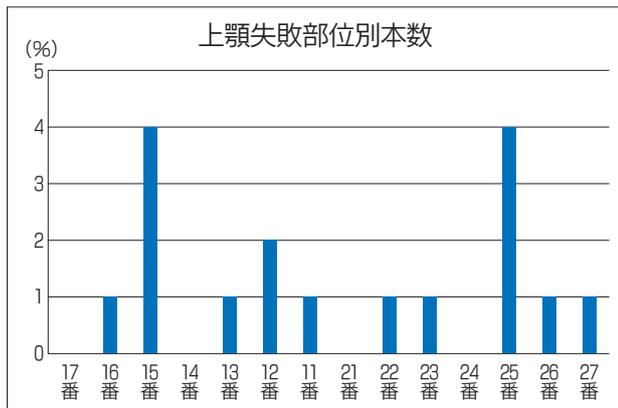


図6.2.19a ㊦上顎撤去インプラント部位別本数。

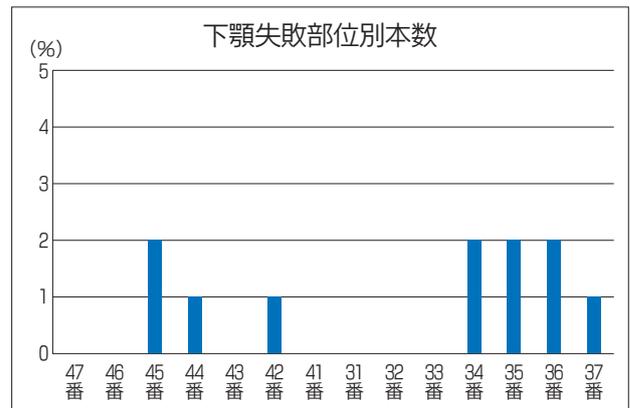


図6.2.19b ㊦下顎撤去インプラント部位別本数。

表6.2.2a ㊦部位別でインプラントを埋入した本数と割合

歯種	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
埋入本数	0	31	207	309	218	154	430	135	139	435	133	215	288	208	38	0
埋入部位別の割合%	0	1%	7%	11%	7%	5%	15%	4%	5%	15%	5%	7%	10%	7%	1%	0%
埋入部位別の割合%	0	1%	4%	14%	9%	2%	20%	1%	2%	19%	2%	8%	14%	3%	1%	0%
埋入本数	0	23	72	245	149	39	345	25	31	338	36	137	251	55	20	0
歯種	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

表6.2.2b ㊦部位別でインプラント埋入、撤去した本数と割合

歯種	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
埋入本数	0	31	207	309	218	154	430	135	139	435	133	215	288	208	38	0
撤去本数	0	0	1	4	0	1	2	1	0	1	1	0	4	1	1	0
撤去割合%	0.0%	0.0%	0.5%	1.3%	0.0%	0.6%	0.5%	0.7%	0.0%	0.2%	0.8%	0.0%	1.4%	0.5%	2.6%	0.0%
撤去割合%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	0.7%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	0.8%	3.6%	0.5%	0.0%
撤去本数	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	2	2	2	1	0
埋入本数	0	23	72	245	149	39	345	25	31	338	36	137	251	55	20	0
歯種	48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

27. どの部位のインプラントが撤去されたか (図6.2.19a、b) (表6.2.2a、b)

●撤去に至ったインプラントの部位と本数 (4,706本中28本)

上顎右側第二小臼歯部のインプラントが即時荷重インプラント後に4本脱離しているが、下顎より上顎のイン

プラントが脱離する可能性が高い。

骨質の状況が下顎より上顎が軟らかくインプラントに必要な骨幅の確保が難しい場合が多いためと考えられる。All-on-4などのプロトコルに従い埋入を行っているため、インプラントの配置は15(上顎右側第二小臼歯)・25(上顎左側第二小臼歯)・45(下顎右側第二小臼歯)・35(下顎左側第二小臼歯)配置が多い。

表6.2.3 ②マウスピースの使用割合について

	患者人数	インプラント成功患者数	インプラント失敗患者数
マウスピース使用	133	127 (95.5%)	6 (4.5%)
マウスピース未使用	638	579 (90.8%)	59 (9.2%)
合計	771	706 (91.6%)	65 (8.4%)

28. マウスピースの使用割合(表6.2.3)

マウスピース未使用でもインプラント生存率は90%以上であるため、不使用そのものが失敗へ直接つながるとは考え難いが、マウスピースを使用することはインプラントの長期予後安定のためには必要であることも示されている。

垂直顎間距離を上げて、クリアランスを確保して、上部構造を装着しているのであるが、総義歯、パーシャルデンチャー装着により骨吸収を起こし、その部位にインプラントが埋入されている。すべてが理想的な位置にインプラントが埋入されているわけではないので、筋長の緊張、疲労により夜間時に歯ぎしり、くいしばりが起こると、インプラント体はその負荷に耐えられず、骨吸収が起きる。特にプロビジョナルレストレーションから、上部構造装着後も、上部歯冠部の破損が生じた症例は、マウスピースを装着させる必要がある。

*統計の検査患者数700名以上、インプラント本数4,700本以上のため、プロビジョナルレストレーション装着後に転院(他クリニックにて補綴物装着)・転居不明など、ファイナルレストレーション装着に至るまでに検査できなかった症例が含まれます。このため、数値に多少の差異があります。

6.2.2

今後の全顎固定性即時荷重インプラントのエビデンス

今日まで即時荷重インプラントに関するエビデンスはまだ乏しく、ガイドラインは確立されていない。即時荷重をかけ、オッセオインテグレーションを獲得し、予知性のある治療法とするためには、関連する多くの因子を明らかにすることが必要である(生体力学的にインプラントに伝わる力、周囲骨の生物学的な治癒反応、かけられるべき最善の荷重量、推奨術式、患者自身が持つ因子など)。

われわれが考える即時荷重インプラントは、4～8本のインプラントを埋入と同時にプロビジョナルレストレーションを装着することから、大きく咀嚼力だけでなく、顔貌の変化、顔面表情筋の変化を得ることができる治療方法だと考える。40代から60代にかけての現役での仕事に従事している患者にも歯の存在により日常生活を送らせることができ、高齢者に対しても短期間で咬合回復を得られる大きなツールだと考えている。

しかし、まだ多くの因子が明らかではなく、今後のエビデンスの集積がこの治療方法をさらに高めるために必要である。

統計処理

中屋和久(株式会社デンタルプロモーション)