

口腔インプラント 治療指針 2020

検査法・診断からリスクマネジメントまで

Treatment Guidelines for Oral Implants

公益社団法人 日本口腔インプラント学会 編



Japanese Society
of Oral Implantology

『口腔インプラント治療指針 2020』発刊にあたって

公益社団法人 日本口腔インプラント学会

理事長 宮崎 隆

現在、インプラントを利用した歯科治療はわが国のみならず世界中で普及し、人類の健康に貢献しています。

日本口腔インプラント学会は、わが国における口腔インプラント治療に対して責任を有する学会として、口腔インプラント学に関わる研究の推進、学術講演会の開催、学会誌ならびに書籍等の出版、口腔インプラント治療に係る専門職の認定制度ほかの事業を行ってきました。

本学会は川添堯彬理事長時代の2011年10月に公益社団法人格を取得しましたが、当時すでに医療安全に配慮して国民に安心な医療を提供するための治療指針の作成作業に取り掛かかっていました。その作業途中の同年12月に国民生活センターから「歯科インプラント治療に係る問題－身体的トラブルを中心に－」が報道発表されました。そして、消費者（国民）が歯科医師及び歯科医療機関において一定水準以上の治療を受けられるよう、歯科インプラント治療についての基準や治療のプロセス全体を網羅するようなガイドラインの作成を関係学会に対して働きかけるように、日本歯科医師会、歯科関連学会、行政に要望がなされました。

これに応えるべく、川添執行部では教育委員会の渡邊文彦委員長を中心に作業を急ぎ、2012年に『口腔インプラント治療指針』を発刊しました。そして学会員全員に配布するとともに、学会ホームページで公開して広く歯科医療関係者が利用できるようにしました。

その後、渡邊文彦理事長時代には、医療・社会保険委員会の塩田 真委員長のもとで2015年に医療安全に焦点を当てた『口腔インプラント治療とリスクマネジメント』を刊行しました。さらに教育・研修委員会の矢島安朝委員長のもとで『口腔インプラント治療指針』の改訂作業を行い、2016年に『口腔インプラント治療指針 2016』を発刊しました。

この指針を活用して、学会が一丸となって医療安全と安心な医療の提供に努めてまいりましたが、残念なことに、2019年3月には、再度国民生活センターから「あなたの歯科インプラントは大丈夫ですか－なくなるかもしれない歯科インプラントにかかわる相談－」が報道発表されました。その中ではインプラント治療の有効性も評価されていますが、治療指針に沿っていない治療が行われていることから、治療指針のさらなる周知が要望されました。今回の要望先は、日本歯科医師会、日本歯科医学会、日本歯科医学会連合、日本歯科専門医機構、日本口腔インプラント学会、および日本顎顔面インプラント学会でした。本学会はこれらを代表して、「日本口腔インプラント学会では「治療指針」「リスクマネジメント」等を整備し、学術大会、講演会、研修会、セミナー等のあらゆる機会を通じて会員への医療モラルの周知を徹底し、さらに非会員に対してもホームページでの公開により学習可能な体制を一層充実させる」と回答いたしました。

このような状況下で、今回の改訂作業は『口腔インプラント治療とリスクマネジメント』の内容を『口腔インプラント治療指針』に一本化して、現在の口腔インプラント治療の標準的な目安として再編成し、会員ならびに歯科関係者が一層利用しやすい内容の治療指針をめざしました。

近藤尚知委員長以下の教育・研修委員会の先生方、ならびに西郷慶悦委員長以下の医療・社会保険委員会の先生方には両書の内容のすり合わせに多大なご尽力をいただきました。編集作業に携わった多くの先生方、学会事務局、そして医歯薬出版編集部に深甚なる感謝の意を表します。

本書が学会員ならびに歯科医療関係者に広く活用されて国民の健康に貢献できることを願ってやみません。

令和2年6月10日

『口腔インプラント治療指針 2020』編集の序

口腔インプラント治療は、現在の欠損補綴に必要な不可欠な治療法となり、多く歯科医師が日々の診療に取り入れています。医療の発展が日進月歩であることはもとより、インプラント治療も、歯科医師の技術向上と新規材料の導入によって、大きく進歩してきました。日本口腔インプラント学会では、安全に口腔インプラント治療を行うためには治療指針が必要であることを再認識し、2012年に『口腔インプラント治療指針』を発刊し、4年ごとにその改訂を行ってきました。そして、2015年には『口腔インプラント治療とリスクマネジメント』を発刊し、国民に対して安全・安心なインプラント治療を提供できるよう、努めて参りました。

今回の『口腔インプラント治療指針』と『口腔インプラント治療とリスクマネジメント』の改訂においては、教育・研修委員会と医療・社会保険委員会で合同作業部会を編成し、この2冊の重複部分を統合して合冊にし、歯科医師にとってより使いやすい治療指針とすることを検討しました。加えて、超高齢社会における歯科治療、そして歯科治療へのITの導入等、現代歯科医療のニーズに合わせた内容の充実を図りました。

本改訂では、構成を目次から見直し、診察・検査・診断から、治療方法、メンテナンスに至るまで、現在のインプラント治療の実情を鑑みて、多くの項を書き直しました。「診察・検査と診断」の章においては、研究推進委員会の協力も得て、全身状態から局所へと項目を整理し、機能系の検査方法についても紹介しています。また、新しい治療法が開発されるたびに、未承認・適応外といった制限が出てくることから、現在の倫理規定等と照らし合わせて、その注意事項を書き加えています。さらには、用語集、実習書との整合性も確認して、できる限り用語の統一も図り、会員にとっての良書となることを目標に改訂を進めました。

改訂期間中に、新型コロナウイルスの感染拡大による緊急事態宣言が発せられ、すべての委員会が延期、対面会議自粛という、想像もしなかった非常事態となりました。そのような状況下、本改訂作業部会は編集会議をオンライン・ミーティングの形態に移行して、編集作業を継続してきました。そして、委員の任期内に『口腔インプラント治療指針 2020』を発刊できたことは感慨深いものとなりました。これもひとえに、両委員会の先生方による、言葉では言い尽くせない熱意と尽力のおかげであったことと、心より感謝の意を表します。

令和2年6月10日

公益社団法人 日本口腔インプラント学会
教育・研修委員会
委員長 近藤 尚知
医療・社会保険委員会
委員長 西郷 慶悦

『口腔インプラント治療指針 2016』 発刊にあたって

公益社団法人 日本口腔インプラント学会

理事長 渡邊文彦

口腔を健康に保つことは全身の健康維持に重要である。口腔インプラント治療は歯を失った際に質の高い口腔機能を回復する有力な手段となる。しかし一方で、インプラント体埋入などの外科治療や骨・軟組織のマネジメントなどを伴うことから、全身状態の把握と適切な診断および治療技術が必須となる。また埋入されたインプラント体の支台に上部構造を装着し、機能的、審美的な回復を図り、さらに長期間これを維持するためのメンテナンスに対する包括的治療技術が求められる。インプラント治療後の経過が10年、20年、さらにそれ以上長期になると、インプラント自体に問題がなくても、患者さんの全身状態が損なわれることもあり、要介護状態になるなど口腔ケアの問題も生じる。このように口腔インプラント治療は、通常の歯科治療以上に全身状態の評価が重要であり、そのための生体解剖、材料、免疫、組織、病理などの基礎知識、さらに口腔外科、補綴、歯周、放射線、麻酔等のさまざまな歯科臨床の知識や治療技術が求められる。

厚生労働省は平成17(2005)年6月に今後の医療安全対策についての報告書をまとめ、平成19年には医療安全を確保するための措置等を示している。これを踏まえ、日本口腔インプラント学会は平成24年に『口腔インプラント治療指針』を発刊、口腔インプラント学会会員全員へ配布するとともに、会員以外のインプラント治療に携わる医療従事者、また患者さんや国民の方々に必要な知識を提供するため、学会のホームページに同じ内容を掲載し、現在までに多くのアクセスがある。

初版発行から4年が経過し、この間新しい情報や研究論文、エックス線画像による診断を元にインプラント埋入手術を行うなど、新しい技術が導入されてきた。そのため矢島安朝教育・研修委員長、松浦正朗作業部会長のもとで改訂、編集作業を行い、この度2016年版を上梓することとなった。委員会の方々、執筆に携わった方々に、厚く御礼を申し上げる。

治療指針は英語ではガイドラインと訳されるが、我々の意図するところは臨床の現場で実際に活用できる治療に対しての指針である。日常の臨床現場ではさまざまな患者さんの状況が予測される。規則のようにがんじがらめに縛るものであっては有効に活用できず、またガイドライン自体が独り歩きすることにもなりかねない。このような点を重視し、臨床の現場で使え、患者さんや国民の方々にも理解され、受け入れられる治療指針を目指した。

口腔インプラント治療を行う医療従事者の方々には、是非、手元において日常のインプラント治療に役立てて頂き、国民の皆様には口腔インプラントはどのような治療法であるかを理解するためにも本学会の市民向けホームページの掲載内容と合わせて閲覧して頂きたい。

平成28年3月25日

『口腔インプラント治療指針 2016』編集の序

『口腔インプラント治療指針 2012』は平成 24 年 6 月 10 日に刊行され、以来、その名のとおり公益社団法人日本口腔インプラント学会の治療指針として専門医ケースプレゼンテーション試験、および専門医、指導医試験の規範として用いられてきた。しかし、その後の口腔インプラント学の臨床研究や関連する基礎研究の進展は著しく、さらには CT 機器や CAD/CAM 技術の普及により、インプラント治療は大きく変貌している。そのため、『口腔インプラント治療指針』もその内容の一部が現状と合わない部分が出現し、さらには新たに取り入れなければならない項目も現れ、今期の日本口腔インプラント学会教育・研修委員会では最初の委員会において『口腔インプラント治療指針』の改訂が提案され、『口腔インプラント治療指針 2016』の刊行に至った。

今回の改訂では画像診断についてはより広く記述し、解剖の項目を追加し、さらに付録として追記した。全身の診察における全身疾患では糖尿病や高血圧など診断基準が一部変更となり、その内容が更新された。BRONJ については概念の変更が提案されているが、まだ日本におけるポジションペーパーが更新されていないので、概念の変更を記述するに留めた。またインプラント補綴法の項についても項目を増やし、内容を詳細にし、重複した記述は統一した。結果として本改訂により本書は約 100 頁となり、第 1 版の約 70 頁からその内容は大きく増大した。

今回の改訂は現教育・研修委員会作業部会の委員が分担し、さらに作業部会では分担できない項目に関してはご専門の先生方にお願ひしました。また改訂作業部会開催の折には渡邊文彦本学会理事長、および矢島安朝教育・研修委員会委員長には毎回参加していただき、多くのアドバイスを頂きました。一方、第 1 版で執筆を担当していただいた先生には無断で修正を加えさせていただいた部分もあります。改訂作業は委員会の 2 年間の任期中に完了するという制限があったためご容赦いただきたいと思ひます。

今回の改訂により『口腔インプラント治療指針 2012』の不足した部分を補ひ、古くなった内容を更新し、現状の治療指針としてさらに適正な書としたつもりではありますが、会員の皆様には御一読の上、よろしくご高評を賜りたいと思っております。会員の皆様には本書をお手元に置き、日常のインプラント臨床に役立てていただければ幸いです。

現在の口腔インプラント学の進歩は急速であり、また数年後には本書もその時の現状に合わなくなる部分も発生するものと思ひれます。教育・研修委員会での審議では 4 年後には再度、本書の改訂が必要となると考えております。

本書の改訂作業、および新たに追加された項目を担当していただいた先生方に深甚なる感謝の意を表します。

平成 28 年 3 月 25 日

公益社団法人 日本口腔インプラント学会
教育・研修委員会
委員長 矢島 安朝
改訂作業部会
部会長 松浦 正朗
副部会長 松下 恭之
小倉 晋
金田 隆
城戸 寛史

文責：松浦 正朗

『口腔インプラント治療指針』発刊にあたって

公益社団法人 日本口腔インプラント学会
理事長 川添堯彬

平成 16 (2004) 年に内閣府から出された、“日本 21 世紀ビジョン”において、国民生活の最大の願いとして、「安全・安心」が取り上げられた。これは国民生活全般を視野に入れた運動であり、食品の安全、水の安全、大気の安全、交通の安全、医療の安全を網羅するものであった。なかでも「医療の安全」は、厚生労働省が国民に対して良質の医療を提供する体制を確保する必要から、厚生労働大臣の緊急のアピールとなった。そして平成 17 年 6 月に「報告書：今後の医療安全対策について」がまとめられた。その後、平成 18 年 6 月に医療法等の一部改正が行われ、翌年平成 19 年 4 月に改正医療法が施行されて、以下の体制等の政策が進展することになった。1) 医療の安全を確保するための措置、2) 院内感染防止について、3) 医薬品の安全管理体制、4) 医療機器の保守点検、安全使用に関する体制の 4 つである。

医療におけるこれらの動きは、一般医科領域において高度先進医療技術の臨床導入・普及に伴い、あるいはインフォームド・コンセントや POS など患者の人格を重視する治療方針の進展にも連動して急速に広がった。特に医療供給者に求められる“医療安全”と、患者側の立場を配慮しての治療に関連した“安心感の提供”が医療供給者や従事者に対して厳しく求められるようになってきた。歯科治療においても、特に“口腔インプラント治療”は、外科的侵襲を伴う手術のリスクや咬合問題での永続性が求められる上でのリスク、また治療費が高額に及ぶ場合など、安全や安心を損なう場合が多くなる。その上医療倫理の問題が絡む場合も少なくない。平成 19 年には日本歯科医師会は「歯科診療所における医療安全を確保するために」の冊子を作成し、配布した。また、厚生労働省においては日本歯科医学会や日本歯科医師会を通じて、関連学会・協会へ各専門領域の治療に関する「治療指針」や「ガイドライン (GL)」を作成することが要望されていた。

本学会は、すでに平成 19 年から医療安全重視の立場から「倫理規程」、「倫理審査・懲戒規則」を始め種々の規程・法規整備や、専門医および関連資格制度確立、「口腔インプラント教育基準」作成、口腔インプラント治療に関する教育講座、臨床技術向上講習会、BLS 講習会などの制度・活動を、学会年度事業計画に加え実現・実施してきた。さらに口腔インプラント治療の医療安全・安心、専門医と信頼性、ガイドライン (GL) をキーワードとするメインテーマを、平成 19 年 (第 37 回) の学術大会から平成 24 年 (第 42 回) まで連続 6 カ年間取り上げて学会内外にアピールしてきた。

このような経緯の中で、平成 23 年 10 月に公益社団法人化の認可が下りた時に厚生労働省においては、引き続き口腔インプラントに関する治療指針またはガイドラインの完成を要望していることを知ったので、早速、本学会の教育委員会 (渡邊文彦委員長) で進めてもらっていた作成作業を可及的に平成 24 年 6 月の任期中に完成させるようお願いした。渡邊文彦委員長以下執筆者全員の精力的かつ献身的なご努力とご苦労に深甚なる感謝の意を捧げます。

この『口腔インプラント治療指針』は、口腔インプラント治療を行う歯科医師を始めとするすべての歯科医療従事者に理解していただき、患者さんへの診察、検査、評価、診断、治療計画、説明やインフォームド・コンセントなどに活用していただけるもの、そして医療安全と患者さん目線での安心感の提供に役立つものと確信します。

平成 24 年 6 月 10 日

編集の序

口腔インプラント治療は、固定性補綴の実現、残存歯への少ない侵襲、また質の高い審美的・機能的回復が可能なることから、欠損修復の有効な治療法として日常臨床で多くの歯科医師に用いられている。しかし、長期間の良好な予後が報告される一方で、治療の失敗や医療トラブルがマスコミでも報じられている。先般、国民生活センターから日本歯科医学会、日本口腔インプラント学会、日本補綴歯科学会、日本口腔外科学会、日本歯周病学会へ口腔インプラント治療に関する要望書が出され、またNHKでも大きく口腔インプラント治療が取り上げられた。国民も、またマスコミも口腔インプラント治療が素晴らしい治療であることは認識しているものの、医療従事者側の治療技術や知識の不足、医療モラルの不足、患者へのインフォームドコンセントの不足が指摘され、その対応と改善が求められている。

過去10年を振り返ると、治療技術の確立と患者のニーズの高まりから、口腔インプラント治療に取り組む歯科医師が急増してきた。現在、公益社団法人日本口腔インプラント学会の会員数も12,500人となっている。口腔インプラント治療は述べるまでもなく、歯科医師であれば誰もが行うことができる治療であるが、全身的な診断能力や口腔外科治療に関する知識や技術、補綴、歯周、歯科放射線の知識や治療技術はもちろんのこと、解剖、生体材料、組織、病理に関しての広範囲の知識が求められる。残念ながらこれらを十分に修得せず、治療が行われていることも日常臨床では見られる。

日本口腔インプラント学会では、5年前より専門医制度の確立を目指し、専門医取得のための条件として認定の研修施設、大学系と臨床系の施設で5年間の研修を必須とし、知識、技術の向上を図っている。また、専門医取得後も日進月歩する口腔インプラント治療や関連する治療について、本学会教育委員会が中心となり学会の掲げた「安全・安心の口腔インプラント治療」を目指すべく専門医臨床技術向上講習会を開催している。

本学会の使命は、国民に口腔インプラント治療を通じて幸福を提供するため、学会会員、また広く歯科医師への指導、教育、情報提供を行い、国民への適切かつ信頼できる安全・安心の口腔インプラント治療を行うよう手助けをすることである。その一環として本学会の教育委員会では、歯科医師が口腔インプラント治療を行う場合の1つの基本的な指標を明らかとする目的から、本書『口腔インプラント治療指針』を上梓した。ここに掲げたのは、本学会が今日一般的となっていると認めた方法・技術であるが、それ以外の方法を否定するものではないことをご理解いただきたい。また、日々新しいエビデンスや臨床成績、基礎研究結果が明らかとなり、新材料が開発されてくると、本書の内容を変更しなければならなくなることをご理解いただきたい。本書は教育委員会のメンバーで分担しまとめたものであるが、医療安全の項は伊東隆利常務理事に担当いただいた。

最後に、本書が学会会員の皆様に頻用していただけることを切に希望致します。

平成24年6月10日

公益社団法人 日本口腔インプラント学会
教育委員会

委員長 渡邊 文彦

副委員長 松浦 正朗

委員 春日井昇平

矢島 安朝

江藤 隆徳

加藤 仁夫

永原 國央

松下 恭之

廣瀬由紀人

前田 芳信

廣安 一彦

公益社団法人 日本口腔インプラント学会

教育・研修委員会, 医療・社会保険委員会

「口腔インプラント治療指針」改訂作業部会（編集委員）

教育・研修委員長 近藤 尚知

医療・社会保険委員長 西郷 慶悦

委員（委員会別，五十音順）〔教育・研修委員会〕

阿部 伸一（副委員長）

梅原 一浩

荻野洋一郎

奥森 直人

小倉 晋

草野 薫

近藤 祐介

佐藤 大輔

立川 敬子

松尾 雅斗

水口 一

〔医療・社会保険委員会〕

小倉 隆一

上林 毅

佐藤 裕二（副委員長）

田島 伸也

野本 秀材

山森 徹雄

横山 敦郎

執筆者一覧（五十音順）

會田 英紀

秋山謙太郎

阿部 伸一

鮎川 保則

伊東 隆利

江藤 隆徳

大島 正充

荻野洋一郎

小倉 晋

小倉 隆一

春日井昇平

加藤 仁夫

金田 隆

上林 毅

城戸 寛史

草野 薫

窪木 拓男

近藤 尚知

近藤 祐介

西郷 慶悦

佐藤 聡

佐藤 大輔

佐藤 裕二

佐藤 洋平

塩田 真

立川 敬子

玉置 幸道

永原 國央

野本 秀材

馬場 俊輔

廣瀬由紀人

廣安 一彦

前田 芳信

松浦 正朗

松尾 雅斗

松下 恭之

松永 智

水口 一

矢島 安朝

山口 秀紀

山田 陽一

山本 将仁

山森 徹雄

横山 敦郎

若松 陽子

渡邊 文彦

C O N T E N T S

I 口腔インプラント治療とは…………… 1	X インプラント体埋入手術と周術期管理…………… 55
1. 口腔インプラントに関連する分野 / 1	1. 術前準備 / 55
2. インプラントに用いられる生体材料 / 2	2. 麻酔 / 56
3. インプラント手術における解剖学的リスク / 4	3. インプラント体埋入手術 / 57
II 倫理規範…………… 8	4. 二次手術 / 58
1. 医療倫理 / 8	5. 術後疼痛管理 / 59
2. 研究倫理 / 9	XI インプラント体の埋入時期・荷重時期…………… 60
III 医療安全…………… 13	1. 埋入時期 / 60
1. 医療安全の必要性と対応 / 13	2. 荷重時期 / 60
2. 医療安全体制の作り方 / 14	3. 免荷期間を短縮する荷重プロトコルの選択 / 62
IV 口腔インプラントの治療手順…………… 16	XII 骨組織、軟組織のマネジメント…………… 63
1. インプラント治療が通常の歯科治療と異なる点 / 16	1. 骨組織のマネジメント / 63
2. チームアプローチ / 16	2. 軟組織のマネジメント / 67
V 診察・検査と診断…………… 17	XIII インプラント補綴法…………… 68
1. 医療面接 / 17	1. 印象採得法 / 68
2. インプラント治療の診察・検査と診断 / 17	2. アバットメントの選択 / 69
3. インプラント治療に対する総合診断 / 37	3. 暫間上部構造 / 69
VI 口腔インプラントの画像診断…………… 38	4. 最終上部構造（固定性） / 70
1. インプラント治療に必要なエックス線検査の種類と特徴 / 38	5. 可撤性ブリッジ、インプラントオーバーデンチャー / 71
2. インプラント治療に必要な CT の特徴 / 38	6. 上部構造の材質 / 72
3. インプラント治療における画像診断の注意点 / 40	XIV 口腔インプラント治療におけるデジタル技術の応用…………… 73
VII 治療計画…………… 43	1. デジタル技術および CAD/CAM とは / 73
1. 治療計画において考慮すべき点 / 43	2. インプラント治療におけるデジタル技術の意義 / 73
2. プロブレムリストの作成例 / 43	3. デジタル技術を利用したインプラント治療のワークフロー / 74
3. 補綴主導型インプラント治療（restorative oriented implant treatment）の計画立案 / 44	4. デジタル技術を利用したインプラント治療の利点・欠点 / 75
4. インプラント体の選択 / 46	XV インプラントのメンテナンス…………… 76
5. インプラント治療開始前の歯科治療 / 48	1. インプラント周囲組織のメンテナンス / 76
VIII インフォームド・コンセント…………… 50	2. インプラント上部構造のメンテナンス / 77
IX 麻酔と全身管理…………… 51	3. メンテナンス期の対応 / 79
1. 麻酔法の種類と適応 / 51	XVI 口腔インプラント治療に関連して発生する事象と対応…………… 82
2. 麻酔上のリスクの評価 / 52	1. インプラント治療の成功の基準 / 82
	2. インプラント手術に関連して発生する事象と対応 / 82

3. インプラント補綴に関連して発生する事象と対応 / 84
4. 治療後に発生する事象と対応 / 85

XII 口腔インプラント治療における医療安全 87

1. 安全・安心のための遵守事項 / 87
2. 超高齢社会への対応 / 87
3. 医事紛争発生時の対応 / 89
4. 医療安全のための情報収集 / 91
5. 医療広告 / 93

XIII 感染対策 97

1. 院内感染対策 / 97
2. 器具の消毒, 滅菌 / 97
3. 術野の消毒, 術中の清潔操作, 清潔域の管理 / 98
4. 抗菌薬予防投薬 / 98

XIV 参考文献 99

付 若年者の骨格の成長の診断法 105

付 口腔インプラント治療に影響を有する主要な全身疾患に対する基礎知識 106

1. 心不全 / 106
2. 感染性心内膜炎の予防 / 106
3. 脳卒中 / 108
4. 抗血栓療法 / 108
5. 骨粗鬆症治療薬 / 109
6. 骨吸収抑制薬関連顎骨壊死 / 110

付 口腔インプラント治療に必要な画像診断の基礎知識 112

1. インプラントの画像診断に用いる口内法の種類 / 112
2. パノラマエックス線検査の利点と欠点 / 112
3. CTの歴史と原理 / 112
4. コンピュータ・シミュレーション (コンピュータ支援ナビゲーション) の基礎と臨床応用 / 114

付 文例集 116

1. 治療説明書 / 116
2. 説明確認書 / 118
3. インプラント料金見積書 / 119
4. 手術前同意書 / 120
5. 診療情報提供書 / 121
6. クリニカルパス / 122
7. インシデントレポート / 124
8. インプラントカード / 126
9. チェックリスト / 127

索引 129

コラム

- 加熱式タバコは紙タバコより害が少ないと信じていませんか? 15
- 合併症, 併発症, 偶発症 86
- 社会の高齢化の段階 96
- 平均余命の考慮 96

I 口腔インプラント治療とは

口腔インプラント治療（以下、インプラント治療）の目的は、歯の欠損に対して、生体適合性を有する材料で作られたインプラント体を用いて口腔組織に支持を求め、これに支持された上部構造を用いて、機能と審美性の回復を図ることである。インプラントは支持機構により、骨内インプラント、骨膜下インプラント、歯内骨内インプラント、粘膜内インプラントに分けられる。このうち、現在、臨床で用いられているほとんどのものが骨内インプラントである。インプラントに臨床応用されている生体材料としては、純チタン、チタン合金、ハイドロキシアパタイトおよびジルコニアなどがある。現在のチタンを主体としたインプラント体は、骨組織との直接の接触によるオッセオインテグレーション（図1）によって支持され、オッセオインテグレートッドインプラントとよばれる。

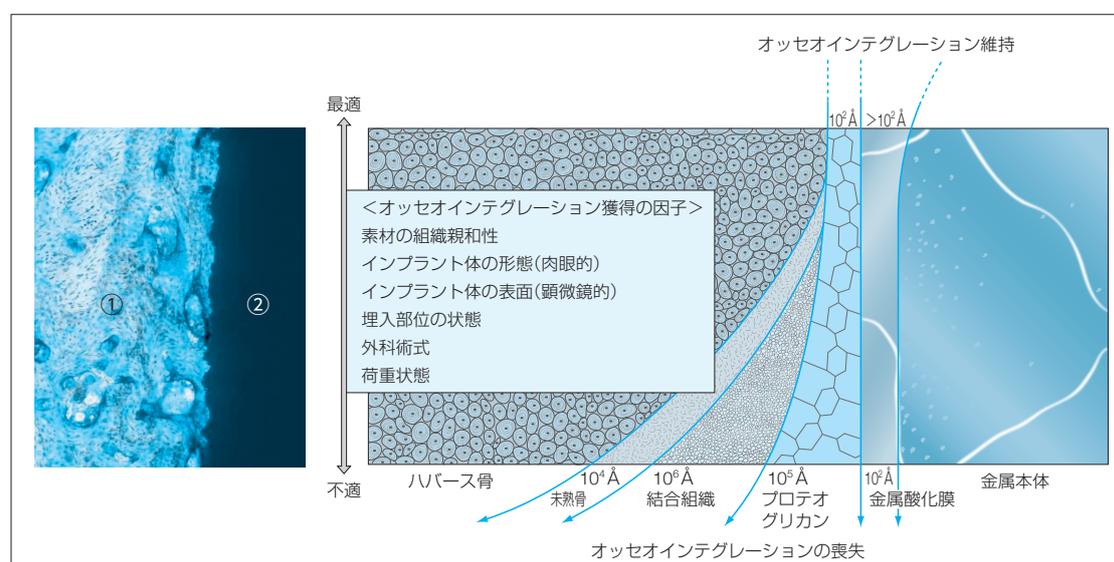


図1 オッセオインテグレーション (Brånemark, Zarb, Albrektsson, 1985¹⁾ より改変)

①骨, ②インプラント体

走査型電子顕微鏡および透視型電子顕微鏡観察では、チタン表面の酸化膜に厚さ 100Å (オングストローム) 前後のプロテオグリカンの層を介して骨組織が接触している状態を示す。

1. 口腔インプラントに関連する分野

適切なインプラント治療を行うためには、基礎医学として解剖、組織、病理、微生物および生体材料学、臨床歯科医学としては口腔外科、補綴、放射線、麻酔、歯周病および矯正学の知識と医療技術が必要である(図2)。さらに安全を確保し患者に信頼される治療を行うためには、上記の基礎および臨床歯科医学のみならず、隣接医学を含む包括的かつ多分野に及ぶ専門的、基礎的知識と治療技術が求められる。インプラント治療の実施において、大学などのように専門医が治療を分担して担当する場合、インプラント体の埋入、骨造成手術などを担当する口腔外科、上部構造の設計、製作、装着を担当する補綴科、顎骨の形態、神経、血管の走行など関連の解剖学的構造を画像診断する放射線科、麻酔や全身管理を担当する麻酔科、歯周治療、歯肉や粘膜の形態、厚さを整形する歯周治療科、および必要に応じて歯の移動を行う歯科矯正科

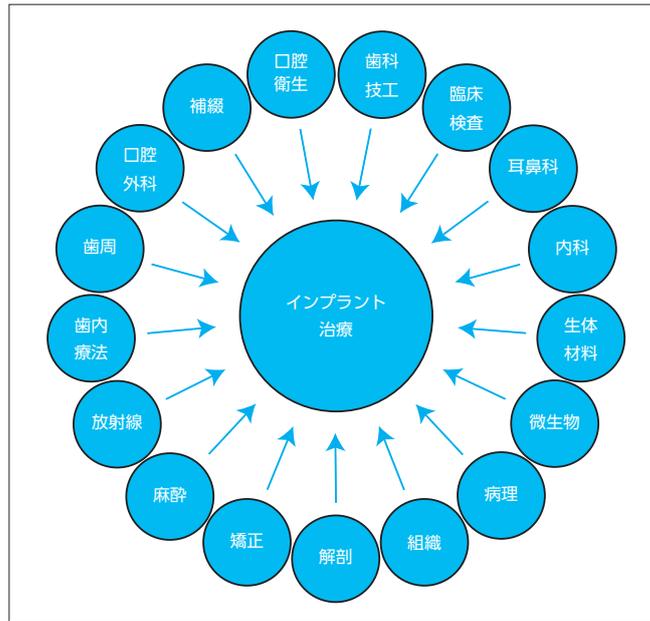


図2 インプラント治療を取り巻く専門分野

などが協力しながら分担して行う。また個人開業医院での治療では、これらの分野の専門知識を身に付けた歯科医師が治療を行う。さらに治療担当者は、手術侵襲からの回復や感染防御に関して全身状態を把握するために内科と連携し、上顎洞、鼻腔の診断を行うためには耳鼻科との連携も必要となる。

2. インプラントに用いられる生体材料



『口腔インプラント学実習書第2版』（2020年、永末書店）P.2

1) インプラント材料の種類と生体適合性（親和性）

インプラント材料は表1、図3に示すように生体許容性、不活性、活性の3タイプに分類され、有機高分子、無機、金属材料が利用可能である。この中で生体活性材料はリン酸カルシ

表1 インプラント用材料の分類

生体許容性材料	金属 医療用ステンレス鋼 コバルトクロム合金 有機高分子 PMMA
生体不活性材料	金属 チタン、チタン合金 セラミックス アルミナ カーボン ジルコニア
生体活性材料	セラミックス ハイドロキシアパタイト β -リン酸三カルシウム (β -TCP) 生体活性ガラス (A-W ガラス)

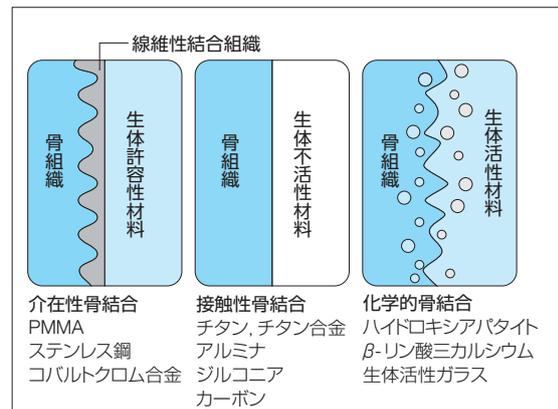


図3 生体と材料との結合様式 (宮崎, 2017²⁾より改変)

ウムが主体のため優れた骨伝導性を示すが、長期耐久性に向けては強度不足が明白であり、チタン製インプラントの表面コーティング用材料など補助的な役割を担っている。

チタンがインプラント体として頻用されているのは単に生体適合性に秀でているだけではなく、他の有機、無機材料に比べて靱性が大きいことが要因である。靱性とは壊れにくさの指標であり、生体内に埋入される材料であるインプラントでは生体適合性以外にも長期耐久性を担保するための重要な指標である。

また、チタンの金属色を嫌い、代替としてセラミックスのジルコニア (ZrO_2) が組織・生体適合性を活かしてアバットメントに利用されていたが、最近ではセラミックスとしては群を抜く機械的特性に着目してヨーロッパを中心に埋入用のジルコニアインプラントが製品化され、臨床応用も進んでいる。ジルコニアはチタンに比べて破壊靱性値で劣るが、金属にみられるアレルギーなどの生体為害作用はほとんど報告されておらず、インプラント治療のメタルフリー化の旗頭として注目を集めている。

2) オッセオインテグレーション

Brånemark がチタンが骨と直接接触することを発見したのが 1950 年代で、その特異性が現代インプラントの礎を築いている。オッセオインテグレーションは、『口腔インプラント学 学術用語集 第 4 版』によると、「光学顕微鏡レベルで骨とインプラント体表面が軟組織を介せず接触維持する様相」とされている。

この概念は「骨とインプラントが直接結合する」³⁾とされてきたが、電子顕微鏡レベルでの観察によると両者の間には線維性ではない組織の介在が認められるという見解もあり、現在もまだ完全に解明されたとはいえないようである。オッセオインテグレーション（骨結合、骨性結合）の成因については周囲既存骨からインプラントへと骨が徐々に添加していく隔離性骨形成 (distance osteogenesis) では骨形成に関与しない細胞が介在する可能性がある。これに対して創傷治癒の初期過程に間葉系幹細胞がインプラント表面に移動して骨芽細胞へと分化することで骨を形成していく接触性骨形成 (contact osteogenesis) という考え方もあり (図 4)、そのためにインプラント体表面にはさまざまな処理方法が検討されている。

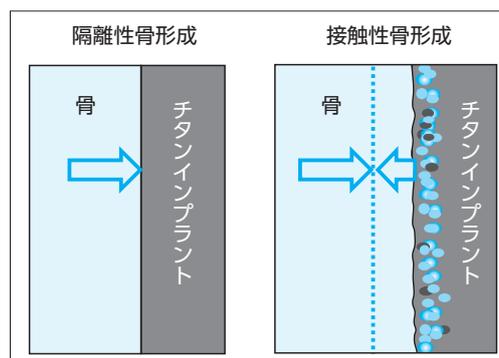


図 4 骨形成の様相

A：隔離性骨形成。一方向からの骨形成なので関連がない細胞まで巻き込み死腔を作る可能性もある。

B：接触性骨形成。母材であるチタン側にも細胞が生着することで双方向からの骨形成が望める。

表2 チタンインプラントの表面処理

機械加工	旋盤加工
コーティング (Ti) (HAP)	プラズマ溶射 プラズマ溶射, スパッタリング法, プラズマ溶射後にスパッタリング など
サンドブラスト	アルミナ粉末, チタン粉末, アパタイト 粉末, β -TCP 粉末
エッチング	酸エッチング (フッ酸, フッ酸+硫酸, 塩酸など)
ブラスト+エッチング	サンドブラスト後に酸エッチング
陽極酸化	電気化学的 surface 処理
ワイヤ放電加工	放電加工

3) インプラントの表面処理法

埋入したインプラントが生着するためには2～3か月の期間を要することが報告されていたが、近年では埋入後にただちに暫間上部構造を装着して患者の審美的、機能的回復を早めることも状況に応じて行われるようになってきている。そのためには早期荷重に耐えられるようインプラント体への表面処理が必要となる。これまでに早期骨形成を目指して多くの処理法の検討がさかんに行われ、実用化されている方法も数多くある。代表的な表面処理法を表2に示す。インプラント体でははじめに接触する体液や血液の成分、タンパク質とのぬれが重要と考えられ、ポリマーを含めた化学的 surface 処理法への取り組みも積極的に行われている。

最近では骨組織ばかりに目を向けるのではなく、インプラント周囲炎 (peri-implantitis) の観点から、軟組織にも注目が集まっている。チタンは生体適合性がよく、特にリンやカルシウムに対する高い吸着能を有するが、その反面で口腔常在菌が付着しやすく、インプラント周囲炎を引き起こしやすい。対策としてはタンパク付着防止を目的とした surface 処理法や抗菌性付与などが考案されている。

3. インプラント手術における解剖学的リスク

1) 下顎骨とその周囲組織の解剖

(1) 下顎骨の基本構造とその変化

下顎骨は咀嚼筋が付着する下顎枝と、その前方で馬蹄形を呈する下顎体に大別される。下顎骨は歯を喪失すると、外部形態、内部構造に変化が生じる。多数歯喪失および無歯顎になると歯槽部が次第に消失するケースが多く、最も吸収がみられる下顎骨ではオトガイ孔の位置まで、舌側臼歯部では顎舌骨筋が付着する顎舌骨筋線まで吸収される。基底部分における舌側下部には、顎下腺窩を含んだ全周にアンダーカットが存在する。

(2) 下顎骨内部および周囲の神経、動脈

卵円孔から出た下顎神経は舌神経と下歯槽神経に分枝し、内側翼突筋と下顎枝の間の翼突下顎隙を並走して下行する。舌神経は下歯槽神経の前方に位置する。下歯槽神経は下顎孔から下顎骨の内部へ進入するが、舌神経は鼓索神経と合流後、口腔底粘膜下の舌下隙へ進入し、顎下腺管 (ワルトン管) の下方をくぐり、舌内部へ進入する (図5)。またこの経過中に舌神経はレトロモラーパッドに近接して走行するケースがあり、神経損傷に対する注意が必要となる。

下歯槽神経は下顎管を経過中 (図6)、大白歯部までは下顎骨舌側壁に近く走行するケースが多い。そして、第一小白歯と第二小白歯の間で向きを後上方・外方に変え、第二小白歯直下付

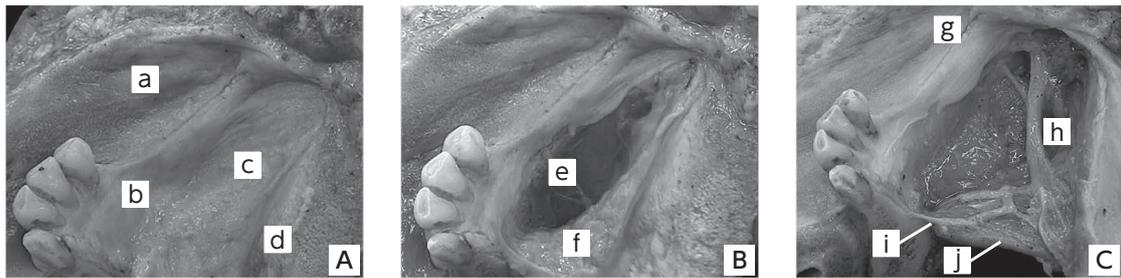


図5 舌下部粘膜下の局所解剖

舌下部粘膜 (A) を切開すると粘膜下に存在する舌下腺が観察される (B)。舌下腺を除去すると、舌内部を走行する舌動脈から分枝した舌下動脈、舌神経などが観察される (C)。

a: 頬粘膜, b: 下顎骨, c: 舌下部粘膜, d: 舌, e: 顎舌骨筋, f: 舌下腺, g: レトロモラーパッド, h: 舌神経, i: 舌下動脈, j: オトガイ舌筋

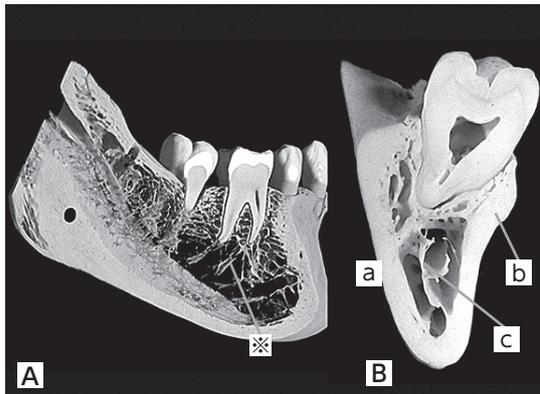


図6 下顎骨の内部構造 (三次元再構築像)

A: 歯列に沿って切断。B: 前額断

下顎体内部では、下顎管から歯に向かって管状構造物 (*) を観察することがある。有歯顎において下顎管内部を走行する下歯槽神経、下歯槽動・静脈は、歯へ向かい多くの枝を出す。

a: 頬側皮質骨, b: 顎舌骨筋附着部 (顎舌骨筋線), c: 下顎管

近に存在するオトガイ孔より出る。すなわちやや前方に走行した後、反転してオトガイ孔へ向かっており、この反転する神経の部位をアンテリアループと称する。そして、オトガイ孔を出た神経をオトガイ神経とよび、ただちに3～4本の終末枝に分かれ、扇状をなして上方に放散し、オトガイと下唇の皮膚に分布する。また下顎骨内部において、オトガイ孔より前方へ向かう神経を切歯枝と称する。左右の切歯枝はしばしば吻合する。

舌動脈は外頸動脈の前壁から分枝した後、舌内部へ進入する。その途中で舌の外部、すなわち舌下部粘膜の下方に位置する舌下隙へ舌下動脈を分枝する (図7)。舌下動脈は舌下腺の下方を通り、多くは下顎前歯部舌側領域の歯槽骨に達し分布するが、下顎舌側孔を通り下顎骨内部へ進入する場合もある。

顔面動脈は咬筋停止部前縁の下方付近でオトガイ下動脈を分枝し、顎舌骨筋下方の顎下隙を前走し、オトガイ下隙に分布する (図8)。顎舌骨筋前縁では、舌下隙と顎下隙が交通するが、この間隙を通り舌下動脈とオトガイ下動脈は吻合する。また、舌下動脈は欠如する場合もあり、その場合オトガイ下動脈の分枝が顎舌骨筋を貫き、舌下動脈の代わりに下顎前歯部舌側領域に分布する。すなわち、左右オトガイ孔間舌側領域には骨に沿って動脈が走行している場合を想定する必要がある。

(3) 下顎のインプラント体埋入手術での解剖学的リスク

①歯槽部が吸収した下顎大臼歯のインプラント体埋入手術では歯槽頂から下顎管までの距離が近くなるので、下歯槽神経、下歯槽動・静脈損傷のリスクがある。また顎舌骨筋が近くなると粘膜骨膜弁の形成時に舌神経損傷、ドリルの舌下隙・顎下隙への穿孔のリスクがある。

②下顎小臼歯部のインプラント手術では、粘膜骨膜弁の形成時にオトガイ神経損傷のリスクがある。舌下腺窩が深い症例ではドリルが舌側皮質骨を穿孔し、舌下動脈あるいはオトガイ下

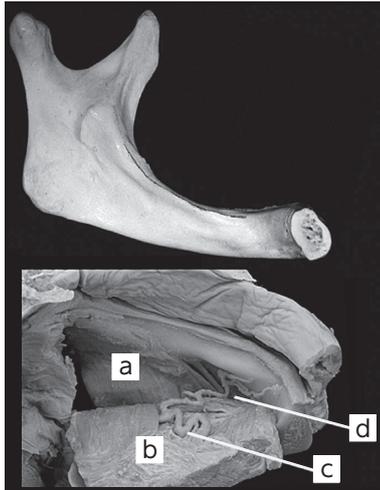


図7 舌下動脈の走行形態
無歯顎で下顎骨が高度に吸収すると、歯槽部の大部分が消失することがある。基底部のアンダーカット部には、舌動脈から分枝した舌下動脈が下顎骨に沿うように走行している可能性を想定する必要がある。
a: 顎舌骨筋, b: 翻転した舌, c: 舌深動脈 (舌動脈), d: 基底部のアンダーカットに沿うように走行する舌下動脈

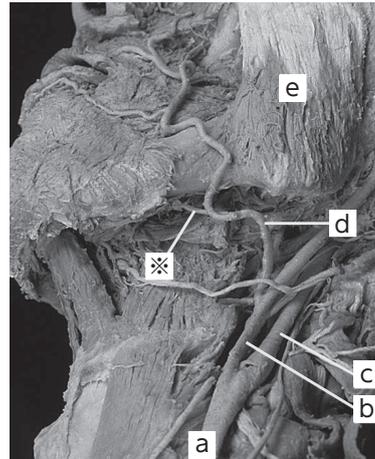


図8 外頸動脈から分枝する顔面動脈
顔面動脈は外頸動脈の前壁から分枝し、咬筋 (e) 前縁付近の下顎体下方でオトガイ下動脈 (*) を分枝する。
a: 総頸動脈, b: 外頸動脈, c: 内頸動脈, d: 顔面動脈, e: 咬筋

動脈を損傷するリスクがある。

③舌側傾斜した下顎前歯での埋入窩形成、特にインプラント体を唇側傾斜させて埋入窩を形成するとドリルが舌側皮質骨を穿孔し、舌下動脈あるいはオトガイ下動脈を損傷するリスクがある。

④オトガイ部からの移植骨採取は切歯枝を損傷し、前歯の知覚障害を後遺するリスクがある。

2) 上顎骨とその周囲組織の解剖

(1) 上顎骨の基本構造とその変化

上顎骨 (図9) は内部に上顎洞を有する骨体部と、ここより突出する①前頭突起、②頬骨突起、③口蓋突起、④歯槽突起の4つの突起から構成される (図9A, C)。歯が植立する歯槽突起は、歯の喪失により急速に吸収する (図9B)。その際、骨後方の上顎結節部 (a) では、蝶形骨翼状突起 (b) と接する部分が若干高く残るのみで、他の部分は高さが低くなる場合もある (矢印)。また、歯槽突起の吸収は全体的に唇側・頬側から起こるため、無歯顎になると歯

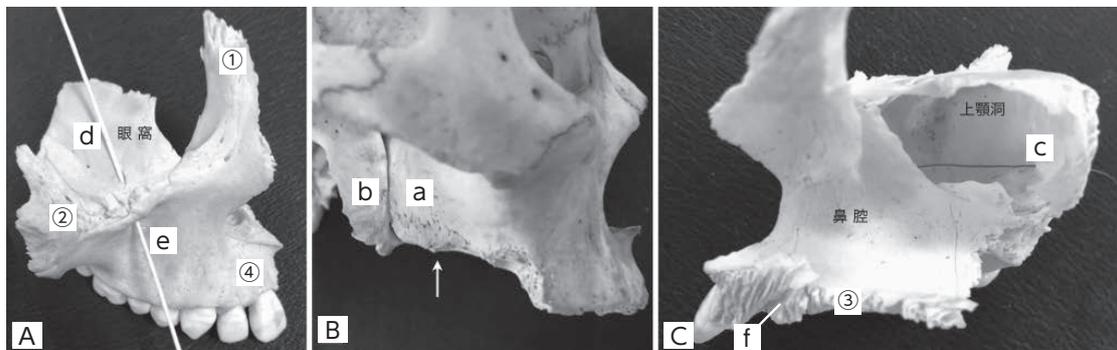


図9 上顎骨の構造 (A: 有歯顎外面, B: 無歯顎外面, C: 内面)

A: 眼窩下動脈・神経は下眼窩裂から入り上顎骨中で歯に分布した後、眼窩下孔から頬部皮膚へと分布する。B: 無歯顎で歯槽骨が吸収した像を示す。C: 内面では後上歯槽動脈・神経が歯槽孔より上顎洞内壁に侵入している。また切歯管により鼻腔と交通する。

①前頭突起, ②頬骨突起, ③口蓋突起, ④歯槽突起

a: 上顎結節, b: 蝶形骨翼状突起, c: 後上歯槽動脈・神経, d: 眼窩下動脈・神経, e: 眼窩下孔, f: 切歯管

槽頂が舌側に移動し、歯槽頂の彎曲は有歯顎に比べて小さくなる。

(2) 上顎骨内部および周囲の神経、動脈

上顎骨に分布する動脈(図9)は主に顎動脈の枝で、歯と顎骨を経て顔面皮膚に分布する。その間、翼口蓋窩で分枝する後上歯槽動脈(c)は、数個の歯槽孔を通り上顎骨内に入り、上顎大白歯に枝を出すと同時に上顎洞外壁と内面に沿って前方に走行する。翼口蓋窩で眼窩下動脈(d)となり、下眼窩裂より眼窩下神経と伴行して眼窩内に進入し、眼窩下溝を通過時には中上歯槽動脈が分枝し、主に小白歯に分布する。また、眼窩下管の通過時には前上歯槽動脈が主に前歯に分布する。これら、上歯槽動脈と神経は上顎骨内部で吻合し、複雑なネットワークを形成する。その後、眼窩下孔(e)を通過し、頬部や上唇皮膚に分布する。

また、翼口蓋窩で分岐した血管・神経が、硬口蓋では大口蓋動脈・神経、軟口蓋では小口蓋動脈・神経として分布する。切歯乳頭部で切歯管(f)を通る蝶口蓋動脈の分枝である鼻口蓋神経と同名の動脈は大口蓋動脈・神経と吻合し硬口蓋全体へ分布する。

(3) 上顎洞

上顎洞(図10)は、副鼻腔の1つで上顎骨体とはほぼ一致した形態を呈する空洞である。上顎洞の内側壁は、上顎洞裂孔(c)が開口し、鼻腔内の中鼻道と交通している。この部は下鼻甲介や粘膜に覆われ半月裂孔とよばれる。粘膜(d)は鼻腔と同様に多列線毛上皮で、粘液を分泌し線毛運動によって上咽頭へ粘液を排出する。すなわち、鼻腔と同様に呼吸器としての機能を有している。また、上顎洞は、隔壁とよばれる隆起状を呈する構造物で内部を仕切られている場合がある。

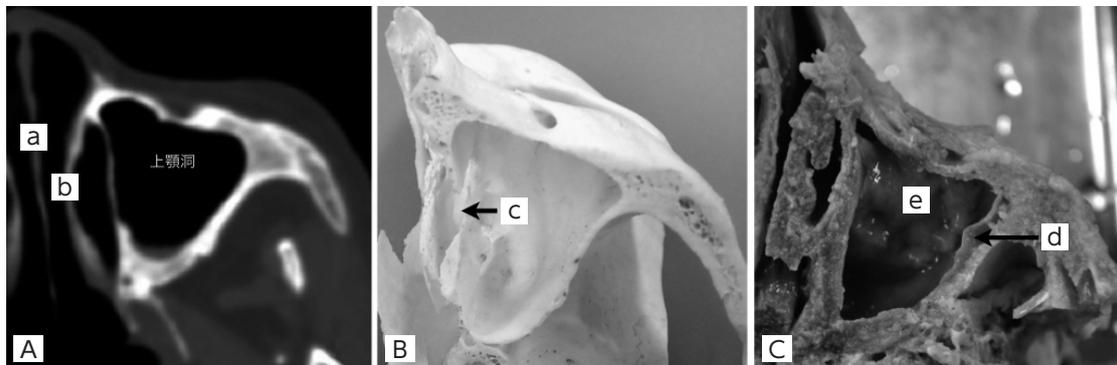


図10 上顎洞水平断面(A:CT像, B:骨標本, C:上顎洞炎症例)(B, Cは松尾, 2017⁴⁾より改変)
上顎洞は上顎洞裂孔(半月裂孔)により中鼻道と交通している(c)。内壁の粘膜(d)は多列線毛上皮に覆われる。
a:鼻中隔, b:下鼻甲介, c:上顎洞裂孔(半月裂孔), d:粘膜, e:上顎洞炎症例の膿瘍部

(4) 上顎のインプラント体埋入手術での解剖学的リスク

①上顎第二大臼歯部でのインプラント体の遠心傾斜埋入は、上顎結節を穿孔する可能性があり、翼突筋静脈叢損傷のリスクがある。

②上顎洞底挙手術での外側壁の骨窓形成は、後上歯槽動脈、あるいは眼窩下動脈、眼窩下神経損傷のリスクがある。

③上顎臼歯部でのインプラント体埋入手術では、上顎洞に穿孔し上顎洞粘膜を損傷し、上顎洞炎を起こすリスクがある。

④上顎臼歯部でのインプラント体埋入手術では、骨量不足および骨質不良のため、インプラント体の上顎洞迷入のリスクがある。

⑤上顎臼歯部でのインプラント体埋入手術では、骨量不足および骨質不良のため、オッセオインテグレーションを獲得できない、あるいはオッセオインテグレーション喪失のリスクがある。

Ⅱ 倫理規範

1. 医療倫理

1) 医療倫理の変遷

医の倫理は、医療そのものが人の生命と健康に直結しているだけに医師の職業上の責務として謳われてきた。世界医師会が1948年に採択した「ジュネーブ宣言」は、「ヒポクラテスの誓い」が進化したものである。その後、20世紀後半になると、従来の伝統的な医の倫理が見直されるようになる。これは、医療の進歩や社会環境の変化に伴ったものであり、医療倫理の4原則、あるいは生命倫理の4原則として普及している⁵⁾。具体的には、①患者の自己決定を尊重しなければならない（自立尊重原則）、②患者に意図的に害を与えてはならない（無危害原則）、③患者の利益を積極的に促進しなければならない（善行原則）、④医療の社会的側面に配慮し法令を遵守しなければならない（正義原則）、の4原則である。

2) 医療行為の要件

医療行為は医療従事者によって行われるものであり、倫理的にも法令的にも正当な医療行為とみなされるためには、次の3つの要件⁶⁾が満たされていなければならない。

- ①患者の同意が得られていること
- ②治療を目的としていること
- ③承認された治療方法で行われていること

①の要件は、医療倫理の4原則の「患者の自己決定を尊重しなければならない（自立尊重原則）」に基づくものであり、後述のインフォームド・コンセントを意味している。②と③は、「患者に意図的に害を与えてはならない（無危害原則）」と、「患者の利益を積極的に促進しなければならない（善行原則）」に基づくものがある。

3) インフォームド・コンセント

インフォームド・コンセントとは、患者が医療従事者から病気の内容と治療方法などについて十分な情報を得て、理解したうえで自由意志に基づいて同意することである。その際に、医療従事者が患者に説明すべき項目や範囲は、治療の性質によって異なってくる。治療が緊急を要する場合には、説明すべき事項は少なくなるが、インプラント治療や審美歯科治療のように、緊急性が低く、効果の程度に個人差が出やすいようなものでは、治療の効果や想定される副作用、他の治療方法の有無、使用する薬剤や機器などの安全性・有効性について、より時間をかけて詳細に十分な説明がなされるべきであり、医療従事者側に高いコミュニケーション能力が要求される。さらに、インプラント治療や審美歯科治療は多くの場合、自由診療で行われるため、治療に要する費用や解約条件などの契約内容についても丁寧に説明するとともに、患者がそれらの内容を十分に理解し、納得したうえでの同意であることを示す同意文書を患者から得ておくことが重要である⁷⁾。

4) 患者の権利

20世紀半ば以降の人権意識の高まりを背景に、今日の医療倫理は、伝統的な医の倫理であった医師の義務に関するものではなく、患者の権利の尊重がすべての医療従事者に求められる医療倫理へと変遷してきた。患者の権利に関する国際的な規範は、世界医師会で採択された「患者の権利に関するリスボン宣言」（1981年）⁸⁾である。2005年の改正で謳われた患者の基本

的権利とは、①良質の医療を受ける権利、②選択の自由の権利、③自己決定の権利、④情報に対する権利、⑤守秘義務に対する権利、⑥健康教育を受ける権利、⑦尊厳に対する権利、⑧宗教的支援に対する権利、である。

2. 研究倫理

1) ヘルシンキ宣言

現在の人を対象とする医学系研究の倫理原則は、第二次世界大戦中にナチス・ドイツで非人道的な人体実験を行った医師らを裁くために開かれた裁判で示された「許されうる医学実験」のための10の原則（「ニュルンベルグ綱領」、1947年）である。その基本精神は世界医師会が1964年に採択した「ヘルシンキ宣言」⁹⁾（正式名称：「人を対象とする医学研究の倫理的原則」）に受け継がれた。この宣言はその後、改正が重ねられ、世界中の医学研究に関する法制度や指針に影響を与えている。このヘルシンキ宣言で謳われている倫理原則とは、①一般原則（被験者の自己決定権の尊重をはじめとする被験者保護のための原則）、②研究によってもたらされるリスク・負担・利益の事前評価、③社会的弱者への配慮、④科学的要件の遵守と研究計画書の作成、⑤研究倫理委員会による審査、⑥被験者のプライバシーと秘密保持、⑦インフォームド・コンセントの取得、⑧研究におけるプラセボの使用、⑨研究終了後の取決め、⑩研究の登録と成果の公表および普及、⑪有効性が証明されていない治療法の実施、である。

2) 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（医学系研究指針）

2001年に「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、2002年に「疫学研究に関する倫理指針」、2003年に「臨床研究に関する倫理指針」、「遺伝子治療等臨床研究に関する指針」が発出され、その後、これらの疫学研究と臨床研究の指針は2015年に統合されて「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」（医学系研究指針）が施行された^{10, 11)}。これらの指針は何度か改正され、2017年には「個人情報保護法」の改正に伴って一部改正のうえ、施行されている。この医学系研究指針は、臨床研究（図11）の中の観察研究に相当する研究であり、申請先は各医療機関または学会の倫理審査委員会となる。

3) 個人情報保護法

「個人情報保護法」は、高度情報化社会の進展やプライバシー問題の認識、また個人情報保護法制定の世界的潮流を背景として2003年に制定され、その後の環境変化に伴い、2015年には「改正個人情報保護法」が公布され、2017年から施行されている。改正法では個人識別符号および要配慮個人情報の新設によって、個人情報の定義が明確化されるとともに、情報の保護がより強化されている。診療や研究の際に問題となるのは、医療で扱われる個人情報は基本的に要配慮個人情報であり、一定のDNAデータが個人識別符号として個人情報とされたことにより、研究に関する国の指針¹²⁾では、従来から用いられてきた「連結可能匿名化」、「連結不可能匿名化」という用語が廃止されている。また、研究のために診療情報などを他機関に提供する場合は、提供の確認と記録の作成および保存（提供元で3年間、提供先で5年間の保存）が研究に関する国の指針で義務づけられている。症例報告についても、特定の個人を識別できないように匿名化して報告する場合には患者の同意は不要であるが、そのような匿名化が困難な場合は患者本人またはその親権者から同意を得る必要がある。また、報告が研究の一環として行われる場合には、各医療機関や学会が定める倫理審査に従うものとされている¹²⁾。

4) 臨床研究法

臨床研究における不正事案が発生したことから、2018年に「臨床研究法」¹³⁾が施行された。

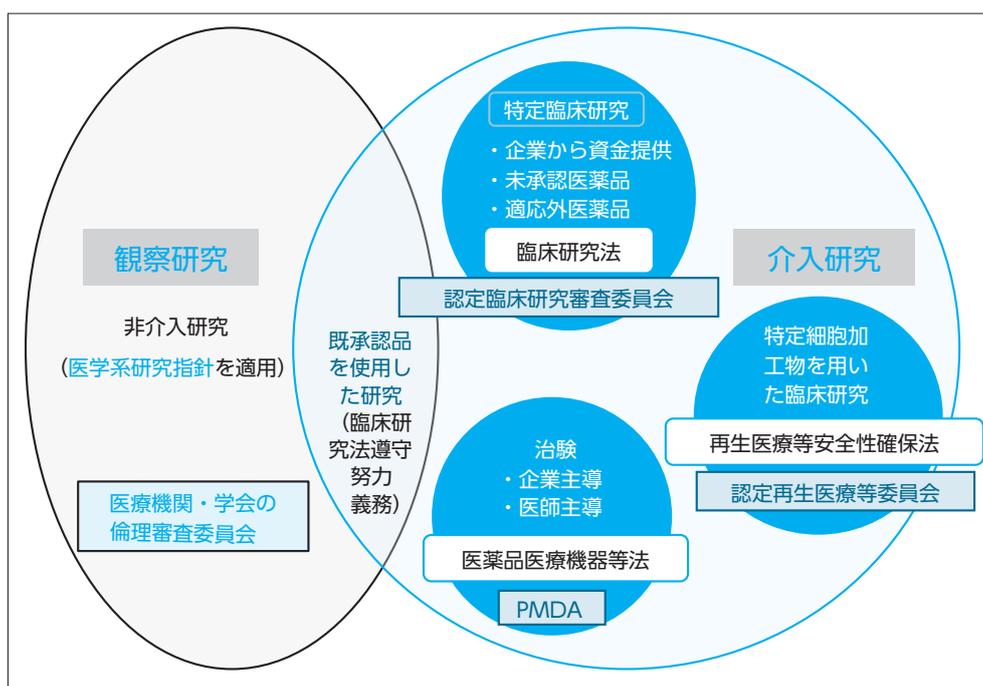


図 11 臨床研究

医薬品医療機器等法（薬機法）における未承認・適応外の医薬品・医療機器などの臨床研究，および製薬企業などから資金提供を受けて実施される医薬品などの臨床研究は「特定臨床研究」となり，介入研究に分類される（図 11）。これを実施する者は研究計画書を作成して，認定臨床研究審査委員会（厚生労働大臣の認定を受けた審査委員会）の審査を受け，厚生労働大臣に届け出ることが義務づけられている。日本口腔インプラント学会における医学倫理審査委員会は認定臨床研究審査委員会ではないため特定臨床研究の審査は不可能であり，必要に応じて他の審査委員会を紹介する対応をとっている。研究の適正性や監査の実施，また製薬企業などとの利益相反管理は医学系研究指針においてすでに求められているが，これらは本法の施行によって法律上義務づけられることとなった。この臨床研究法の手続きに違反した場合の罰則も明確化されている。

5) 未承認・適応外使用の医薬品・医療機器

「未承認」とは，厚生労働省から承認されている医薬品・医療機器ではないことを意味しており，「適応外」とは，たとえば整形外科領域では承認されていたとしても，歯科領域での適応が認められていない医薬品・医療機器であることを意味している。また，歯周病の適応が取得されている医薬品・医療機器を，インプラント治療を目的に使用する場合も適応外使用となる。未承認・適応外の医薬品・医療機器を使用する臨床に関しては，歯科医師の裁量で使用が許されているものの，患者の同意を必要とするだけでなく，安全性について不具合が生じた際は，加療した歯科医師が責務を負うことになる。

インプラント治療において未承認・適応外使用が注意喚起される関連事項としては，光学印象機器，インプラント治療シミュレーションソフト，骨補填材，メンブレンなどがあげられる。これらの医薬品・医療機器を使用するには，製造販売するうえで国への必要な手続きを経た製品として市販されているものであるか，そのうえでインプラント治療に使用する適応があるかどうかを添付文書などで確認することが重要である。

光学印象機器はデジタル印象採得装置，インプラント治療シミュレーションソフトはインプ

ラント用治療計画支援プログラム、CAD/CAM 機器や 3D 機器はチェアサイド型歯科用コンピュータ支援設計・製造ユニット，または歯科技工室設置型コンピュータ支援設計・製造ユニットという一般的名称として医薬品医療機器総合機構（PMDA）に一部登録¹⁴⁾されているので、情報検索も可能である。

骨補填材やメンブレンについては、インプラント治療の適応を取得している市販品が非常に少ないので、使用にあたってはインプラント治療の適応が取得されていることの確認が重要となる。骨補填材やメンブレンについてもクラスⅣ製品を中心に PMDA で登録¹⁴⁾されているので添付文書などの確認に利用できる。

さらに、未承認・適応外の医薬品・医療機器を用いた臨床研究では、前述の臨床研究法との関係に留意しなければならない。他の医薬品・医療機器と効果・効能などを比較する「介入研究」であれば臨床研究法を遵守することとなり、日本口腔インプラント学会の医学倫理審査委員会での審査は不可能であるが、患者に対する最適な治療法として使用された医薬品・医療機器を対象とした「観察研究」では日本口腔インプラント学会の医学倫理審査委員会における予備審査¹⁵⁾に申請する方法もある。

6) 再生医療等安全性確保法

「再生医療等の安全性の確保等に関する法律」（再生医療等安全性確保法）¹⁶⁾は、薬機法と同時に公布・施行され、医療機関内で医療として再生医療を実施しようとする場合は、この法律の遵守が求められるようになった。本法では、再生医療が人の生命および健康に与える影響の程度に応じて3つに分類されている。歯科医療で用いられている多血小板血漿（PRP）などはこのうち第3種に分類されており、これらの再生医療を実施しようとする者は、これらの分類に応じた認定再生医療等委員会（厚生労働大臣の認定を受けた委員会）の審査を受けることが義務づけられている。

7) その他の関連法規

(1) 医療広告ガイドライン（2018年改正）¹⁷⁾（詳細は p.93 参照）

2018年の医療広告ガイドライン改正の目玉は、ホームページ広告にメスが入ったことである。これによって、規制の対象媒体はチラシ、ポスター、看板、新聞、雑誌、Eメール、インターネット上の広告、不特定多数の説明会・相談会において使用するスライド・ビデオまたは

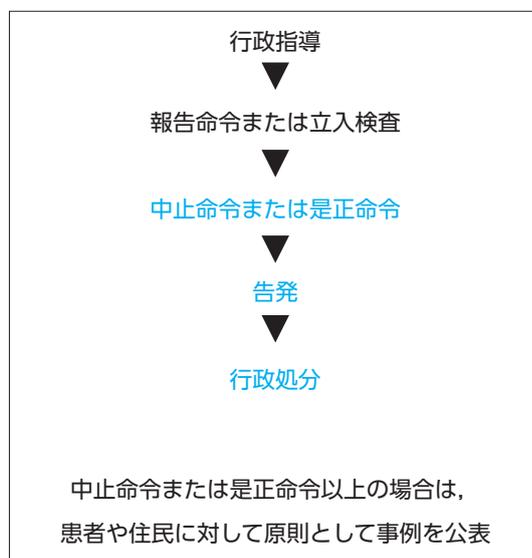


図 12 広告違反した場合の指導および措置

口頭で行われる演述など、ほぼすべてにわたっている。具体的には①暗示的または間接的な表現の扱い、②公序良俗に反する内容の広告、③提供される医療の内容とは直接関係ない事項による誘引、④医療の広告範囲を超えた広告、⑤広告が許されていない診療科名の表示、⑥広告が許されていない専門性資格の表示等が示されるようになった。この医療広告ガイドラインに違反した場合の指導および措置も明確化されている（図 12）。

(2) 未承認医療用具の展示に関するガイドライン（2017年改正）¹⁸⁾

未承認医療用具の展示については、学会の主催者が常に気に留めておくべき事項である。このガイドラインの要点は、①事前に学術大会の責任者の許可を受けていること、②展示には、未承認品であり、販売、授与はできない旨を明示すること、③客観的データなどの事実に基づいた標榜以外を行わないこと、④研究発表論文以外の関連資料の配布を行わないこと、⑤展示後は、授与せずに廃棄、返送などの適切な措置をとることとなっている。

III 医療安全

1. 医療安全の必要性と対応

1) 多発する医療事故とその対応

2000年頃から、医療事故に関する新聞、テレビでの報道が急増し、それまでの各分野での事故と相まって、2004年、内閣府は「日本21世紀ビジョン」で国民生活の最大の願いとして「安全・安心」を厚生労働大臣緊急アピールとして取り上げた。こうしたことが2006年には第5次改正医療法へとつながっていった。

2007年には医療安全推進が第5次改正医療法にしたがって施行され、従来の病院および有床診療所に加え、無床診療所にも医療安全管理体制の整備が義務化された（表3）。日本歯科医師会も同年にこれに準じたパンフレット「歯科診療所における医療安全を確保するために」を全会員に配布し、医療安全に関する意識づくり、仕組みづくりを促した。

2012年、日本口腔インプラント学会では「口腔インプラント治療指針」、引き続き「チェックリスト」、「インプラントカード」を作成し、注意を喚起した。

その後、2014年には第6次改正医療法が公布され、2015年には医療事故調査制度が施行された。同じく2015年には日本口腔インプラント学会より「口腔インプラント治療とリスクマネジメント」が公表された。

インプラント治療に対する医療事故に関しては、その原因の多くが医療安全対策不足によると報告されている。

表3 無床診療所や歯科診療所を含むすべての医療機関で義務づけられている対策
(厚生労働省「医療安全管理義務化の概要」より)

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 「医療安全管理指針」の策定と、指針に基づく対策の実施 2. 「院内感染対策指針」の策定と、指針に基づく対策の実施 3. 「医薬品業務手順書」の作成と、手順書に基づく業務の実施 4. 「医療機器保守点検計画」の作成と、計画に基づく業務の実施 |
|---|

2) 安全性の確保（「歯学教育モデル・コア・カリキュラム」より）

信頼される安全・安心な歯科医療を提供するために、医療上の事故など（インシデントや医療関連感染を含む）は日常的に起こる可能性があることを認識し、過去の事例に学び、事故を防止し、患者の安全確保を最優先するために必要な知識を身につけることが重要である。

- ①医療上の事故などの発生要因（ヒューマンエラー、システムエラーなど）
- ②医療上の事故などに対する防止策
- ③医療現場における報告・連絡・相談および診療録記載の重要性
- ④医療の安全性に関する情報の共有、分析の重要性
- ⑤医療機関に求められる医療安全管理体制
- ⑥医療関連感染の原因と対策
- ⑦歯科医療における事故の具体例の把握

3) 医療上の事故等への対処と予防（「歯学教育モデル・コア・カリキュラム」より）

医療上の事故など（インシデントや医療関連感染を含む）が発生した場合の対処方法と予防

策を身につけることが重要である。

- ①医療事故（医療の場の事故全般）と医療過誤（医療者にミスのある医療事故）の違い
- ②医療法に基づく医療事故調査制度
- ③医療上の事故などが発生した際の緊急処置や記録，報告
- ④医療上の事故などに対する具体的な防止対策や信頼性設計
- ⑤医療上の事故などの事例の原因の分析と，防止対策
- ⑥信頼性設計をはじめとする基本的な安全対策手法

4) 医療従事者の健康と安全（「歯学教育モデル・コア・カリキュラム」より）

医療従事者が遭遇する医療上の事故など（インシデントや医療関連感染を含む）について，基本的な予防・対処および改善の方法を身につけることが重要である。

- ①医療従事者の健康管理（予防接種を含む）の重要性
- ②標準予防策（standard precautions）
- ③感染経路別予防策
- ④針刺し事故などに遭遇した際の対処
- ⑤医療現場における労働環境の改善

2. 医療安全体制の作り方

1) ヒヤリ・ハット（インシデント）の収集

ハインリッヒの法則は，1つの重大事故の裏には 29 件の軽微な事故があり，その裏には 300 件のヒヤリ・ハット（インシデント）があるというもので，安全を語るうえで知っておかねばならない大原則である。インプラント治療においても術者，助手，補助者あるいは受付事務など医療従事者であれば，だれもがヒヤリ・ハットの経験をもっているはずである。この経験は患者の体に危害を与えなかった例から，死亡に至る例まであり，これらのヒヤリ・ハットをレポートとして収集することから医療安全推進行動は始まる。

2) 根本原因分析

収集したインシデントの原因を根本にさかのぼって考える。

3) 情報共有

根本原因をスタッフが共有することで，次からの事故防止が可能となる。共有しなければ次の事故がまた起きることとなる。

4) 医療安全委員会の成立

医療安全管理者を決め，医療安全委員会をその規模（診療所は任意）によって構成し，分析，評価することが勧められる。管理者は事故原因のあぶり出し（①人的要因，②機器的要因，③環境要因，④管理的要因など），対策ポイントの抽出（①知識，技術など教育，②多重安全構造への配慮，③規則，手順の励行，④コミュニケーションスキルなど）を行い，スタッフがみずから解決策を考えられる院内の環境を整備する。

5) ヒューマンエラーからコミュニケーションエラー（システムエラー）へ

治療が高度化し複雑になると，エラーはヒューマンな分野だけでなく，コミュニケーションの分野で起きてくる。したがって，コミュニケーションスキルを向上させることが必要である。術者側，患者側用のクリニカルパスはコミュニケーションツールとして有効であり，システムとしての完成度を上げる。

6) 危険予知能力訓練

危険を予知し、危険を回避することは人間としての本能である。しかし、複雑なインプラント治療においては、スタッフ一人ひとりの危険予知能力をさらに練磨する必要がある。

7) 再発防止から未然防止へ

これまではインシデントの根本原因分析から「再発防止」に向かってきたが、これからはこの分析結果を集積することで、潜在要因を明らかにし、リスクを予測し、対策が立案できるようになり、事故を未然に防止でき（「未然防止」）、安全・安心な医療が提供されることを目標とすべきである。



加熱式タバコは紙タバコより害が少ないと信じていませんか？

最近、紙タバコを吸う喫煙者が少なくなって、加熱式タバコに移行している傾向にある。なぜ？と考えると、そこにはタバコ会社の巧みな罠がみえてくる。タバコ会社のパンフレットには加熱式タバコは有害物質が少ないと書いてある。喫煙者はこの言葉に寄り添っているのか。しかし、タバコ会社は、パッケージに有害物質は少ないと記しているが、健康被害が少ないとは記していない。つまり、「有害物質が少ない」＝「健康被害が少ない」ではないのである。禁煙を考えているが、やめられないので、少しでも体に害の少ない加熱式たばこに変えて、禁煙を目指そうと考えていたら大間違いである。結局、紙タバコと加熱式タバコの両方を行き来するだけである。世界保健機関（WHO）の最新報告書で、加熱式タバコは、紙タバコと同様な規制は必要であると喚起している。また、加熱式タバコなどに関する健康被害への研究論文の多くが、タバコ会社が関与しているため、エビデンスに疑問が残ると指摘している。健康に害があるからという理由で禁煙を勧めると、タバコは嗜好品だからほっといてくれといわれるが、ニコチン依存症という病気であることに気づいてほしい。

Ⅳ 口腔インプラントの治療手順

インプラント治療は通常の歯科治療と同様に医療面接から始まり、メンテナンスまでの確かな治療手順を踏んで行われることが望ましい（図 13）。これを誤ると治療が失敗し、トラブルを引き起こす可能性がある。患者はインプラント治療を希望して来院するが、目的はインプラント治療を受けることではなく、インプラント治療により機能と審美性を回復し、より質の高い生活、つまり QOL を向上させることにある。インプラント治療を適切に進めていくうえで他の治療も含めた手順を熟考する必要がある。

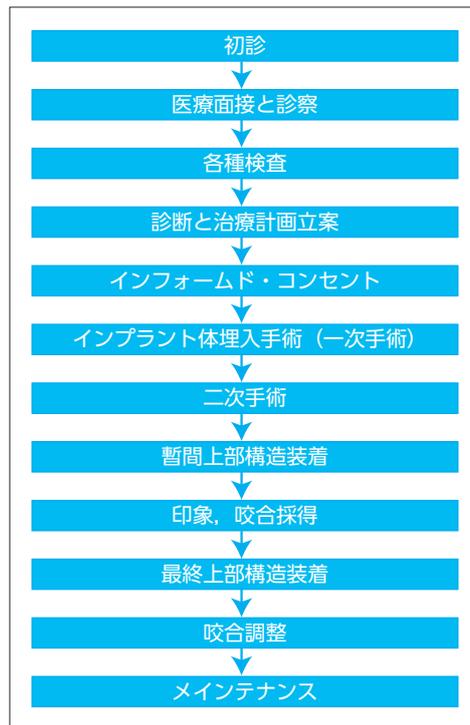


図 13 インプラント治療の手順

1. インプラント治療が通常の歯科治療と異なる点

インプラント治療と通常の欠損補綴治療との大きな違いは、インプラント体埋入手術、またこれに関連した骨組織や軟組織のマネジメントなど、侵襲がある外科処置を伴うことで、これによる患者の全身への負担および経済的負担がかかることや通常の歯科治療以上に患者の治療結果への期待が大きいことである。

2. チームアプローチ

インプラント治療に携わる者には臨床の場での高い知識・技術と倫理的態度が求められ、さらに高度の医療を提供するためには、熟練したチームでのアプローチが不可欠である。すなわち、インプラント治療を行うにあたっては歯科医療各分野に習熟した歯科医師、歯科衛生士、および歯科技工士との連携、また全身状態の把握やコントロールのために内科など医科との連携が必要である。

V 診察・検査と診断

1. 医療面接



『口腔インプラント学実習書第2版』（2020年、永末書店）P.5

医療面接の目標は、主訴、現病歴、既往歴、家族歴、心理的・社会的因子などの、医療行為を行うために必要な情報を聴取するとともに、患者との良好な人間関係を構築することである。患者の健康問題を正確に理解するためには、開かれた質問（open-ended question）や、非言語的コミュニケーション（うなずき、表情、姿勢、アイコンタクトなど）を用いて、患者の訴えを支持し、またそれに共感することにより、円滑な聴取が可能となる。

1) 主訴および現病歴

歯科を受診した直接の理由について詳しく聴取し、主訴をなす病状や現在に至るまでの経緯、現在の状態や状況を患者から具体的かつ正確に聴取する。インプラント治療を希望する患者は、従来の歯科補綴治療では得られない高い機能および審美回復、あるいは自分の歯に負担をかけない治療を望んでいることが多い。そのため、個々の患者の具体的な治療への希望や主訴を知るとともに、予想される治療効果と患者の期待度とのギャップについても考慮することが、最適な治療計画を立案するうえで重要である。

2) 既往歴

患者の過去から現在に至るまでに罹患した全身のおよび局所的疾患について、医療面接で詳しく情報を収集する。疾患名のみではなく罹患時期、症状、治療法、経過についても聴取する。必要な場合は、治療を担当した医師に対診を取り、より正確な情報を得る。また、食物・薬物・金属アレルギー、喫煙、妊娠などについても聴取する。

3) 家族歴

近親者（祖父母、両親、配偶者、子など）の病歴を聴取することにより、遺伝性、感染性、地域性、環境性などの要因を知ることが可能となり、疾患の特定やリスクファクターの同定につながる。具体的には、罹患した疾患名、死因、死亡年齢、遺伝的疾患の有無、家族的に出現する生活習慣や環境などの影響を聴取する。

4) 心理的・社会的因子（生活環境、コミュニケーション能力など）

患者は歯科疾患を主訴として受診するが、その身体的症状は心理的、社会的因子に大きく影響されている可能性も認識して聴取を行う。また、患者の治療内容に対する理解度、治療への協力度、家族の理解度についても考慮が必要である。超高齢社会の到来に伴い、高齢患者などにおいてコミュニケーション障害が疑われる場合は、認知機能についても家族や専門職から聴取を行う。必要があれば、患者の経済的環境、継続した通院が可能かどうか、転居の可能性などについても情報を得ておく。

医療面接の後には、全身状態および局所状態の診察・検査を行う（図14）。インプラント治療は外科処置を伴うため、注意すべき全身疾患の特定と病状把握は、他科での治療の必要性や外科処置における偶発症・併発症への対応などを検討するのに必須である。

2. インプラント治療の診察・検査と診断

インプラント治療を安全に行い、埋入されたインプラントを長期間良好に機能させるためには、治療に先立って患者の全身および局所の状態を正確に把握し評価することが必要不可欠で

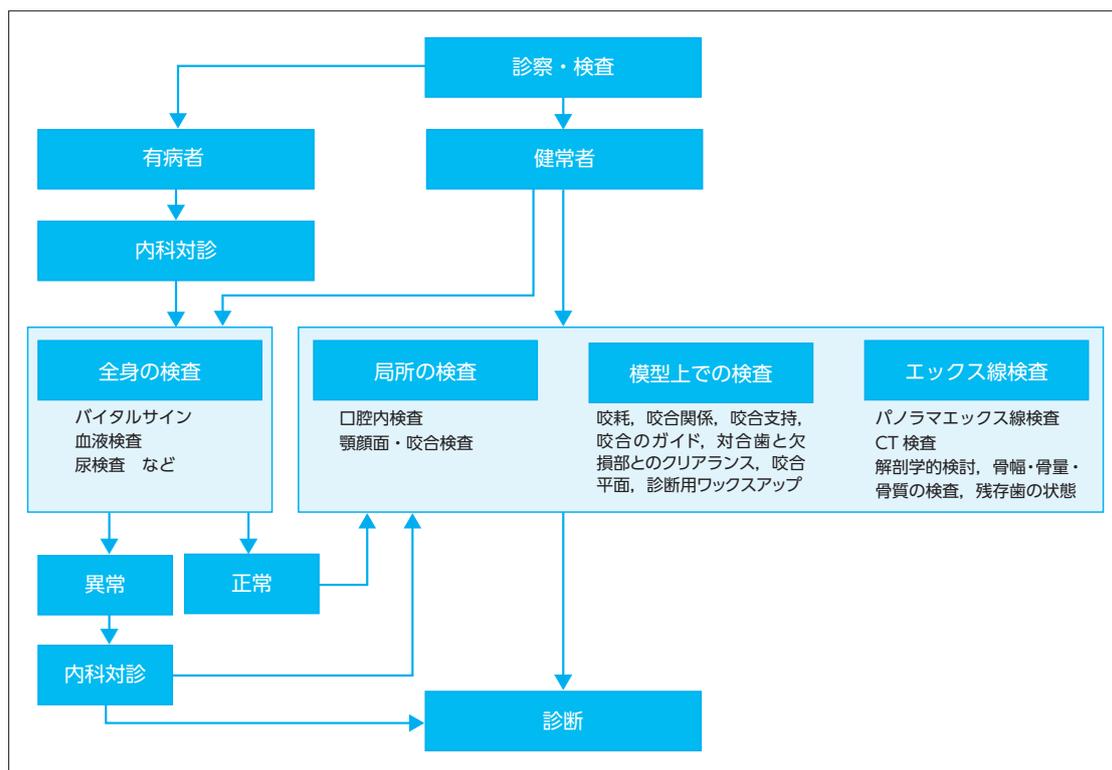


図 14 全身状態および局所状態の診察・検査と診断

ある。インプラント治療を行うにあたり、リスクとなる要因のある患者に対しては、慎重に適応を評価する必要がある。

リスクファクターはインプラント治療のステップに応じて、以下の3つの項目に分けられる。すなわち、①手術に対するリスクファクター、②オッセオインテグレーションの獲得と維持に対するリスクファクター、③上部構造製作と維持に対するリスクファクター、である。インプラント治療のリスクファクターとなる全身状態ならびに局所状態を評価するための診察・検査と診断について以下に示す。

1) 全身状態の診察・検査と診断

(1) 全身状態の診察

インプラント治療は外科処置を伴うため、通常の歯科治療よりも詳細な全身状態の把握が必要である。初診時やインプラント体埋入手術前などには、全身状態を把握するために血圧、体温、脈拍などのバイタルサインの測定を行う。また、既往歴や服用薬剤の聴取は必須である。特に、循環器系疾患やアレルギー疾患、消化器系疾患、骨粗鬆症、腎機能障害などを有していないかを確認し、必要に応じて血液検査や医科への照会を行う。

a) 年齢

高齢者は代謝が低下し、治癒力も若年者に比べて低く、有病者も多くなるので、インプラント治療におけるリスクは高まる。一方、成長期の若年者は顎骨も成長するのでインプラント治療は適用できない。

①高齢者でのリスク

一般に高齢になることで全身疾患を保有する頻度は高く、これらがリスクになりうる。また高齢者では健康状態、認知機能、気力などに個人差が大きく、単純に年齢でインプラント治療の適応、非適応を判断できない。健康状態、認知機能の低下の有無、手の動き（ハンドリング）

などをチェックする。健康であればインプラント治療は可能であるが、治療前に全身検査が必要である。また平均寿命〔男性 81.25 歳，女性 87.32 歳（2018 年，厚生労働省公表）〕を考慮し，①現在健康であること（種々の検査に問題となる異常がない），②これからの平均余命，③インプラント治療が最善か（他の補綴治療とインプラント治療との比較が重要）の 3 点に関して，治療担当者として患者へのインフォームド・コンセントを行うことが重要である。さらには，65 歳以上の高齢者における認知症有病者率は増加しており，軽度認知障害（MIC）などにも注意が必要である。

②若年者でのリスク

若年者に対しては永久歯列が発育途上であるとインプラント治療は適用できない。インプラント埋入後に顎骨が発育すると，天然歯とインプラント上部構造の間にずれを生じるためである。成長が停止すれば治療は可能である。成長停止時期は個人差があるので，慎重に適用を検討しなければならない（p.105 参照）。

b) 喫煙

喫煙はインプラント手術後の治癒と生着および予後に対するリスクファクターである。喫煙者は粘膜に慢性炎症が存在し，粘膜創の治癒不全が起りやすい。そのため非喫煙者と比較してインプラント治療の成功率が低いことが報告されている。また骨移植においても非喫煙者と比較して成績は不良である。

喫煙は歯周病を悪化させる。喫煙を継続すると歯周病が悪化するだけでなく，インプラント周囲炎やインプラント周囲骨の吸収を惹起する可能性が高い。

喫煙経験年数と 1 日の喫煙量，タバコの種類を確認し，インプラント治療に先立って禁煙指導を行う。

c) 循環器疾患

①高血圧

治療を行う前に必ず血圧測定を行う。コントロールされていない高血圧患者はコントロールされるまで手術は行わない。降圧薬を使用して血圧がコントロールされている場合でも，手術中の緊張により血圧が上昇し止血困難となる場合や，術後出血が起こることもあるため注意が必要である。

高血圧症のリスク

動脈硬化が原因で，脳（脳出血，クモ膜下出血，脳梗塞），心臓（狭心症，心筋梗塞，心不全），腎臓（腎機能障害，腎不全）などに合併症が起こる可能性があり，外科処置時のリスクが高くなる。

高血圧患者への対応

血圧のコントロールが良好であれば，通常のインプラント治療で問題が生じる可能性は少ないが，手術による患者へのストレスが大きいと合併症が発生する可能性がある。高血圧患者では術中の生体反応を監視し，その変動を察知し異常事態を招かないよう対応する。手術によるストレス（痛み，不安，恐怖）を軽減するために静脈内鎮静法を併用し，また緊急事態に即座に対応するためには生体情報モニタ下で手術する必要がある。

インプラント治療に対するリスク

高血圧そのものはインプラントの予後に対するリスクファクターではない。

②心疾患

代表的な疾患としては虚血性心疾患，不整脈，心不全，心臓弁膜症，心筋症，先天性心疾患

などがある。歯科治療，特に観血処置によって一過性の菌血症が生じるが，これにより細菌巣（疣腫）が心臓弁に付着すると感染性心内膜炎や急性の心不全などが発症し，脳血管に運ばれると脳梗塞や脳動脈瘤などの原因となる。そのため，菌血症への予防が重要であり，『感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン（2017年改訂版）』の予防的抗菌薬投与について熟知しておく必要がある（p.106 参照）。

心臓の障害として心電図では不整脈，伝導障害，虚血性変化が診断できる。また，パルスオキシメータの測定では，換気状態，心停止，心不全，ショック，急性の窒息などがわかる。全身状態は種々の全身疾患の重症度を関連づけ，たとえば日本高血圧学会による高血圧治療ガイドライン2019，NYHAによる心機能分類¹⁹⁾を用いて，これらの組み合わせからリスクを導く方法に準じ検討を行う（p.106 参照）。心疾患（不整脈，心臓弁膜症，虚血性心疾患など）では抗血栓療法が行われていることも多く（p.108 参照），インプラント体埋入手術を行うにあたり，医科への対診・照会は不可欠である。抗血栓薬の休薬については，イベント発症のリスクと出血リスクを十分検討し，患者の病態を考えながら選択する。すなわち，観血的処置の出血リスクの程度と出血した際の対処法を手術担当医が考え，抗血栓薬の休薬による血栓塞栓症のリスクの程度を血栓治療担当医が考え，最適な治療方針を決定する必要がある。

虚血性心疾患とリスク

虚血性心疾患には心筋梗塞と狭心症があり，インプラント体埋入手術に対するリスクは異なる。心筋梗塞の発作が起こった患者では，従来，6か月以上経過後に良好にコントロールされていたれば手術可能とされていた。しかし，心筋梗塞後の患者では1か月以内はハイリスクで，その後は心臓の合併症（不整脈，弁膜症など）の有無が重要であり，後遺障害が少なければ早期の外科処置が可能であるが，障害が大きければ時間が経ってもリスクは大きい。

狭心症の場合，投薬により良好なコントロールが得られていれば手術可能である。術前に発作時の対応（ニトログリセリンなど）を十分に確認する。心筋梗塞を起こす可能性もある。

虚血性心疾患患者への対応

術後の後遺心臓障害の評価のために医科との対診は不可欠である。生体情報モニタ下での手術，あるいは麻酔医の立ち会いで静脈内鎮静法を併用する。

インプラント治療に対するリスク

虚血性心疾患そのものはインプラント治療の予後に対するリスクファクターではない。

d) 脳血管障害（脳卒中）

脳血管障害には，脳梗塞，脳出血，クモ膜下出血などがある。発作後半身麻痺による運動麻痺が後遺していることが多く，術後の口腔清掃が困難な場合がある。また高血圧症，糖尿病，心疾患などの疾患を有していることが多いので，インプラント治療を行う際にはそれらの十分な評価が必要である。また，抗血栓療法を受けていることが多いので注意を要する。

①脳血管障害がある患者への対応

脳血管障害がある患者のリスクは併発疾患の有無と後遺した運動麻痺の程度により判断される。運動麻痺により口腔清掃ができない患者は，インプラント体埋入手術が可能であっても原則的に禁忌である。

②抗血栓療法を受けている患者へのリスクと対応

慢性期の血栓性疾患（脳梗塞など），心筋梗塞，心臓弁置換者には抗凝固薬や抗血小板薬が投与されている。抗凝固薬にはワルファリンカリウム（ワーファリン[®]）など，抗血小板薬としてはアスピリン（バイアスピリン[®]，バファリン[®]），チクロピジン（パナルジン[®]）などが

あるが、近年では、新規経口抗凝固薬あるいは抗血小板薬を服用する患者も増えてきており、これらに関する情報も把握しておかなければならない (p.108 参照)。

抗凝固薬ワルファリンカリウムの治療濃度は PT-INR (prothrombin time-international normalized ratio ; 国際標準比) が用いられ、この数値が高いほど凝固能が低下する。局所止血が可能な濃度は、抜歯に関するガイドラインでは PT-INR 値が 3 以下といわれている。PT-INR 値を知るうえでも医科との連携が必要で、手術時に止血困難とならないよう、また致命的な血栓形成が起こらないよう注意する。

抗血栓療法を受けている患者におけるリスク

抗血栓療法を受けている患者のインプラント体埋入手術に関するエビデンスは不十分であり、抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン²⁰⁾を参考にまとめる。

- ・致命的な血栓形成を予防するために抗血栓薬は継続し、異常出血に対しては局所止血で対応する。
- ・ワルファリンカリウム服用患者では、原則として PT-INR の測定を行う。
- ・PT-INR が 2.5 以上の場合は専門医療機関へ照介を行う。
- ・局所止血は縫合、パック剤、止血床により物理的に止血を行う。

抗血栓療法を受けている患者への対応

- ・多数のインプラント体の埋入は避ける。
- ・内出血斑 (皮下出血) 出現の可能性を事前に説明する。
- ・抗菌薬、鎮痛薬の投与に注意する (ワルファリン作用増強、ビタミン K 欠乏など)。
- ・抗凝固薬および抗血小板薬の処方医や口腔外科専門医との医療連携が重要である。

インプラント治療に対するリスク

抗血栓療法そのものはインプラント治療の予後に対するリスクファクターではない。

e) 血液疾患

血液疾患には、血友病などの先天性血液凝固因子欠乏症、血小板減少性紫斑病、急性白血病、慢性白血病、貧血などがある。出血のコントロールができない血液疾患、治療による免疫抑制が強い血液疾患の患者はインプラント関連手術の禁忌症である。

貧血のインプラント治療に対するリスク

貧血には、①鉄欠乏性貧血、②再生不良性貧血、③悪性貧血、④溶血性貧血などがあるが、日常的には鉄欠乏性貧血が多い。日常生活に支障がない貧血患者でも、その程度により術後さまざまな障害が発生する可能性がある。たとえば、酸素の運搬機能低下により組織の酸素欠乏が生じ、その結果、創傷治癒不全、局所の免疫能の低下となり、術後感染、インプラント周囲炎のリスクが大きくなる。したがって原因が明らかでも、Hb : 10 g/dL 未満であればインプラント体埋入手術は延期する。

f) 消化器疾患

消化器疾患としては、胃炎、胃・十二指腸潰瘍、胃がん、肝機能障害、膵臓疾患などがあげられる。胃炎、胃・十二指腸潰瘍の既往がある患者では術後の投薬などに注意を要する。

g) 肝機能障害

肝機能障害の代表はウイルス性肝炎、肝硬変、肝がんなどであるが、急性期、あるいは末期でなければインプラント手術に直接の影響はないことが多い。しかし、院内感染は大きな脅威で、十分な注意が必要である。肝硬変では出血傾向があり、術中・術後の出血が問題である。

また、肝機能障害は、創傷治癒の遅延を招くため、インプラント治療の成功を妨げる全身的

リスクとしても問題となることがある。

- ・活動期に手術を行うことは避ける。
- ・重症肝機能障害では出血傾向が問題となる。
- ・免疫機能低下，低タンパク血症による創傷治癒不全が生じる。
- ・B型，C型肝炎ウイルスによる院内感染のリスクが生じる。
- ・一般的にAST，ALTが3桁を超えている場合はインプラント体埋入手術は延期する。

h) 腎機能障害

腎機能障害では易感染性や口腔乾燥症が発現することがあり，循環器系疾患との合併症に注意する。

- ・合併症（高血圧，浮腫，うっ血性心不全など）を伴うことが多い。
- ・治療前のスクリーニング検査で腎機能障害があれば医科にて詳細な検査を行う。
- ・腎機能障害により易感染性，タンパク血症，口腔乾燥症，腎性骨異常栄養症が発現する可能性があり，これらがインプラント治療にマイナスの影響を及ぼす。
- ・抗菌薬の選択に際しては，クレアチニンクリアランスを参考に，ペニシリン系，セフェム系を投与する。
- ・腎透析を受けていると低カルシウム血症により骨質の低下が起こり，オッセオインテグレーションが阻害される。また免疫能の低下による易感染性，易出血性など，手術に対するリスクも高い。そのため，高度の腎機能障害がある場合，および腎不全で透析を受けている患者ではインプラント治療は禁忌である。

i) 呼吸器疾患

①気管支喘息

- ・アトピー型，非アトピー型（高齢者に多い），薬物誘発型に分類される。
- ・コントロール良好であれば安全。
- ・アスピリン喘息では非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）は死に至ることがあり禁忌である。
- ・喘息の誘因となるストレスを避ける（痛み，刺激臭，咽頭部への水の流れ込みなど）。
- ・治療中に発作が起こってしまった場合はただちに治療を中止し，座位にて患者持参の気管支拡張薬あるいはステロイドを吸入させる。発作がおさまらず，呼吸困難を訴える場合にはアドレナリンの皮下注射をするとともに緊急搬送を行う。

②慢性閉塞性肺疾患（COPD）

慢性気管支炎，肺気腫またはその両者の併発による閉塞性換気障害を主徴とする。患者の大部分は喫煙歴を有しており，喫煙は最も重要なリスクファクターである。インプラント治療に際しては，ほとんどのCOPD患者に呼吸困難が認められるため，長時間の手術や治療を行うことはできない。短時間でも症状増悪の誘因となるようなストレス（疼痛，咽頭部への水の流れ込み，切削片や器具の誤嚥など）は極力避けなければならない。

j) 糖尿病

糖尿病には膵β細胞の破壊による絶対的インスリン欠乏による1型糖尿病とインスリン抵抗性を主体とする2型糖尿病があり，わが国の糖尿病の大部分は2型である^{21, 22)}。現在では糖尿病患者における血糖のコントロールは，患者の年齢や状態，治療目標などさまざまな要因によって設定されるようになってきている²¹⁾。

糖尿病性ケトアシドーシスがないことを確認しておく。糖尿病が深く関与する病状としてメタボリックシンドロームがあり，糖尿病の合併症を考えると，合わせて考慮する。

糖尿病に対する投薬内容、コントロールの状態については、医科への照会や対診が必要である。

糖尿病のリスク

- ・十分にコントロールされていても、長い病歴期間を有する症例では他臓器障害を併発している。
- ・手術中、手術後の低血糖、高血糖に注意する。
- ・高血糖は組織、細胞を低酸素状態に陥らせ、好中球の機能を低下させ、創傷治癒不全の原因となる。また、経過中のインプラント周囲炎発生のリスクとなる。
- ・インスリン欠乏、高血糖状態は骨芽細胞の機能や数を低下させ、オッセオインテグレーション獲得を阻害する可能性がある。
- ・インプラント体埋入手術に対する糖尿病のコントロールは、通常の待機手術の基準である空腹時血糖：140 mg/dL 以下、ケトン体（-）、HbA1c：6.9%（NGSP 値）未満を適用する。
- ・術後は咀嚼機能が向上するので、過食にならないよう医科と連携して食事のコントロール、指導を行う。歯科ではメンテナンスと歯周病の管理を行う。

インプラント治療に対するリスク

糖尿病はインプラント体埋入手術、および予後に対するリスクファクターである。

k) 骨粗鬆症

骨粗鬆症は骨強度の低下を特徴とし、骨折のリスクが増大しやすい骨格疾患である。骨強度は、骨密度と骨質の2つの要因からなり、骨質関連因子として骨構造（皮質骨形態と海綿骨微細構造）、骨代謝回転、骨石灰化度やミネラル結晶の性状、マイクロダメージ、コラーゲン架橋の性状などがあげられる。

骨密度の測定値が若年成人平均値（young adult mean；YAM）の70%未満であれば骨粗鬆症となり、70～80%ならば骨量減少と診断される。続発性骨粗鬆症の場合、原疾患（甲状腺機能亢進症や悪性腫瘍など）の鑑別、他の骨代謝性疾患の検索も必要となる。

閉経後の女性の骨粗鬆症には骨吸収が骨形成を上回る高回転型骨粗鬆症が多く、男性に多い老人性骨粗鬆症は低回転型骨粗鬆症である²³⁾。

骨粗鬆症は骨強度が低下するため、インプラント治療の局所的リスクファクターといわれている。ただし、骨粗鬆症はインプラント治療の成功率を低下させるという論文と影響がなかったとする論文があり、現時点では明確な結論は出ていない。

骨粗鬆症のリスク

- ・骨密度低下、骨質劣化⇒初期固定失敗のリスク。
- ・正常なリモデリング不能⇒オッセオインテグレーションの維持不能。
- ・骨粗鬆症治療薬（p.109 参照）として、ビスフォスフォネート系薬剤または骨吸収抑制薬を投与されている骨粗鬆症患者では、骨吸収抑制薬関連顎骨壊死（ARONJ）を引き起こすリスクがある。

インプラント治療に対するリスク

インプラント治療では、インプラント体埋入手術により骨への侵襲が加わることが問題となるが、上部構造装着後も、インプラントには天然歯のような上皮付着の機構がないため、常に生体内環境と外部環境が交通している状態であり、インプラントの治療期間、あるいはメンテナンス期間すべてにわたってARONJ発生のリスクがあると考えられる。したがって、骨吸収抑制薬やビスフォスフォネート系薬剤を投与されている患者に対するインプラント治療で

は、処方医師と密接な連携を取り、慎重な手術、嚴重なメンテナンスの対応が必要とされ、さらに将来的なインプラントの経過不良や顎骨壊死の可能性について十分なインフォームド・コンセントがなされなければならない。実際の臨床においては、ポジションペーパー（p.110 参照）を参考とする^{23, 24}。

l) 自己免疫疾患

潰瘍性大腸炎、関節リウマチ、シェーグレン症候群、天疱瘡、膠原病などの自己免疫疾患に罹患している患者には、ステロイド薬が長期間にわたって投与されている可能性が高い。ステロイド薬が投与されている患者のリスクには以下のものがある。

①副腎不全

ステロイド薬長期投与患者は、副腎機能が抑制されているため、手術などのストレスによりショックを起こす危険性が高い。そのため、治療前にステロイド薬を処方している担当医に処置内容、手術侵襲の程度、手術時間などを連絡し対診を求めることが重要である。ショックに陥ってしまった場合は、早期にステロイド薬を静脈内投与し、ショックに対する治療（呼吸・循環管理）を行う必要がある。

②易感染性

ステロイド薬投与の最大の副作用は易感染性である。そのため、術後感染やインプラント周囲炎の重篤化のリスクファクターとなる。

③骨代謝への影響

ステロイド薬が骨形成・骨吸収に影響を及ぼす。そのため、ステロイド薬はオッセオインテグレーションの獲得・維持においても大きな問題となる。また、続発性骨粗鬆症のうち最も頻度の高いものは、ステロイドの長期投与により生じるステロイド性骨粗鬆症である。ステロイド性骨粗鬆症のガイドラインによれば、第一選択薬はビスフォスフォネート系薬剤であるため、ステロイド薬投与患者のインプラント治療は、オッセオインテグレーションの獲得・維持において大きなリスクを背負っているばかりではなく、その治療薬による ARONJ 発現のリスクも伴っていることになる。

④口腔乾燥

口腔乾燥をきたす自己免疫疾患では口腔内清掃が困難な場合もあり、オッセオインテグレーション維持のリスクとなりうるので注意が必要である。

m) 精神・神経系疾患

①精神疾患

神経症、統合失調症、人格障害、うつ病などの精神疾患により、感情面の長期の安定が得られていなければインプラント治療は避けるべきである。うつ病における自殺の危険性や統合失調症における幻聴、幻覚、被害妄想などがインプラント治療を契機に発現、あるいは悪化する可能性がある。

②認知症

認知症は、脳細胞の死滅や活動の低下によって認知機能に障害が起き、日常生活・社会生活が困難になる状態の総称である。

認知症の約半数を占めるアルツハイマー型認知症の主症状は、記憶障害、時間や場所などの認識が低下する見当識障害、計画を立てる・こなすが困難になる実行機能障害であるが、個人差も大きい。

次いで多いレビー小体型認知症は、他の認知症と同様に物忘れなどの記憶障害や見当識障害、

実行機能障害に加え、パーキンソン症状や幻視、自律神経症状、薬剤への過敏症などが特徴である。初期は認知機能の低下よりも手足の震えや動きが遅くなるパーキンソン症候群特有の症状が現れる。

脳血管性認知症は、脳梗塞、脳出血、クモ膜下出血などの脳血管障害により脳細胞が死滅することで発症する。記憶障害や見当識障害がみられるが、脳細胞の損傷によって身体麻痺や言語障害を伴うこともある。また症状に対して本人の自覚も強く、抑うつや感情のコントロールができないため投げやりな態度になりやすいといった特徴もある。

インプラント治療に対するリスク

認知症は記憶の消失だけでなく理解力や判断力も大きく低下するため、インプラント治療への理解・協力が得られにくいことが予想される。そのため、認知症を発症した患者へのインプラント治療は避けたほうがよい。また、インプラント治療を施行した患者が認知症を発症した場合には、早期の段階でインプラント上部構造を口腔管理が容易な形態へ改変することが望ましい。

③パーキンソン病

手指や下顎、上肢の振戦、動作や歩行困難といった運動障害を示す進行性の神経変性疾患である。進行すると自力歩行も困難となり、車椅子や寝たきりになる場合がある。錐体外路症状を呈し、アルツハイマー病と並んで頻度の高い神経変性疾患と考えられている。筋固縮や嚥下障害を認めることもある。

インプラント治療に対するリスク

手指の運動障害が生じるため、インプラント治療を実施した後に十分なメンテナンスが期待できず、施術に対する身体保持も困難となることが予想される。そのため、パーキンソン病を発症した患者への新たなインプラント治療は避けるほうが望ましい。また、インプラント治療を施行した患者がパーキンソン病を発症した場合には、早期の段階でインプラント上部構造を口腔管理が容易な形態へ改変することが望ましい。

n) アレルギー

医療面接の際に薬物、食物、金属製装飾品などに対するアレルギーの既往歴を必ず聴取する。アレルギー疾患としては、薬物アレルギー、金属アレルギーおよびアトピー性皮膚炎が遭遇する頻度が高い。

①薬物アレルギー

薬物アレルギーの場合は、過去の病歴を詳細に聴取し、当該薬剤の使用や投与を中止する。また、特殊な喘息としてアスピリン喘息があり、アスピリンのみならず酸性非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）でも発作を起こすため、消炎鎮痛薬の投与においては注意を要する。

②金属アレルギー

金属はイオン化し体内に溶け出すので、さまざまな金属がアレルゲンとなる。金属製装飾品による皮膚炎は比較的頻度が高く、口腔内では歯科用金属材料によるアレルギー反応がある。

金属が唾液や汗に触れてイオン化すると、線維性組織と結合して、生体には存在しない異種タンパク（ハプテン）ができ、この異種タンパクに感作されたリンパ球ができる。2度目に同じ金属に接触すると、この異種タンパクに対する拒絶反応として細胞性免疫が起こる。金属アレルギーを疑ったらインプラント体埋入手術前にパッチテスト、リンパ球刺激試験を行うことが必要である。

③アトピー性皮膚炎

アトピー性皮膚炎は湿疹が主病変で痒みを伴う。アトピー性皮膚炎の患者はアレルギーを起こしやすい体質であることから、他のアレルギー疾患を併発していることが多いため注意を要する。

o) 腫瘍

日本人の死因で常に上位を占める腫瘍（悪性新生物）そのものはインプラント治療の絶対的禁忌とはいえないものの、腫瘍に対する集学的な治療、たとえば免疫抑制剤、化学療法、放射線療法は、骨代謝に直接的に影響するため、オッセオインテグレーションの獲得に多大な影響を及ぼす。また、頭頸部への放射線照射は、口腔乾燥、放射線性骨壊死、放射線性骨髄炎などを誘発する可能性があり、オッセオインテグレーションの維持に影響を及ぼす。

(2) 全身状態の検査

a) 血液検査

現在治療中の全身疾患がある場合には、対診によって検査値を知ることが可能であるが、当該の検査を実施した日付には十分注意が必要である。さらに現在の患者の状態を把握するだけでなく、患者が自覚していない全身疾患を発見するためにも表4に示すような血液検査をすべての患者に対して行うことが望ましい。

各種血液検査の値は、さまざまな疾患の状態を把握することが可能であり、全身状態の把握に有効である。血液一般検査（白血球数、赤血球数、血色素量、ヘマトクリット値、血小板数、血液像、赤血球沈降速度）は貧血や化膿性炎症の指標となる。血液生化学検査（総タンパク、アルブミン、A/G比、アルカリホスファターゼ、AST、ALT、LDH、尿素窒素、クレアチニン、総コレステロール）は腎機能・肝機能の指標となる。糖検査（血糖値、HbA1c）は糖尿病の指標、ならびに血液免疫学検査（CRP、HBs抗原、RPR、TPHA、HCV抗体、HBs抗体）は炎症の程度や特殊感染症の指標となる。

表4 インプラント治療のための血液スクリーニング検査

検査項目		チェック項目
血液一般	白血球数 (WBC), 赤血球数 (RBC), 血色素量 (Hb), ヘマトクリット値 (Ht), 血小板数, 血液像, 赤血球沈降速度	貧血, 化膿性炎症, 血液疾患
血液生化学	総タンパク (TP), アルブミン, A/G比, アルカリホスファターゼ, AST (GOT), ALT (GPT), LDH, 尿素窒素, クレアチニン, 総コレステロール	腎臓の機能, 肝臓の機能, 栄養状態
糖検査	血糖値, HbA1c	糖尿病
血液免疫学	CRP, HBs抗原, RPR, TPHA, HCV抗体, HBs抗体	炎症の程度, 特殊感染症

b) 放射線学的検査

骨粗鬆症の検査には、2種の異なるエックス線を照射し、骨と軟部組織の吸収率の差で骨密度を測定するDEXA (dual energy x-ray absorptiometry) 法や、骨折リスクの評価やDEXA法では十分に評価できない続発性骨粗鬆症に応用されているヒト生体の骨微細構造を非侵襲的に解析できるHR-pQCT (高解像度末梢骨用定量的CT: High Resolution peripheral Quantitative CT) がある。骨密度は骨サイズの影響を除外するために、DEXA法では骨塩量を骨面積 (cm²) で、HR-pQCTでは骨塩量を骨体積 (cm³) で除した値で示す (表5)。

表5 各骨量測定法の特徴

測定法	長所	短所
MD, DIP, CXD	<ul style="list-style-type: none"> 専用の測定装置が不要 短時間での多数例の検査に適している 	<ul style="list-style-type: none"> 測定部位が骨粗鬆症に合併する骨折部位ではない 測定部位を水に浸す必要がある
SXA	<ul style="list-style-type: none"> スクリーニング検査に適している 	<ul style="list-style-type: none"> 測定部位を水に浸す必要がある
DEXA (末梢骨)	<ul style="list-style-type: none"> 高齢者の低骨量の検出に適している 	<ul style="list-style-type: none"> 治療効果が発現するのに時間がかかる
DEXA (軀幹骨)	<ul style="list-style-type: none"> 測定部位が多彩 骨粗鬆症で重要な骨折部位である腰椎、大腿骨頸部が測定部位 治療効果の判定に優れる 	<ul style="list-style-type: none"> 測定部位の腰椎に骨折、骨硬化が存在すると骨密度が過大評価される 装置が高価
QCT	<ul style="list-style-type: none"> 海綿骨と皮質骨の骨密度を別々に求めることができる 体積骨密度が得られる 	<ul style="list-style-type: none"> 被ばく線量が比較的大きい 測定精度が不良
pQCT (HR-pQCT)	<ul style="list-style-type: none"> QCTの長所をもち、他方短所が是正されている 骨強度の指標を得ることができる 	<ul style="list-style-type: none"> 多スキャンでデータ収集を行う機種では測定時間が長い
QUS	<ul style="list-style-type: none"> 被ばくがない 簡便である 骨折の危険性の予知に利用できる 	<ul style="list-style-type: none"> 測定の正確度が十分に解明されていない 治療効果の評価に利用できるかどうかは不明

MD: microdensitometry, DIP: digital image processing method, CXD: computed X-ray densitometer, SXA: single X-ray absorptiometry, DEXA: dual energy x-ray absorptiometry, QCT: quantitated computed tomography, pQCT: peripheral QCT, QUS: quantitative ultrasound

c) 既往歴、投薬歴の聴取

既往歴を十分に確認し、服用薬剤の聴取を行う。上述の循環器系疾患による降圧薬や抗凝固薬、抗血小板薬の投薬は、インプラント手術を行う際に注意が必要である。さらに、自己免疫疾患に対するステロイド薬の服用がある場合は医科への照会が必須である。骨粗鬆症や骨転移を伴う悪性腫瘍には、注射用/経口用ビスフォスフォネート製剤や骨病変の新たな治療薬としてデノスマブが用いられるようになった。これらの作用メカニズムは異なるが臨床的に酷似するONJ (osteonecrosis of the jaw) 発生に関与することから、両者を包括したARONJ (Anti-resorptive agents-related ONJ) という名称が使われるようになってきている。そのため、これら薬剤についての知識を有するとともに、その服用がある場合にも医科への照会が望ましい。

(3) 全身状態の診断

全身状態の評価に関しては前項で述べられた検査などが必要となる。歯科において行える検査は限られており、できるだけ詳細な情報を得るためには医療情報を医科から得ることが必要となる。また、バイタルサインの測定など歯科医院でも比較的簡単に行える検査で異常が認められた場合は、積極的に医科受診を勧めることも必要である。

治療を検討する際には、再度問診を行う。患者本人が病態をしっかりと把握していない場合は、家族からの聴取・確認を行うことも検討する。また内服薬や注射薬の確認も評価に必要となる。お薬手帳の確認はもとより、骨粗鬆症治療時の皮下注射などは、3～6か月に一度の場合もあり、確認漏れに注意が必要である。

問診やお薬手帳にて医科かかりつけ医が判明した場合は、対診により医療情報を得ることが重要である。得られた情報を詳細に分析し、インプラント治療へのリスクファクターに該当するか評価する。医療情報の分析が困難な場合には、指導医・専門医や口腔外科専門医に相談することも考慮する。

評価をする際には、治療可能な状態を除いて禁忌症に相当するかの判断が重要となる。禁忌症とは、全身的、局所状態からインプラント治療を行ってはならない症例であり、これには絶対的禁忌症と相対的禁忌症がある。相対的禁忌症は状態が改善されれば適応症として扱うことが可能であり、コントロールされていない感染症や糖尿病、高血圧症などがそれである。これに対し、絶対的禁忌症は病状の改善が望めない疾患を有する場合で、重症心臓病、先天性血液凝固因子欠乏症、腎透析患者、末期の悪性腫瘍患者などがこれにあたる。相対的禁忌症に相当する場合でも、自院での人的・時間的・環境的要因が満たされているかを加味しての評価が望ましい。たとえば、自院では外科処置が困難な場合には、近医の口腔外科などへの依頼を考慮するべきであろう。

2) 局所状態の診察・検査と診断

(1) 局所状態の診察・検査

患者の局所状態がインプラント治療を行うのに適しているか、またインプラント治療が患者にとって最適な治療であるか否かを判断するため、表6のような診察と検査を行う。

表6 局所の評価に必要な検査項目

顎関節、筋	顎関節、咀嚼筋、パラファンクション
口腔内の検査	咬合状態、残存歯、欠損部位、唾液量
軟組織	病変、付着歯肉
欠損状態	欠損部顎堤の形態、対合歯とのクリアランス、頬舌的位置関係、欠損部顎堤弓の形態、欠損形態と咬合支持
審美領域	リップサポート、フェイシャルサポート、リップライン、スマイルライン、Pink Esthetic Score (PES) と White Esthetic Score (WES)、歯間乳頭再建、歯肉の厚み/スキャロップ形態
研究用模型	顎堤形態、対向関係、歯冠長、歯冠インプラント (C/I) 比
エックス線	骨量、骨質、上顎洞
口腔機能	咀嚼、発音、嚥下
QOL	口腔関連 QOL 評価

a) 顎関節, 筋の診察・検査

インプラント術前診察・検査として顎機能検査を行い、咀嚼筋や顎関節の疼痛や顎関節の動き、関節雑音の有無、筋痛などを検査する。最大開口量に加えて大開口を一定時間維持できるかについても確認する。開口量が小さいと、ドリルを装着したハンドピースの操作、インプラント体の埋入が困難なことがある。顎関節症などの顎関節疾患がある場合には、上部構造装着までに治療や管理が必要となる。また、専門医への対診も重要である。

①顎関節および顎位

インプラント治療を行うにあたっての術前検査として、咀嚼筋や顎関節の疼痛や機能障害の有無を検査する。顎関節に問題がなく、機能的に問題のない下顎運動が営まれ、上下顎臼歯部の咬合崩壊がなく、左右側均等な咬合接触（咬頭嵌合位）が確立していることを確認する。術前に咀嚼筋や顎関節の疼痛や機能障害があると、手術後や上部構造装着後に症状が悪化することがある。上下顎臼歯部の咬合崩壊があると、顎位は不安定になりやすい。顎関節に異常がある場合には慎重に対応する必要がある。

(i) 開口障害の有無

顎関節症と診断するためには、①顎関節や咀嚼筋などの疼痛、②関節雑音、③開口障害または顎運動異常の主要症候のうち、少なくとも1つ以上の異常が確認されなければならない。特に、開口量は臨床において顎機能状態を客観的に判断する重要な指標である。最大開口時の開口量は上下顎中切歯切縁間で測定する。開口量が35 mm以下の患者に対するインプラント治療は慎重に対応する必要がある。かりにインプラント体が埋入できたとしても、後の上部構造装着が困難になるリスクがある。

(ii) 顎関節異常

顎関節疾患は、①発育異常、②外傷、③炎症、④退行性関節疾患あるいは変形性顎関節症、⑤腫瘍および腫瘍類似疾患、⑥全身疾患に関連した顎関節異常、⑦顎関節強直症、⑧顎関節症に分類される。これらの疾患はインプラント治療のリスクファクターではあるが、病態によっては禁忌症にはならない。インプラント治療の適否は、さらに詳細な検査の後に判断する。また、顎関節の異常を自覚する患者にはインフォームド・コンセントのために、専門医に対診することが望ましい。

②咀嚼筋, 口腔周囲筋の異常

臨床的徴候として、触診時の咀嚼筋の圧痛、側頭筋および咬筋の肥大、外側翼突筋上頭の緊張などがあれば、ブラキシズムが推測される。ブラキシズムによる過大な負荷は、スクリューの破折あるいは緩み、インプラント体の破折、上部構造の破損などの不具合を引き起こすリスクファクターである。また、上部構造装着のために安静空隙量を超えた咬合挙上が必要となる症例では、咀嚼筋や頭頸部筋の自発痛や圧痛、対合天然歯の外傷性咬合や発音障害などが発生することがあるので、インプラント治療は慎重に進めなければならない。

③パラファンクション (ブラキシズム)

ブラキシズムにはグライディング、クレンチング、タッピングがあり、咬合性外傷を引き起こす主要原因である。前二者はインプラント体に過度の力を加えることになるため、上部構造の破損、スクリューやインプラント体の破折などが生じやすい。ナイトガードを装着する、小径のインプラントを使用しない、上部構造を連結するなどの対応策を考慮する。

b) 口腔内の診察・検査 (咬合状態・ガイド, 歯周, 唾液量, 欠損状態)

口腔内の状況を把握するために、残存歯列と欠損部の状態〔残存歯 (咬耗など)・欠損部の

状態、齲蝕の有無、充填物・補綴装置の状態、義歯の使用状況]、顎堤・顎骨の形態、口腔底の形態、口腔衛生状態、歯周疾患の有無、口腔粘膜の状態（粘膜の厚さ、角化付着粘膜と遊離粘膜、小帯の有無、付着部位、舌）、唾液の分泌、開孔部の状態などを検査する。

①咬合状態・ガイド

水平的顎位あるいは垂直的顎位が安定し適正であるかを評価する。また、咬合力を感圧シートと分析装置で評価することも有用である。安定している場合には、最終上部構造は具体化しやすい。逆に不安定な症例では、最終上部構造の理想的な形態に対して、インプラント体の位置、方向などの整合性がとりにくくなるため、フレキシブルに対応できる治療計画を立て、暫間上部構造の使用による経過観察と、付与した顎位の妥当性を評価することが不可欠である。その結果をもとに最終上部構造を製作する。咬合力が過大な場合は、パラファンクションの可能性も考慮し、インプラントにも大きな荷重が加わるリスクがあることを認識する必要がある。

単独インプラント上部構造による顎運動のガイドは、側方力や回転力が生じやすく、インプラント支持骨の吸収やスクリューの緩みなどを起こしやすいため、比較的太い直径で長いインプラント体の埋入が望ましい。可能であれば、他のインプラント体と連結する。最終的にどのような咬合回復を行うかは、あらかじめ咬合器に装着した研究用模型で診断用ワックスアップを行い、これをもとに製作した診断用テンプレートを装着してエックス線検査を行い、インプラント体埋入部位の状態を評価する。また、対合歯の歯冠形態、歯軸などが不適切な場合には、矯正治療や歯冠修復によりあらかじめ歯軸の方向を改善しておくほうが望ましい。

(i) 顎位

水平的顎位あるいは垂直的顎位が安定し適正であるかを評価する。

(ii) 咬合のガイド様式

有歯顎者では犬歯誘導あるいはグループファンクションが望ましい咬合様式とされている。顎関節および咬合関係に異常がなければ、上部構造には患者固有の咬合様式（咬頭嵌合位および偏心位における咬合接触）を付与する。

天然歯による偏心運動のガイドが欠如している場合には、上部構造によるガイドが必要である。上部構造に側方ガイドを付与するとインプラント頸部に曲げモーメントが発現し、スクリューの緩みや前装部の破折などの機械的不具合や、過重負担によるインプラント周囲骨の吸収などの生物学的不具合の発生リスクを増大させる。

基本的には天然歯による側方および前方ガイドを付与し、インプラント体には側方力をかけない咬合接触関係を付与する（臼歯離開咬合）。上部構造による側方および前方ガイドの付与が必要な場合には、できる限り本来あった天然歯の歯根径・長さに近いサイズのインプラント体を用いる。また、複数を埋入する場合には上部構造あるいはメタルフレームなどでインプラント体を連結する。

(iii) 咬合平面

最大開口時の開口量は十分にあっても、対合歯が挺出し咬合平面の不正が生じている場合には、咬合平面の修正が必要であり、インプラント体埋入手術前に行うことが望ましい。

(iv) 咬合再構成

前歯部および臼歯部のインプラント治療で、天然歯による両側臼歯部の垂直的咬合支持が確立している場合にはインプラント体への力学的リスクは低い。インプラント治療は義歯治療に比べて咬合支持力が大きく、残存歯の咬合負担を軽減できることが多いが、過重負担に注意が必要である。上部構造による咬合支持か、天然歯による咬合支持かによりリスクの程度が異なる。

る。顎位が不明な場合には咬合再構成が必要であり、咬合挙上や咬合平面の調整を行った後、最終上部構造を製作するが、その間に顎関節に不快症状が出現するリスクがある。

顎位の付与が不適切に行われた場合には、咬合の不調和が生じたり、顎関節とその周囲組織に悪影響を与えたりする可能性がある。そのため、インプラント体を支台とした最終上部構造が装着される前に暫間上部構造を適用し、咬合接触および顎位が適正であるかを評価することが不可欠である。

②残存歯

残存歯の齲蝕の有無、充填物・補綴装置の状態、義歯の使用状況、残存歯列の咬合関係、口腔衛生状態、歯周疾患の有無とその広がり、病状の程度を評価する。また隣在歯の状態を把握することはインプラント治療における術前検査として重要である。隣在歯が失活歯である場合には、根尖病巣由来の細菌による感染がインプラントに影響を及ぼす可能性を考慮する必要がある。歯周病や難治性の根尖病変などにより保存不可能と診断した場合には抜歯を行い、病巣が明らかに感染性組織であった場合には、感染性組織の徹底的な除去と抜歯窩骨面の搔爬を行う。インプラント体の埋入では、隣在歯の根尖と接触しないよう一定の間隔を保つ。

インプラント治療対象の歯の欠損の原因が歯周病であった場合は、残存歯も歯周病原細菌に感染していると考えられる。そのため歯周病罹患歯のポケットからインプラント周囲溝への細菌感染が波及する可能性があり、残存歯の歯周病はインプラント治療のリスクファクターとなる。そのため、残存歯の周囲骨の形態異常や根分岐部病変についても把握が必要となる。歯周病に罹患した患者にインプラント治療を行う場合には、歯周病の状態を評価し、歯周治療を行い、その効果を確認してからインプラント治療を実施するか否かを決定する。

歯周病の評価のパラメータには、口腔の清掃状態を評価するプラーク指数 (PI)、歯周の炎症を評価するプロービングポケットデプス (PPD)、プロービング時の出血 (BOP)、臨床的アタッチメントレベル (CAL)、歯の動揺度などがある。これらのパラメータを検査し、歯周病のチャート、プラークコントロールレコード (PCR) を作成する。最近では、歯周病の活動性を示す指標として、periodontal inflamed surface area (PISA) による評価も導入されるようになった。歯列不正も歯にかかる咬合力の分散に偏りを生じさせ、骨吸収の原因となる。

歯周基本治療を行っても口腔衛生状態が改善しない患者はインプラント治療に対するリスクがあり、改善が認められない場合にはインプラント治療を避ける。インプラント治療後、口腔衛生状態が悪化する患者もインプラント治療に対するリスクであり、さらなる口腔衛生指導、セルフケア能力の向上と口腔衛生状態を良好に保つためのモチベーションの形成に努める。治療前から進行した歯周病を有する患者はインプラント治療の相対的禁忌である。

また、適切な歯周治療が行われた場合であっても、骨レベルの低下により歯の支持負担能力が不足し、機能圧に対応できない場合がある。

③唾液量・口腔乾燥

口腔乾燥症の患者では唾液分泌量が低下しており、カリエスリスクが高いこと、粘膜の萎縮による疼痛などの症状、清掃困難などがあり、インプラント治療の適応を考慮する必要がある。診断のためには、サクソテストや粘膜湿度検査を実施する。また、上記症状は術前に可能な限り回復させておくとよい。

④欠損部位（残存歯列と欠損部の状態）

歯が欠損した部位の状態、咬合平面を診察する。対合歯とのクリアランス(デンチャースペース：骨頂部から対合歯までの距離)は、インプラントシステムにもよるが、約7 mm 以上必

要で、5 mm 以下の場合、上部構造の装着は困難となる。使用するインプラントシステムによりアバットメントの高径が異なるので、術前に確認する。対合歯との間隙が小さいと、アバットメントの長さが短くなり、セメント固定の場合は上部構造が脱離しやすく、スクリュー固定の場合は固定できないことがある。

c) 軟組織の状態（病変、付着歯肉の量、口腔粘膜・歯肉の状態）

歯槽骨吸収に起因した欠損部の顎堤形状や幅径、角化（付着）歯肉の量と可動粘膜の領域を診察・検査する。また、インプラント周囲粘膜への小帯付着は、インプラント周囲炎を助長させる要因となるため、付着部位の診察・検査が必要である。

顎堤は通常、いわゆる咀嚼粘膜とよばれる不動性の厚い角化付着粘膜に被覆され、歯は角化した歯肉粘膜に囲まれている。インプラント周囲はこの厚い角化付着粘膜に囲まれることによって、周囲の安定と清掃性が得られる。一方、硬口蓋と舌を除き、頬、口唇、口底、口腔前庭などは非角化の可動粘膜に被覆されている。これらの可動粘膜は、会話、咀嚼時に裏打ちをしている筋肉が動くことでその機能がスムーズに行えるようになっているが、歯を喪失し、歯槽骨が吸収すると、角化粘膜が少なくなり、顎堤の形態が変化し、会話、咀嚼機能がスムーズに行えなくなる。さらに、小帯、頬粘膜、口唇粘膜が直接残存歯やインプラント周囲に付着していると、歯周炎、あるいはインプラント周囲炎を誘発する原因となりうる。

インプラント周囲粘膜の厚さは治療後の周囲粘膜のエマージェンスプロファイルの形成と維持に大きな関係があるといわれている。インプラント周囲粘膜の厚さは thick biotype と thin biotype に分けられるが、thick biotype の症例においてインプラント周囲骨組織が十分に維持されていることは知られており、その他にもインプラント周囲粘膜の退縮、萎縮が少ないとされている。逆に thin biotype では、インプラント周囲骨組織が菲薄で、インプラント周囲粘膜の退縮、萎縮が起りやすいとされている。インプラント周囲粘膜の厚さは治療前の粘膜の厚さに強く影響されるので術前の診断が重要である。

d) 欠損状態と分布、欠損の原因の推測

①欠損部顎堤の形態（近遠心径、頬舌径、高径、頬舌的・近遠心的な陥凹）

欠損歯列のパターンを分類し、症例の予後を予測することにより、適切なインプラント補綴設計の決定が可能となり欠損拡大の防止につながる。欠損歯列の分類には、Kennedy の分類、Eichner の分類、宮地の咬合三角などが用いられる。

欠損部顎堤の形態は、インプラントの適応、骨や軟組織移植の適応と関連する検査である。欠損によって頬舌径や高径は減少する。インプラントの長期的な安定のためにはインプラント頬側に 1.5 ~ 2 mm の硬組織、2 mm 以上の軟組織があることが望ましいとされている。埋入を達成できたとしても頬舌的な陥凹は審美性の回復を困難にする。上記のような場合、硬・軟組織移植を検討する必要がある。

②対合歯とのクリアランス

対合歯とのクリアランスは、歯冠インプラント比 (C/I ratio) に影響する。特にショートインプラントを適用するには注意を要する。反対にクリアランス不足の場合は上部構造の歯冠形態付与が難しくなるため、インプラント体とアバットメントの選択にも注意が必要である。

③対合歯との頬舌的位置関係

対合歯との頬舌的位置関係は、咬合接触状態に影響するため、歯軸方向への咬合力の伝達や機能咬頭での咬合接触を配慮した埋入位置、埋入方向の検討が必要となる。すなわち、対合歯との頬舌的位置関係に著しい差異があると、画像上で一見骨量があると診断されても、適切な

咬合接触を付与できる位置にインプラント体を埋入できない場合がある。過度に傾斜させず、歯軸方向への咬合力の伝達や機能咬頭での咬合接触を配慮した埋入を考慮する。

④欠損部顎堤弓の形態（U字型，V字型）

オーバーデンチャーを選択した場合，欠損部顎堤弓の形態によってインプラントの配置，アタッチメントの種類（バーアタッチメントの適否など）を慎重に検討し，選択する必要がある。

e) 審美領域に必要な診察・検査

審美性が要求される部位のインプラント治療には，歯肉の露出に関係するスマイルライン，口唇や頬部のリップサポートの診察・検査が必要となる。また，インプラント周囲粘膜の厚さは治療後の周囲粘膜のエマージェンスプロファイルの形成と維持に関係するとされており，術前の診断が重要である。同時に，患者の要望について事前に把握しておくべきである。

①リップサポート，フェイシャルサポートの有無

歯や人工歯は口腔内で口唇を支えている。歯の喪失や顎堤の吸収によってサポートが喪失することがあり，喪失したリップサポートは上部構造により回復されるが，その回復の程度は前歯の唇舌的排列位置や傾斜度によって異なる。その対処には，侵襲や治療期間，コスト，患者の希望などにより上部構造の種類（歯肉色材料による粘膜部の再現，オーバーデンチャーの応用），骨造成，軟組織移植により行われる。

②リップライン，スマイルライン

審美性が要求される前歯部の補綴にはスマイルラインが重要で，笑ったときに歯のみが露出し，歯肉が露出しない症例は審美的問題の発生が少ない。歯肉が露出する症例は高リスクで，従来の補綴法による処置を考慮する場合もある。リップライン・スマイルラインが高い場合は，粘膜の退縮や歯冠形態の非対称などが露呈しやすいためにインプラント適応を考慮する必要がある。

③ Pink Esthetic Score (PES)， White Esthetic Score (WES)

軟組織部と歯冠部の審美性評価を行う。術前から回復すべき項目を抽出，考慮して治療計画を立案する。治療後も審美性改善度を評価する。

- ・ Pink Esthetic Score (PES)：軟組織の審美性を評価する。近心歯間乳頭，遠心歯間乳頭，唇側歯頸部粘膜のカーブ，唇側歯頸部粘膜の高さ，歯根様の豊隆，粘膜の色調と表面性状について精査を行う。
- ・ White Esthetic Score (WES)：歯冠部の審美性を評価する。歯の形態，概形とボリューム，色調，表面性状，透明感とキャラクタライゼーションについて検討する。

④インプラントと隣接する歯やインプラント，上部構造の距離

- ・ 顎堤の近遠心径が狭小であるとインプラント治療が適応外となる場合がある。インプラント-天然歯の近接限界は 1.5 mm とされている。インプラント体-インプラント体間の距離は 3 mm 以上とする (p.46 参照)。
- ・ 乳頭再建の可能性はコンタクトポイントから骨頂までの距離に関係するとされる。インプラントに隣接するものが天然歯 (4.5 mm) かインプラント (3 mm) かポンティック (6 mm) かによって回復予測が異なる。予想される乳頭の垂直的回復を考慮してインプラントの配置を計画する。

⑤歯肉の厚み (thin/thick biotype)，スキヤロップ形態 (high/low scallop)

歯肉のスキヤロップ形態はインプラント周囲粘膜のアウトラインに影響する。また，その安定性は歯肉の厚みと関与し，biotype (phenotype) と称される。thin biotype, high

scallop はインプラント周囲粘膜退縮の危険性が高い。

f) 研究用模型による検査 (顎堤形態, 対向関係, 想定される歯冠長・歯冠インプラント比)

研究用模型上で欠損部の状態, 挺出歯, 咬頭干渉, 咬合平面の異常の有無など歯列の不正を確認する。上部構造にガイドを付与する場合など咬合の精査をするには, 上顎研究用模型を咬合器にトランスファーし, チェックバイトにより下顎模型を装着する。模型検査から欠損部の状態, 対合歯とのクリアランス, 挺出歯, 咬頭干渉, 咬合平面の異常などを確認する。同時に, 研究用模型上に診断用ワックスアップを行うことにより, 歯冠形態, 歯冠配置, 対咬関係, 顎堤形態, 想定される歯冠インプラント比 (C/I ratio) などを確認することができ, 最終上部構造の設計, インプラント体の埋入部位と位置, 本数, 咬合のガイドを決定する参考となる。口腔内スキャナーによる画像データ上でのシミュレーションも有効である。

g) エックス線画像による診察・検査

①骨量

骨量, 骨質の診断には CT 画像やエックス線画像検査が必須である。インプラント体埋入部の骨量は歯槽骨の高径で 10 mm 以上, 幅径は 6 mm 以上が望ましい。埋入計画に際しては, インプラント体周囲にどの程度の骨量が確保できるかを診断する。インプラント体先端と下顎管との間にはドリルによる下顎管損傷を避けるため十分な安全域を設ける必要がある。

(i) 垂直的骨量

歯の喪失後に生じる歯槽骨の吸収はある程度避けがたく, 特に歯周病罹患歯であった場合には著しい顎骨の吸収を生じていることが多い。上顎では上顎洞底および鼻腔底, 下顎では下顎管までの垂直的骨量が不足している場合には, インプラント体のサイズや適切な位置への埋入が制約されることがある。また, 顎堤の吸収状態により上部構造の歯冠長が長くなり, 隣接歯との歯頸線のふぞろいが生じるなど, 審美的に影響を及ぼす。顎堤の吸収が著しい前歯部欠損は, 審美的に問題を生じるリスクがある。

インプラント体を隣接歯より深く埋入しすぎると, インプラント体周囲に深いポケットが形成され, 審美的ならびに生物学的な問題 (生物学的幅径の不調和) が生じる。術前にインプラント体埋入部と隣接歯の骨レベルの差を検査し, 必要であれば骨移植や結合組織移植などを行う。

(ii) 水平的骨量

インプラント体の頬舌側に 1.5 mm 以上の皮質骨の厚みを確保する。顎堤の唇・頬舌側の幅はインプラント体の直径に加えて 2 mm 以上必要で, 足りなければ骨増生などの外科処置により骨幅を増やす。

②骨質

骨質の分類として, 手術を行った口腔外科医の手の感覚で 4 段階に評価した Lekholm & Zarb の骨質の分類 (図 15) と CT 値を用いた Misch の骨密度の分類 (表 7) がある。

Lekholm & Zarb²⁵⁾ は, 皮質骨と海綿骨の割合に基づいて骨密度をタイプ I ~ IV の 4 つに分類した。タイプ I の硬い骨質ではドリリング時の発熱による火傷を起こしやすく, 十分な注水 (生理食塩液) による冷却が必要である。また, 過大な埋入トルクは圧迫壊死による骨吸収を起こす可能性がある。タイプ IV の軟らかい骨質では確実な初期固定を得にくく, オッセオインテグレーションの獲得のリスクとなる。この場合, インプラント体埋入後の治療期間を延長することにより, 良好な骨質と同等の結果を得られることが示唆されている。タイプ II およびタイプ III が理想的な骨質といわれているが, CT 画像診断法を用いて骨密度を分析しても, 中

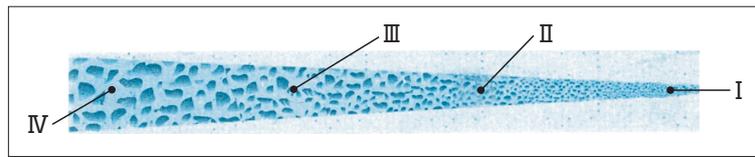


図 15 Lekholm & Zarb の骨質の分類 (Lekholm, Zarb, 1985²⁵) より改変)

タイプ I は高密度で均質な緻密骨からなり海綿骨はほとんど存在しない病的な骨質。タイプ II は厚い皮質骨に囲まれた良好な密度を示す海綿骨からなる。タイプ III はタイプ II と比べ、やや薄い皮質骨とやや粗な海綿骨を有する。タイプ II と III はインプラント埋入に適した骨質。タイプ IV はきわめて薄い皮質骨と、きわめて粗な海綿骨からなる不良な骨質。

表 7 Misch の骨密度の分類

Misch は骨のミネラル値が CT 値 (Hounsfield 単位) を反映することから骨密度を 5 段階に評価した。CT 値が 850HU 以上のものは埋入窩形成時に摩擦熱による火傷を生じやすい。また、350HU 以下であると軟らかい骨質のため一次固定が得られにくい。

密度 (Density)	Hounsfield 単位
D1	1,250 <
D2	850 ~ 1,250
D3	350 ~ 850
D4	150 ~ 350
D5	< 150

間の 2 タイプを判別することは困難であるとの報告がある。また、破折した歯根を保存し、周囲骨が炎症性骨硬化した場合や、パラファンクションによる持続的刺激による硬化した骨組織は、血管の分布が少なく、オッセオインテグレーション獲得に必要な骨形成細胞が十分遊走されない場合があり、注意が必要である。

骨塩基定量・骨密度検査は橈骨および尺骨で測定され、顎骨との相関性は明らかではないが、骨粗鬆症は歯槽骨破壊を進行させる要因であると推測されている。年齢および各個人（生理的個体差）により骨反応が異なるので、各症例に応じ、インプラント体埋入部位の骨質を判断し、生体力学的なことも考慮して、インプラント体の数、サイズの決定と上部構造の設計を行う。

③上顎洞までの距離と洞内の異常の有無

歯槽頂から上顎洞底までの距離が近い場合には、ソケットリフトや側方からの上顎洞底挙上術を併用するか、ショートインプラントを使用する。このような症例では上顎洞までの距離、洞内の異常の有無、血管の走行、隔壁の位置など解剖学的な特徴を入念に CT などで精査するとともに、上顎洞粘膜の肥厚、上顎洞炎、鼻中隔彎曲などが存在する場合には、術前に耳鼻科医と対診する必要がある。

h) 口腔機能 (咀嚼, 発音, 嚥下) の診察・検査

咬合力低下、舌口唇運動機能低下、低舌圧、咀嚼機能低下、嚥下機能低下、口腔乾燥が疑われる場合は、該当する機能検査を行うことがある。脳梗塞、脳出血後の運動麻痺が後遺している患者の場合、嚥下障害を示すことがあり、慎重な観察が必要である。咀嚼機能の検査には、グミゼリー咀嚼後のグルコース濃度を測定する方法が用いられている。発音機能の検査には、オーラルディアドコキネシスが舌口唇運動機能検査として利用される。嚥下機能の検査には、嚥下スクリーニング質問紙の「EAT-10」や「聖隷式嚥下質問紙」が使いやすい。また舌圧を

測定することも嚙下機能の低下傾向を予測するために有用である。

補綴治療だけでは改善できない機能低下がある場合には、術前からその治療や管理が必要となる。

i) QOL, 満足度の評価

現在のインプラント治療の成功の基準は、インプラント体と上部構造に対する評価とともに、患者側からみた治療に対する評価が加えられているのが特徴である(表8)。すなわち、インプラント治療の目的は口腔関連 QOL (Oral Health-related Quality of Life), ひいては全身の QOL の向上にあることが強調されている²⁶⁾。

表8 インプラント治療の成功の基準 (1998年, トロント会議)

-
- インプラントは、患者と歯科医師の両者が満足する機能的、審美的な上部構造をよく支持している。
 - インプラントに起因する痛み、不快感、知覚の変化、感染の徴候などがない。
 - 臨床的に検査するとき、個々の連結されていないインプラント体は動揺しない。
 - 機能開始1年以降の経年的な垂直的骨吸収は1年間で0.2 mm以下である。
-

この口腔関連 QOL を評価するツールとして、The General Oral Health Assessment Index (GOHAI)²⁷⁾, Oral Health Impact Profile (OHIP)²⁸⁾, Oral Impacts on Daily Performance (OIDP)²⁹⁾ などのさまざまな口腔関連 QOL の尺度が開発され、応用されている。尺度はそれぞれに特徴があり、多様な臨床および研究の条件下で標準となるものは認められていない。

口腔関連 QOL モデルは1998年に報告され、健康/発症前疾病、生物/生理学的疾病、症状・状態、健康状態、健康認識、全体的 QOL の6領域の要素から構成されていた³⁰⁾。このモデルの特徴は、健康関連 QOL を包括的に取り込んでいる点であったが、このモデルをもとに1999年に開発された口腔関連 QOL 尺度では、22項目のサブスケールを含む7つの概念領域(痛み、口の乾燥、食事・咀嚼、会話機能、社会的機能、心理的機能、健康認識)により構成されるようになった³¹⁾。

これまで感覚や想像でとらえられてきた患者自身の治療に対する認識を数値化することができる包括的な評価項目として、患者報告アウトカムはますます重要性を増していくであろう。一方で、口腔関連 QOL アセスメントの導入には、測定値の上限・下限が測定内容に影響する床面効果や自己評価の際に内部基準が変化するレスポンスシフトなどの課題も残っている。すなわち、経時的な測定の際に尺度に回答する自己評価の判断基準が変化することにより、本人がよくなったと自己評価しても口腔関連 QOL スコアに変化が現れない、もしくはその逆に本人は変化していないと感じてもスコアに差が現れるなど、介入の効果が過大もしくは過少評価されてしまう現象が生じるため^{32, 33)}、インプラント治療の評価の際にも上記の評価法が有効と考えられる。

(2) 局所状態の診断

局所状態に関する上記の診察・検査を行った後、総合的な診断を行う。その際、上記項目一つひとつの重みを横並びに評価するのではなく、個々に重要度が異なることを念頭に置く必要がある。たとえば、顎関節にクリックが存在することと、開口量が少ないことは同一の重みで評価することはできない。なぜなら、開口量が少ない場合、ドリルを装着したハンドピースを口腔内に挿入する余地がなく、臼歯部の埋入窩形成が不可能となり、インプラント治療が行えないことがあるからである。また、インプラント治療の可否と予後予測は区別して考える必要

がある。たとえば付着歯肉が少ない、歯冠インプラント比が悪い、といった場合、インプラント埋入から補綴までを行うこと自体は問題なく進めることができるが、長期予後におけるリスクをもたらす。そのため、インプラント治療を即時に断念すべき診察・検査結果と、インプラント補綴に長期的に脅威をもたらす診察・検査結果を分けて診断することが重要である。

患者の全身状態の評価において、手術実施に十分耐えられる健康状態であること、術後の治療、インプラント上部構造を長期にわたって維持できると判断された場合は全身的適応症の条件は満たしている。局所の状態では顎骨への放射線照射、ビスフォスフォネート系薬剤の投与を受けていて骨質がきわめて不良な場合、その他、骨量や軟組織量に大きな問題がある場合は禁忌症であるが、条件の改善が可能であれば、インプラント治療は適応できることもある。患者の精神的状態、治療に対する理解や協力的態度は重要で、治療を希望しても非協力的な場合、説明に対する理解力が乏しい場合、科学的な根拠の乏しい主観を強要する場合、治療期間、金額に不満がある場合など、さまざまな要因で円滑な治療の実施が困難になることがある。適応症として全身的、および局所的条件を満たしていても、治療の実施に際しては、患者の個性を見極める必要がある。

3. インプラント治療に対する総合診断

全身および局所状態の診察・検査を通して得た診断結果を合わせ、総合的なインプラント治療に対する診断を行う。診断結果としては、①インプラント治療を即時に断念すべき、②インプラント補綴に長期的に脅威をもたらすリスクがある、③長期的に安定的な予後が期待できる、という3つに大別できる。①としては、全身状態では心筋梗塞の発症直後や重篤な肝、腎機能障害などがあげられる。局所状態では開口量の著しい不足やインプラント埋入予定部位におけるがんが疑われる軟組織所見の存在などがあげられる。②としては、全身状態では喫煙歴、HbA1cの長期的推移など、局所状態では付着歯肉の有無や量、biotypeや欠損の分布などがあげられる。また、③においても、長期的な全身や局所の状態の変化はすべての患者に起こりうるため、定期的なメンテナンスおよび全身、局所状態の把握は必須である。②の場合、全身状態においては禁煙の徹底や医科への受診および定期検診の奨励などを、局所においては付着歯肉の獲得やbiotypeの改善のための前処置の治療計画への組み込みを検討するなどして、できるだけ長期リスクを減じるべきである。これらの診断は、別々の診断者が同一診断を導き出せるような、エビデンスに基づく適切な症型分類のもとに行われるべきである。また、適応症として全身的、および局所的条件を満たしていても、治療の実施に際しては、患者の個性を見極める必要がある。

VI 口腔インプラントの画像診断

インプラントの画像診断の目的を（表 9）に示す。

また、診療のガイドラインにて推奨される画像検査の時期と検査法を示す（表 10）³⁴⁾。

検査目的や時期にかなった画像検査法を選択し、インプラント診療の治療計画，周術期，経過観察に適切に用いることが推奨される^{34, 35)}。

表 9 インプラント画像診断の目的

1. 術前の顎骨の骨量，骨質の検査
2. 治療計画シミュレーションへの利用
3. ガイデッドサージェリーや CAD/CAM の応用
4. インプラント治療の障害となる疾患の把握
5. インプラント治療へのインフォームド・コンセント
6. インプラント治療後の経過観察

表 10 日本歯科放射線学会のインプラントの画像診断ガイドラインで推奨する画像検査法

初診時：パノラマエックス線検査および口内法エックス線検査 （顎骨の骨量や骨質および障害となる疾患のスクリーニングも行う）
術前画像検査：診断用テンプレートを用いた CT（MDCT あるいは CBCT）検査
経過観察時：口内法エックス線検査（二等分法，平行法）
緊急時（広範な骨吸収や骨髓炎などの重篤な疾患併発時）：CT 検査

1. インプラント治療に必要なエックス線検査の種類と特徴

1) 単純エックス線検査

インプラント治療に用いられる単純エックス線検査は，二等分法と平行法による口内法が主流である。インプラント治療後の経過観察や定期的なインプラント周囲炎などの画像検査は口内法を主とする単純エックス線検査を優先し，その後必要であればパノラマエックス線検査や CT 検査を選択併用することが推奨される。なお，口内法のうちインプラント体周囲の歯槽骨頂の観察は平行法が推奨される（p.112 参照）^{34, 35)}。

2) パノラマエックス線検査

パノラマエックス線検査は口内法エックス線検査とともに，インプラント治療に必要不可欠な画像検査法の 1 つである。特に最大の特徴である，総覧像による画像検査は治療計画の立案や患者へのインフォームド・コンセントおよびインプラント治療の妨げとなる疾患の把握にも重要な検査法である。しかしながら，拡大像であり，頬舌的な骨量の把握が困難であり，断層撮影であるため含気空洞などの独特の障害陰影が生じることも熟知して，インプラント治療に利用する必要がある（p.112 参照）^{34, 35)}。

2. インプラント治療に必要な CT の特徴

CT 利用による，顎骨の多方向からの CT 断面像，cross sectional 画像，CT シミュレーションなどによる術前診断は，インプラント治療のためには必要な画像検査法である。また確実なインプラント治療を実施するために CT および CT データによるコンピュータソフトの原理を理解することも推奨される（p.112 参照）³⁶⁻⁴¹⁾。

1) CT 読影時の留意点

(1) 下顎

埋入部位の下顎骨の骨形態、骨高径や骨幅、さらに下顎管までの距離 (図 16, 17) やオトガイ孔からの距離を十分考慮する必要がある。特にインプラント体の舌側への穿孔を避けるなどの配慮が必要である。また下顎管は二重下顎管などの形態異常もあり、骨粗鬆症や年齢および歯の喪失程度により読影しにくい症例もあるため、下顎孔やオトガイ孔から CT 画像を必ず連続的に追いつながりながら読影する必要がある^{42, 43)}。

(2) 上顎

上顎は、上顎洞や鼻腔への穿孔に注意する。骨増生などを併用するときは、上顎洞自然孔の閉塞の有無、後上歯槽動脈の位置や走行、上顎洞の隔壁の有無や位置などを CT にて正確に把握する必要がある。

上顎洞は発達に程度に差はあるが、左右ほぼ対象で、含気を有し、粘膜肥厚や粘液の貯留がなく、自然孔が閉塞していない状態が正常 CT 像である。上顎洞や顎骨の正常像を熟知、読影し、インプラント治療に役立てることが推奨される^{42, 43)}。

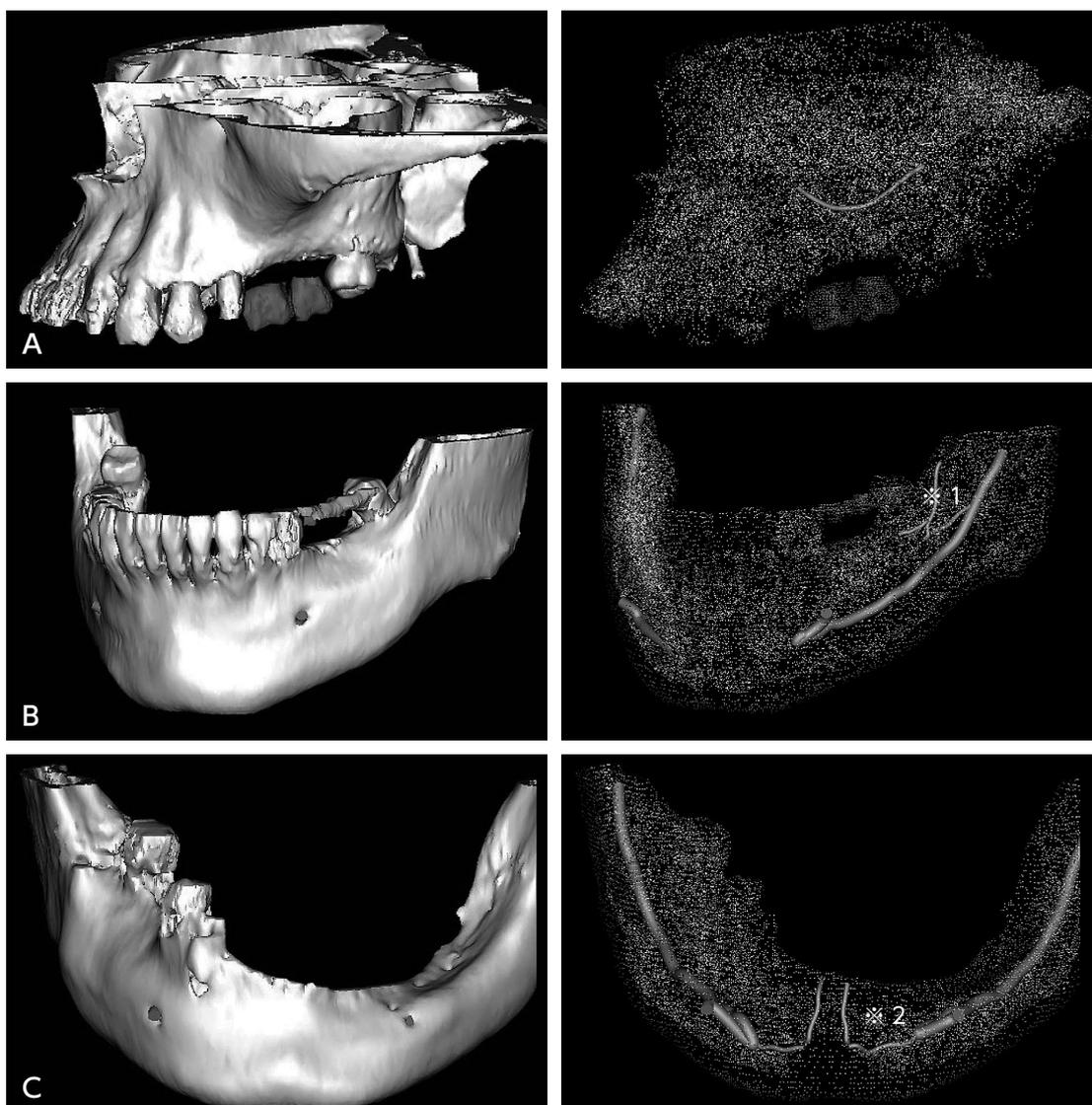


図 16 正常 CT 画像解剖 (A: 上顎: 後上歯槽動脈, B: 下顎: 下歯槽神経臼歯枝・臼後枝が走行する小管 (*1), C: 下顎: 下歯槽神経臼歯枝が走行する小管 (*2))

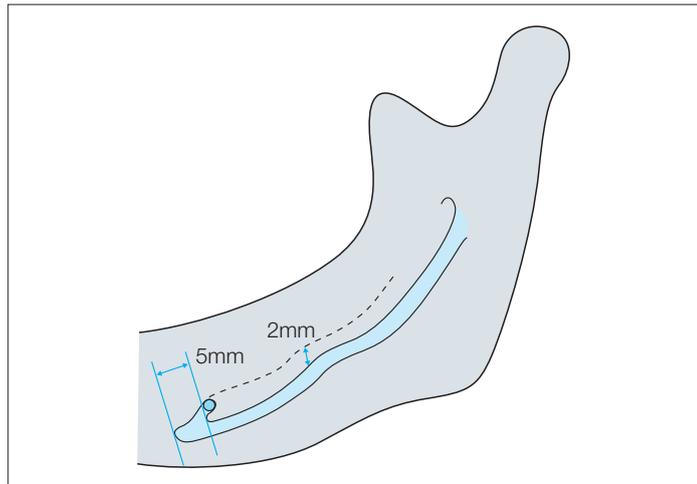


図 17 下顎管とインプラント体の距離

2) 鑑別診断

画像診断で検出されるインプラント治療の障害となる疾患を列挙する^{43, 44)}。これら疾患を中心に十分な鑑別診断を行う必要がある。

- ①放射線治療後の顎骨異常
- ②骨粗鬆症（ビスフォスフォネート系薬剤などの骨吸収抑制薬服用患者は特に注意）
- ③炎症性疾患や感染症など（上顎洞炎や骨髄炎含む）

3. インプラント治療における画像診断の注意点

1) 報告義務とインフォームド・コンセント

画像検査の際には、インプラント体の埋入に関する読影ばかりでなく、画像にてなんらかの疾患が発見（incidental finding）された際には、患者にきちんと告知し、症例によってはこれら疾患の治療を優先し、治療後に再度インプラント治療に臨むべきである。

CTによる鑑別診断やCT検査報告は必須である。特にインプラント治療時のリスクファクターとなる疾患は十分検討する必要がある⁴³⁾。

2) 画像データの取り扱いの留意点

CTを用いたインプラントの治療の流れを図18に示す。CT検査後のCTデータは、デジタルデータ互換性のあるDICOM化した状態で、患者情報も取り扱わなければならないため、CTデータ取り扱いの際はDICOMについても正確に知っておく必要がある⁴³⁾。

(1) DICOMについて

DICOM（ダイコム）は、Digital Imaging and Communication in Medicineの略語である。同規格は、CTなどの医療用デジタル画像規格と患者情報をやり取りする通信規格を定義するため、単なるデジタル画像規格ではないことに留意すべきである。DICOMデータには患者の氏名、年齢、撮影装置、検査日、病院名など、種々の個人情報が含まれている。よってDICOMデータは個人情報として取り扱うことが大切である。

(2) 歯科用CTをインプラントCTシミュレーションに用いる問題点

CTシミュレーションの画像はCT値で画像が構成される。よってインプラントCTシミュレーションを正確に行うためには「正確なCT値」を得る必要がある。現在のコーンビームCTは、散乱線が多いため画素値であり、正確なCT値が得られない現状がある。よってシミュ

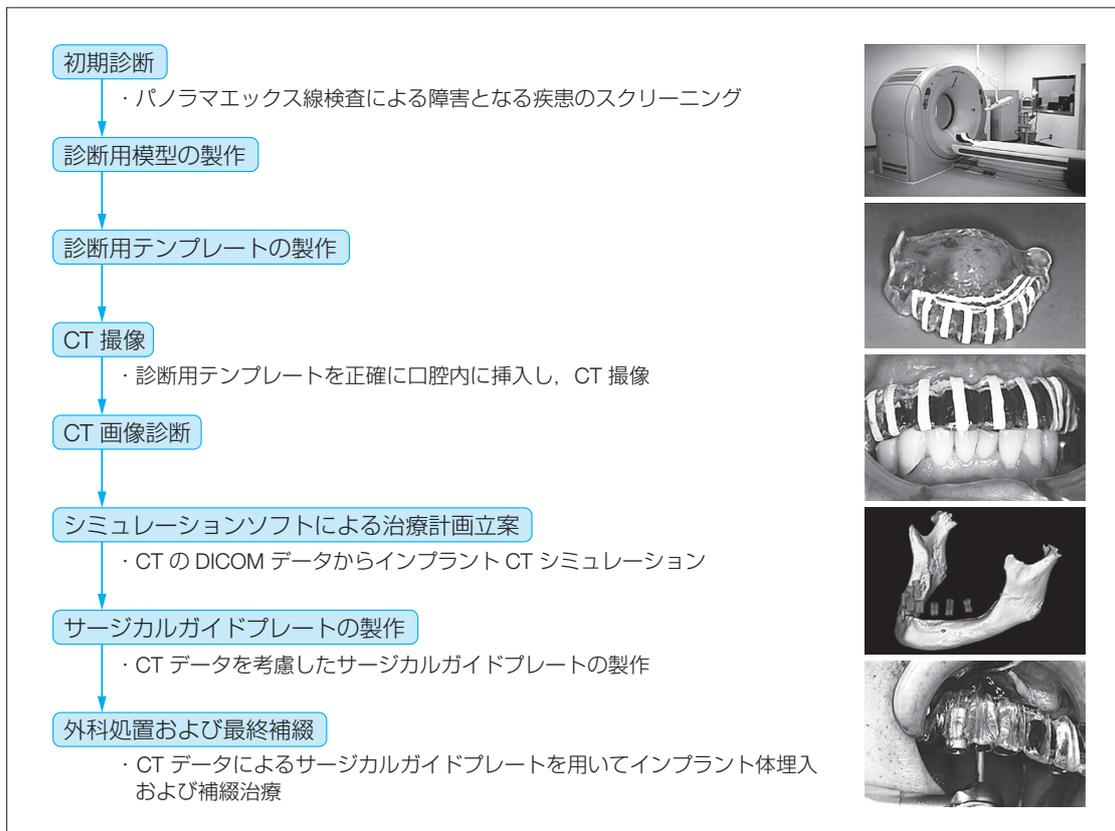


図 18 CT を用いたインプラント治療の流れ

レーションによる三次元像での評価ばかりでなく、インプラント体埋入時の計測は正確な条件の二次元像でも詳細に再度計測することが推奨される⁴³⁾。

3) CT シミュレーションによる手術計画

CT の画像診断や CT シミュレーションに用いられる手術計画時の観察画像ではウィンドウレベル（画像表示の CT 値の中央値）、ウィンドウ幅（画像表示の CT 値の幅）の知識も必要である（p.115 参照）。

通常、CT 読影時は観察したい部位にウィンドウレベルを設定し、その領域が観察できるようにウィンドウ幅を設定する。通常、骨をみるためにはウィンドウレベルを上げ、ウィンドウ幅を広げた設定となる。歯科用 CT（CBCT）は軟組織表示がなく、骨表示を中心とした CT 装置である。CT 観察時は、ウィンドウ幅を狭くするとコントラストが向上し、小さな CT 値の差を濃淡表示できるが観察できる CT 値の範囲は狭くなる。一方、ウィンドウ幅を広くするとコントラストが低下し、小さな CT 値の差を濃淡表示できなくなるが観察できる CT 値の範囲は広くなるのが特徴である。インプラントの画像診断は顎骨を対象にするため骨条件での表示を主に使用する。しかし、軟組織になんらかの病変が存在するときは、ウィンドウレベル、ウィンドウ幅を調整し、軟組織条件での CT 観察の併用が推奨される（p.115 参照）。

CT 依頼時に注意すべき点と CT データの取り扱い

外部の病院に CT 検査依頼を行う際は、画像検査時に診断用テンプレートを用いた CT 検査が推奨される。診断用テンプレートは歪まない、また撮像時に位置ずれのない状態で CT 検査することが重要である。しかし、CT データからのガイドドサージェリーを施行する場合はこの限りではない。また CT 画像診断時は、インプラント体埋入時の事故を極力回避する

ため、DICOM 処理し、術前シミュレーションも繰り返し施行する必要がある。被ばくを伴った患者の CT データは、術前の読影、術前シミュレーションやガイドドサージェリーなどへの使用のみならず、必要に応じてその後も何回も繰り返し使用することが推奨される。

4) インプラント術後のエックス線検査の読影ポイント

インプラント体埋入後のエックス線検査の読影ポイントは、辺縁歯槽骨やインプラント体周囲の骨吸収の有無が主である。口内法は第一選択とされる有効な術後のエックス線検査法である。しかしながら、頬舌側の吸収や3骨壁性などの骨吸収の検出は困難であるため、臨床所見からそのような吸収が疑われたときは、追加検査として CT 検査が推奨される³⁴⁾。

5) 被ばくへの配慮

被ばくも考慮し、短期間での複数回の CT 検査は避け、限局した照射野での CT 利用が推奨される。医療被ばくに線量制限はないが、個々の患者へのインプラント治療における CT 検査の有効性と CT 被ばくを常に秤にかけ、被ばくに配慮したエックス線検査が推奨される^{45, 46)}。

6) 線量管理・記録

2019年に医療法施行規則を一部改正する省令が公布され、2020年より医療放射線の線量管理・記録が義務づけられるようになった〔厚生労働省：医療法施行規則の一部を改正する省令（厚生労働省令 21 号），2019〕⁴⁷⁾。

同規則では線量管理・記録の対象となる医療機器などとして、厚生労働大臣の定める放射線診療に用いる医療機器、陽電子断層撮影診療用放射線同位元素、診療用放射線同位元素の3種の装置が明示され、CT 装置も示されている。線量表示機能を有しない放射線診療に用いる医療機器については、当分の間、医療被ばく線量の記録を行うことを要しないとの経過措置も設けられているが、CT を有する歯科医院でも、医療放射線管理・記録を行う義務が生じているため、今後十分検討する必要がある。

Ⅶ 治療計画



『口腔インプラント学実習書第2版』（2020年，永未書店）P.9-11

全身状態，局所状態，社会生活的条件など，各患者で異なる問題点を漏れなく客観的に把握するためには，プロブレムリストの作成が有効である．プロブレムリストにより，患者のもつ問題点を具体的に認識でき，治療すべき問題点を患者と共有することができる．これらの問題点の解決を目指すことで，目標の明確な治療計画を立案することができる．

1. 治療計画において考慮すべき点

患者の主訴，全身状態，局所状態，年齢，職業，経済的背景などを把握し，治療後の機能的，審美的な回復，および清掃性などのメンテナンスに関する事項を考慮して最終的な治療のゴールを想定する．そのゴールに到達するために必要な治療法，治療期間，費用などを患者に事前に示すことは治療計画立案の目的の1つである．治療計画では，治療のゴールとなる最終上部構造の形状，材料，維持様式，それを支えるのに必要なインプラント体の数，および埋入部位を決定する．また，骨組織や軟組織のマネジメントの必要性について考慮する（表11）．

表11 治療計画において考慮すべき点

患者側	<ol style="list-style-type: none"> 1. 患者の主訴と希望 2. 全身的风险ファクター 3. 局所的风险ファクター 4. 患者の予算 5. インプラント治療に対する理解度と協力度 6. 年齢・職業
医療従事者側	<ol style="list-style-type: none"> 7. 医療施設の設備や環境 8. 医療従事者の治療技術 9. 医療チームの治療技術 10. リコールシステム

1) 患者

- ・主訴，予算，気質，モチベーション，期待度，通院可能な回数と時間
- ・全身状態（既往歴，現疾患，服薬状況）
- ・局所状態（顎関節，咬合，習癖，口腔清掃状態，残存歯の治療状態と歯周組織，欠損部の軟組織および骨）

2) 医療従事者

歯科医師，歯科衛生士，歯科技工士らの技量，および施設の設備と機材により達成できるインプラント治療のレベルが決まる．そのため常に技術とチームワークの向上，設備と機材の更新をはかる必要がある．

2. プロブレムリストの作成例

患者の医療面接，口腔内検査およびエックス線検査の情報から治療に必要なプロブレムリストを作成する⁴⁸⁾．

以下はプロブレムリストの一例である．

1 糖尿病のコントロールが不十分

2 下顎左側臼歯部欠損による咀嚼機能障害

3 上顎前歯部の審美障害

4 上顎左側臼歯部の挺出

このリストにあげるものは主訴，診断（病名），症状，身体的問題，社会的問題，精神的問題などがある。各プロブレムに対して追加検査，治療および口腔衛生指導などを計画する。

3. 補綴主導型インプラント治療（restorative oriented implant treatment）の計画立案

補綴主導型インプラント治療とは，最終上部構造の基本的な設計後に，上部構造の支持に最適なインプラント体埋入を計画する治療である。治療計画の立案にあたっては，咬合器に装着された上下顎の研究用模型にインプラント上部構造の理想的最終形態をワックスアップし，セットアップモデルとする。セットアップモデルを原型として製作した診断用テンプレートを患者に装着し，CTなどの画像診断により，最終上部構造を支持するために最適なインプラント体の配置や埋入方向，インプラント体の直径や長さを計画する。

デジタル技術の発達によりセットアップモデルのスキャンデータや口腔内スキャンデータを利用する方法の導入が進んでいる（p.74 参照）。

1) 診断用ワックスアップ

上下顎研究用模型を咬合器に装着し，欠損部に最終上部構造の形態を想定したワックスアップを行う。必要であれば，咬合平面，咬合彎曲，対合関係，咬合様式を考慮して残存歯の形態を修正する。診断時の顎位が著しく誤ったものであれば，理想的なインプラント体埋入計画は立案できないので，正確な上下顎関係記録が必要である。

欠損部のクリアランス（デンチャースペース）が不足する場合に，対合歯の形態修正や再補綴によってクリアランスを獲得すべきか，咬合の挙上によってクリアランスを確保すべきか慎重に検討する（表 12）。

表 12 咬合状態によるリスク

リスク	低	高
開口量（上下顎間距離）	十分	不足
クリアランス 7 mm 以上	あり	なし
顎関節	正常	異常
顎位	安定	不安定
咬合再構成の必要	なし	あり
パラファンクション	なし	あり

2) 診断用テンプレート（診断用ガイドプレート，診断用ステント）

セットアップモデルでワックスアップされた最終上部構造の形態を熱可塑性の透明樹脂や流し込みレジンなどで置換して診断用テンプレートを製作する。画像診断を容易にするため，診断用テンプレートの歯冠部の中央にエックス線不透過性のマーカーを設定する。または，歯冠部のレジンに硫酸バリウムなどを混入する。

3) エックス線検査

診断用テンプレートを装着した状態で、パノラマエックス線検査およびCT検査を行う。その他に診断用テンプレートをCT撮像して患者のCTデータと重ね合わせる方法（ダブルスキャン）や模型のスキャンデータとCTデータを重ね合わせる方法などが利用できる。

4) 骨量・骨質の評価

計画したインプラント体埋入位置に十分な骨が存在しているか、あるいはインプラント体の初期固定を得るために十分な骨質であるかを評価する（p.34 参照）。

5) サージカルガイドプレート

画像診断の結果を参考にして、ドリルの方向の指標となるように診断用テンプレートを改造してサージカルガイドプレートを製作する。または、コンピュータシミュレーションのデータから製作したCAD/CAMによるサージカルガイドプレートが利用できる（p.74 参照）。

6) 上部構造の設計およびインプラント体の配置の決定

画像診断の結果を参考にしてインプラント体の埋入本数および位置と方向を決定する。インプラント体の配置の決定には、患者の全身状態、局所状態、上部構造の種類や患者の希望を考慮する。

少数欠損であれば、欠損1歯に対してインプラント体を1本配置することが望ましい。多数歯欠損や無歯顎のインプラント補綴では、固定性ブリッジ、可撤性ブリッジ、あるいはオーバーデンチャーなど、上部構造の種類によりインプラント体の数、埋入位置は異なる。表13にシステムティックレビューの結果に基づく設計とその成績を示す。固定性におけるインプラント体の本数はワンピースブリッジを想定したものである。複数のブロックに分けた補綴の場合には、より多くのインプラント体を必要とする。患者の咬合力や骨質など多くの因子が関与するため、適正なインプラント体の本数を決定する方法は確立していない。

表 13 上部構造の設計とその成績

上顎無歯顎	大臼歯まで修復する固定性ブリッジ ⁴⁹⁾	4～6本以上	<ul style="list-style-type: none"> ・本数はこれより多いほうが成績は良好 ・本数は多いほうが長期経過時の不具合に対応がしやすい ・前後的に広く多角的に配置 ・カンチレバーは1歯分まで ・上部構造に十分な剛性を付与
	オーバーデンチャー ⁵⁰⁾	4～6本以上	<ul style="list-style-type: none"> ・4本未満ではインプラント治療の不具合が多い ・前後的に広く多角的に配置 ・連結するほうが成績は良好 ・回転許容型は避ける ・エビデンスは不足
下顎無歯顎	大臼歯まで修復する固定性ブリッジ ⁵¹⁾	4～6本以上	<ul style="list-style-type: none"> ・本数は多いほうが長期経過時の不具合に対応がしやすい ・前後的に広く多角的に配置 ・4本より多いほうがインプラント治療の不具合は少ない
	オーバーデンチャー ^{52, 53)}	2本以上	<ul style="list-style-type: none"> ・犬歯あるいは側切歯間に配置 ・連結/非連結の骨吸収への影響は少ない
		1本	<ul style="list-style-type: none"> ・1本でも良好な成績の報告がなされているが、長期的なデータは不足

4. インプラント体の選択

多くのインプラントシステムは各症例の条件に対応するため、インプラント体の長さや直径が選択できる。

1) インプラント体埋入位置の決定

インプラント体の埋入の位置は、上顎洞、オトガイ孔、下顎管、顎骨の形態や欠損歯間距離などにより決定する。基本的にはインプラント体と天然歯との間隔は1.5～2 mm以上の距離をとり、インプラント体とインプラント体との間隔は3 mm以上の距離をとる必要がある。骨幅に関しては、頬舌的に1～2 mm以上の骨の厚みが必要で、不足する場合は骨移植などが必要である(図19, 20)。また上顎前歯部など審美領域におけるインプラント体の埋入位置は、垂直的には天然歯のセメント-エナメル境(CEJ)から3 mm根尖側、水平的には天然歯の唇側・頬側から1 mm以上口蓋・舌側に設定する(図21)。

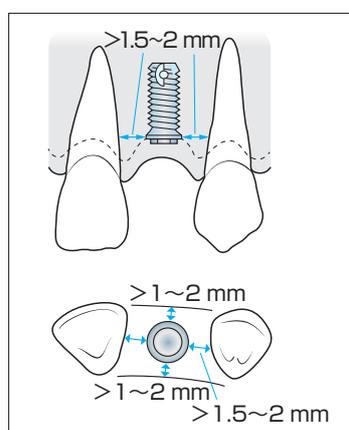


図19 インプラント体の近遠心的および頬舌的位置

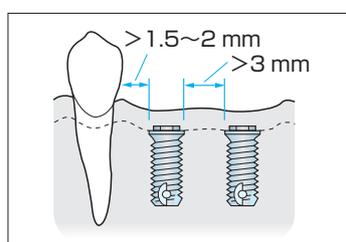


図20 インプラント体と天然歯およびインプラント体間の距離

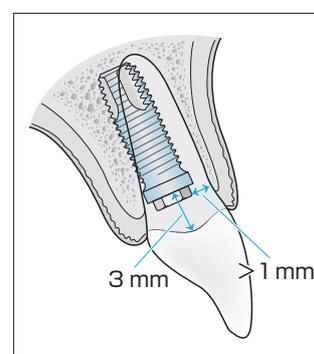


図21 上顎前歯部における審美的なインプラント体の位置(細川, 正木, 2017⁵⁴⁾)

2) インプラント体の長さの選択

基本的には、下顎管や上顎洞などの解剖学的な制約を考慮してインプラント体を選択する。特に下顎管上のインプラント体埋入では十分な安全域を確保する必要がある。たとえば下顎臼歯部で歯槽骨頂から下顎管上縁まで13 mmであれば、3 mmの安全域を確保して10 mmのインプラント体を選択できる。通常のドリルはインプラント体の長さより1 mmほど深く入るので十分注意する。8 mm以下の長さのインプラント体、いわゆるショートインプラントに関して良好な治療成績が報告され始めており、選択肢の1つである。長すぎるインプラント体は埋入手術を難しくし、皮質骨の穿孔や火傷などのリスクが高くなるので、15 mmを超えるインプラント体の選択は慎重に行う必要がある。

3) インプラント体の直径の選択

インプラント体の直径は3～3.5 mm程度のものをナロータイプ、3.7～4.5 mm程度のものをレギュラータイプ、5 mm前後またはそれ以上のものをワイドタイプと分類する。インプラント体の直径は、推測される咬合力の大きさ、埋入部の骨幅、欠損部の近遠心径を考慮して決定する。インプラント体やアバットメントの破折を予防するためには、推測される咬合力に耐えられる直径を選択する必要がある。咬合力の推測は難しいが、たとえば臼歯部にナロータイプのインプラント体を選択すると破折リスクは高くなる。

インプラント体の形状によっては頸部の周囲に幅 1 ~ 1.3 mm 程度の漏斗状の骨吸収を生じる。したがって、この骨吸収を考慮した骨幅が必要である。たとえば直径 4 mm のインプラント体を埋入するには 6 mm 以上の骨幅が必要である。骨幅が不十分な場合は、インプラント体の直径を小さくするか骨増生により骨幅を増大する。欠損部の近遠心径は、インプラント体の直径の重要な決定因子である。インプラント体と天然歯の間は 1.5 ~ 2 mm 以上、インプラント体とインプラント体の間は 3 mm 以上離す必要がある。欠損部の十分な近遠心径が確保できない場合は、ナロータイプのインプラント体を選択するか矯正治療によって近遠心径を確保する。

4) インプラント体の形状の選択

インプラント体の形状には多くの種類があり、軸面が平行なパラレルタイプと先端が先細りのテーパードタイプの 2 種類に大別される。パラレルタイプは埋入深度の調整が容易で比較的少ない種類のドリルで埋入窩の形成が完了できる。テーパードタイプはシステムによってはインプラント体の直径と長さに応じた専用のドリルが必要であり、埋入窩の形成に多くの種類のドリルを必要とする。また、インプラント体の形態に適合する埋入窩を形成する必要があり、深度の調整が難しい。テーパードタイプの埋入時には周囲の骨を圧迫するので、軟らかい骨に埋入する場合でも強固な初期固定が得られるが、硬い骨では過度な埋入トルクによる周囲骨の圧迫壊死に注意が必要である。

5) インプラント体のプラットフォーム形態の選択（インプラント・アバットメント連結機構）

インプラント・アバットメント連結機構は、エクスターナルコネクション、インターナルコネクションの 2 種に大別される（図 22）。

インターナルコネクションのテーパージョイントは、強い回転防止機構があり、単独歯インプラントの補綴に適している。着脱方向の規制が強いのでインプラントレベルで多数のインプラントを連結する上部構造には不向きである。テーパージョイントは連結部にテーパーがある

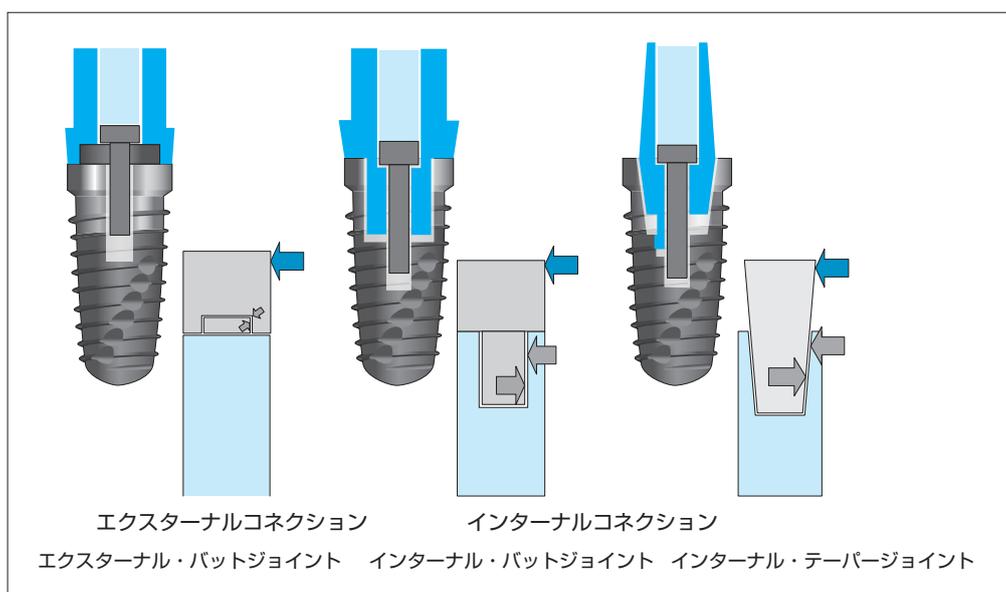


図 22 アバットメントとインプラント体の連結機構（萩原，2017⁵⁵⁾

アバットメントの連結機構により離脱・動揺・回転に対する抵抗性が異なる。上部構造に加わる側方力（青色の矢印）に対する、アバットメントの抵抗性を灰色の矢印で示す。

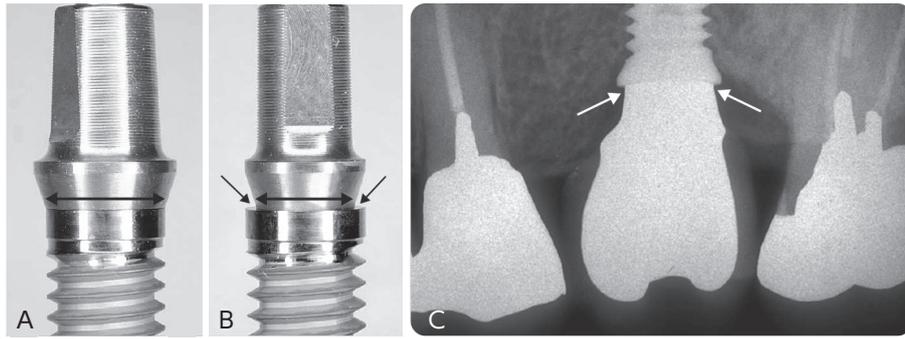


図 23 プラットフォームシフティング (萩原, 2017⁵⁵⁾)

A: プラットフォームと同じ径のアバットメントを装着した状態. B: プラットフォームに対し、径の小さなアバットメントを装着した状態. 全周にわたり 0.5 mm の水平的距離が生じることで周囲骨の吸収を予防する. C: 上顎大臼歯部のプラットフォームシフティング. インプラント体とアバットメント径の差による水平的距離が観察できる.

ので、微少漏洩に対する封鎖性が優れている。これに対して、インプラント体とアバットメントとの連結部の主要構造が平面同士で接合する状態をバットジョイントとよぶ。

なお、インプラント体のプラットフォームの直径より若干小さい直径のアバットメントを装着することをプラットフォームシフティングとよぶ (図 23)。プラットフォームシフティングは、インプラント体頸部周囲の骨吸収抑制に有効であることが報告されている。

5. インプラント治療開始前の歯科治療

インプラント治療は一口腔単位の歯科治療の中では最終ステップである補綴治療の 1 つである。インプラント治療が従来の補綴治療と異なる点は、いったん完成した治療結果を簡単に変更できないことで、治療の結果を永続させるためには、残存歯、残存歯の歯周組織、および咬合状態が長期的安定を得られる状態で持続させることが重要である。そのため、インプラント治療を開始する前に歯周治療により歯周組織の安定を得て、さらに咬合に問題がある場合は歯冠補綴治療、あるいは矯正治療などにより咬合状態を整える必要がある。さらにインプラントに近接して根尖性歯周炎が存在し、治療が得られていないと、術後に悪化し、再治療や新たな補綴治療が必要になることがある。

1) 歯周病の評価と治療

最初に歯周組織検査およびエックス線検査を行い、口腔内の歯周病の罹患状態を把握する。歯周組織検査として、口腔の清掃状態を評価するプラークコントロールレコード (PCR)、歯周の炎症を評価する歯肉炎指数 (GI)、プロービングポケットデプス (PPD)、プロービング時の出血 (BOP) などのパラメータを検査し、歯周病のチャートを作成する。歯周病の進行の状態を把握するため臨床的アタッチメントレベル (CAL) の測定、咬合関係、歯の動揺度も測定しておく。保存不可能な歯は早期に抜歯する。

口腔衛生指導、専門家による口腔清掃を行い、インプラント体埋入手術前に患者自身による口腔清掃状態は O'Leary らの提唱する PCR 値 20% 以下 (歯周ポケット内の炎症の残存部位が 20% 以下) になるよう指導を行う。歯周の状態の改善が思わしくない場合、ルートプレーニング、歯周外科治療を行う。さらにインプラント治療を行う前に、歯周治療の結果をみるために再評価を行い、個々の歯の抜歯の可否を決定し、欠損歯数を確定する。

インプラント治療の長期的成功には患者自身のセルフケアが非常に重要である。口腔衛生管理に協力的でない患者に対しては、治療に対する協力 (アドヒアランス) が得られるよう努め

る必要があるが、協力が得られない場合にはインプラント治療を断念しなければならない。

2) 根尖性歯周炎の評価と治療

インプラント治療に先立ち、健康な歯列を回復するために、必要な歯の治療を完了させる。疾患がある歯を放置してインプラント治療を行うと、治療終了後早期に再治療が必要になったり、新たな歯の欠損が生じたりする。またインプラント体に接近して根尖性歯周炎が存在すると、インプラント治療終了後にインプラント体に感染が波及し、インプラント体の除去を余儀なくされることもある。インプラント体に接近して根尖病巣が存在する場合には、インプラント治療前に再治療、外科的病巣切除あるいは抜歯を行い、感染源を除去しておく必要がある。

3) 歯および補綴装置の評価と治療

インプラント治療に先立ち、歯および修復物や補綴装置を評価し（上下の咬合関係、歯の形態異常、歯の移動、隣接歯間の辺縁隆線の調和、咬合彎曲など）、不良補綴装置は再治療の対象となる。機能的咬合検査として咬頭嵌合位（中心咬合位）に至る閉口運動、偏心運動時の早期接触の有無、側方・前方運動時の干渉をチェックする。歯の欠損が生じると、隣在歯や対合歯の移動が起こり、咬合の不調和の原因となる。またその他の部位にも歯列不正があると、インプラント治療のみでは良好な咬合状態が回復できないことがある。そのような場合には、すでに治療されている歯冠補綴装置やブリッジをインプラントでの補綴修復と調和するように再製作する。また、歯の位置異常があれば矯正治療の併用を検討する必要があるかもしれない。歯および補綴装置の評価にはセットアップモデルの利用が有効である。患者に歯列と咬合の現状と問題点を説明し、インプラントでの治療部位を含めて一口腔単位で補綴治療を決定する。インプラント治療部位以外の補綴治療はインプラント治療前あるいは治療中に進行させ、インプラントの最終上部構造装着に合わせて完了させるとよい。

VII インフォームド・コンセント

インプラント治療は他の歯科治療に比較して、外科手術を行うこと、治療費用が高額であること、治療期間も長くなることなどから、より丁寧なインフォームド・コンセントが必要である。患者とのトラブルの多くは不適切なインフォームド・コンセントが原因となっている。インフォームド・コンセントは治療前、検査、治療計画、埋入手術、上部構造装着、メインテナンスの各ステップで行い、さらに、必要があると考えられた場合には随時行う。インフォームド・コンセントは患者の主訴、口腔の状態、全身状態などを把握して総合的に診断し、治療に関してのすべての情報を整理し、わかりやすく説明し、患者の理解、納得、同意を得ることで成立する。インフォームド・コンセントには最低限必要な事項があり(表14)、これらを説明しないでトラブルが生じた場合、その責任は歯科医師側にある。また、インフォームド・コンセントは書面を用いて説明し、患者の理解を深めるとともに、確認を得ることも必要である。そのため各医療施設では治療の説明書と同意書を作成しておく必要がある(図24)。

表14 インフォームド・コンセントに最低限必要な事項
(インプラント治療において説明すべき事項)

- インプラント治療と可撤性義歯、ブリッジ、接着ブリッジ、歯の移植や再植などの他の治療法との比較や利点、欠点
- 残存率(他の治療法との比較を含め)
- 治療期間
- 治療にかかる費用
- 麻酔法、痛みや手術後の状態と管理方法
- 治療の方法やそれに伴う骨移植、軟組織移植などの処置の必要性や侵襲
- 生体材料の安全性やリスク
- 経過不良のリスクや併発症
- 経過不良の場合のリハビリ法と回復後の状態
- メインテナンス法と費用
- 検査資料や口腔内写真、CTなどの画像の管理と利用

同意書

年 月 日

○〇歯科医院長 殿

本人 印

親権者 印

住所
電話

このたび、貴院においてインプラント治療を受けるにあたり、説明文書を読み、また担当医により口頭で以下の点について説明を受けました。

1. インプラントとは何かについて
2. インプラント治療以外の治療法と相違について
3. インプラント治療の問題点、危険性
4. インプラント治療の費用と治療期間
5. インプラント治療後のメインテナンス
6. 治療の記録を研究と教育の目的で使用すること

上記の点について十分に理解しましたので、貴院においてインプラント治療を受けることを承諾いたします。治療中に緊急の処置を行う必要が生じた場合には、適宜処置されることについても同意いたします。

私はインプラント治療について、患者さんに十分に説明いたしました。

年 月 日 ○〇歯科医院
担当医: _____ 印

インプラント治療についての説明ならびに同意書

① 医師 氏

このたびインプラント治療を実施するにあたり、その目的、方法、費用、結果ならびに合併症等について十分な説明を行いました。
なお、実施中に緊急の処置をする必要が生じた場合には、適宜処置することも併せて説明いたしました。

年 月 日 インプラント センター 担当医-1 _____

○〇歯科医院長 殿 担当医-2 _____

このたび私がインプラント治療を依頼するにあたり、上記担当歯科医師よりその目的、方法、費用、結果ならびに合併症等に関する十分な説明を受け了解しましたのでその実施について同意します。
なお、実施中に緊急の処置をする必要が生じた場合には、適宜処置されることについても同意いたしました。

年 月 日

住所 _____

患者氏名 _____ 保護者または 保証人氏名 _____ 職 () _____

(治療計画)

カルテ No. _____

予定治療期間: _____ 年 月 日 から _____ 年 月 日まで

治療計画概要: 歯を削り抜いて義歯装着、骨を植える手術を行い、骨が癒えるまでインプラント埋入を行う。

治療内容	概算費用
放射線検査診断料	①
尿、血液、心電図、呼吸機能等検査診断料	②
総合診断料	③
ステント製作費	④
埋入手術料	⑤ 3本
暫間インプラント	⑥
顎隆起形成・骨移植 <u>上顎洞底骨上術</u>	⑦ <u>上顎洞底骨上術</u> 、 <u>骨移植</u>
使用器材	⑧ <u>PRF</u> 、 <u>人工骨 (G-TCP)</u>
投薬・その他	⑨
麻酔料 (<u>静脈麻酔</u>)	⑩
入院料	⑪
診療・埋入概算合計	A ① ~ ⑩
2次手術 (<u>埋入</u>) <u>×3本</u>	B
暫間修復	⑫
補綴治療費 <u>ソケット、クラウン</u>	⑬
補綴費用概算合計	C ⑬ ~ ⑭
費用概算合計: A + B + C = _____ 円	

診療内容により費用が途中で変更となる場合がありますが、この場合、事前に担当医がご説明いたします。
なお、消費税は別途請求させていただきます。

○〇歯科医院

図24 治療の説明書と同意書の一例

IX 麻酔と全身管理

1. 麻酔法の種類と適応

1) 局所麻酔

(1) 表面麻酔

表面麻酔は、局所麻酔の注射針刺入時の疼痛緩和に有効で、注射時の血管迷走神経反射の予防にも効果がある。ゼリー、軟膏、スプレーなどの製剤があるが、いずれの薬剤においても、塗布または噴霧後、約2～3分経過し表面麻酔の効果発現を確認した後に針刺入を行う。

(2) 浸潤麻酔

インプラント手術において最も多く用いられる局所麻酔法である。粘膜下麻酔、傍骨膜麻酔、骨膜下麻酔などがある。手術部位への局所麻酔薬注入は強圧を避け、無痛的にゆっくりと注入することが肝心である。骨を対象としたインプラント手術では、骨膜下麻酔が有効であるが、はじめから骨膜下へ局所麻酔薬注入を行うと激しい疼痛を生じるため、まず粘膜下あるいは傍骨膜に局所麻酔薬を投与し、その後骨膜下麻酔を行う。また注射後は手術部位への局所麻酔薬の浸透と麻酔効果、また局所麻酔カートリッジに含まれる血管収縮薬の作用などを考慮し、少なくとも5分程度経過した後に処置を開始する。

(3) 伝達麻酔

浸潤麻酔では十分な麻酔効果が得られない場合や手術部位が広範囲に及ぶ場合などに応用される。インプラント手術時の伝達麻酔の応用は、確実な麻酔効果が期待できる一方、神経損傷の危険性や知覚鈍麻の延長などの理由からその実施について否定的な意見もある。しかし少量の麻酔薬で広範囲の麻酔効果を得ることが可能であり、浸潤麻酔と比べ長時間の麻酔効果が得られることは、比較的長時間を必要とするインプラント手術にとって有効な麻酔方法である。

(4) 術後鎮痛のための局所麻酔

インプラント手術後の鎮痛法として、浸潤麻酔あるいは伝達麻酔の施行は有効な方法である。患者の疼痛に対する感受性や処置内容を考慮し、局所麻酔と経口薬剤（鎮痛薬）を組み合わせることにより適切な術後鎮痛が可能となる。

2) 精神鎮静法

インプラント手術に対する恐怖心や不安・緊張感を最小限に抑制し、円滑・快適かつ安全に治療を施行するために、薬物を使用して患者管理を行う方法である。薬物の投与経路によって、笑気吸入鎮静法と静脈内鎮静法がある。精神鎮静法はインプラント手術時における不安、緊張の軽減のみならず、異常絞扼反射の抑制や有病者に対する全身管理法としても有効である。

(1) 笑気吸入鎮静法

一般に30%以下の亜酸化窒素を、鼻マスクまたはカニューレから吸入させ、鎮静状態を得る方法である。中耳炎など体内に閉鎖腔をもつ患者には禁忌である。

(2) 静脈内鎮静法⁵⁶⁾

鎮静作用を有する薬剤を経静脈的に投与し、インプラント手術中の鎮静状態を得る方法である（表15, 16）。投与薬剤として、ベンゾジアゼピン系薬剤のミダゾラムと全身麻酔薬のプロポフォールが多く用いられている。

静脈内鎮静法は、笑気吸入鎮静法に比べ確実な鎮静効果が得られることに加え、健忘効果も

表 15 インプラント手術における静脈内鎮静法の適応

- インプラント手術に対する不安・緊張の緩和
- 血管迷走神経反射や過呼吸の予防・抑制
- 異常絞扼反射を有する患者
- 術中の健忘効果を期待する場合
- 長時間の治療
- 侵襲の大きい処置
- 全身的な疾患を有する患者

表 16 全身疾患を有する患者に対する静脈内鎮静法の有用性

- 循環器疾患
 - ・異常な血圧上昇の抑制
 - ・虚血性心疾患の増悪を予防
 - ・ストレスによる不整脈の発生・増悪を抑制
- 代謝・内分泌疾患
 - ・循環器合併症の割合が高い糖尿病患者
 - ・甲状腺機能亢進症患者の循環亢進抑制
- 呼吸器疾患
 - ・ストレスが原因となる喘息発作発現の予防
- 神経疾患
 - ・てんかん発作の予防・抑制

期待できることから、インプラント手術にとって有効な管理方法であるが、呼吸・循環に及ぼす影響も大きいいため、実施中の全身モニタリングは必須である。また、その実施は手術中の患者管理に専任する歯科医師（医師）によって行われるべきである。静脈内鎮静法下での処置時間は、2 時間以内が望ましいとされている。

静脈内鎮静法でのインプラント手術では、舌根沈下による気道閉塞、過度の開口や舌圧排による気道狭窄、誤嚥などに注意しなければならない。

3) 全身麻酔

侵襲度の大きな処置や長時間に及ぶインプラント手術では、全身麻酔による患者管理が有効となる。全身麻酔によるインプラント手術では、術前の検査や患者評価、適応の判断に加え、モニタリング装置や麻酔設備、スタッフの充実、術後のフォローアップ体制の構築などが必要となる。

2. 麻酔上のリスクの評価⁵⁷⁾

1) 局所的リスクの評価

局所麻酔の実施にあたっては、抜歯や加齢、骨粗鬆症の存在などによる顎骨の変化、無歯顎や臼歯部の欠損による下顎管、オトガイ孔の位置の変化、歯槽頂と上顎洞底の接近などについて触診やエックス線写真、CT 画像などで確認する必要がある。

2) 全身的なリスクの評価

インプラント治療の対象となる患者は、比較的年齢層が高いことから全身疾患を合併する割合が高く、安全なインプラント治療を行うためには患者のもつ全身疾患（基礎疾患）とインプラント治療における注意点について知っておくことが不可欠である。

(1) 局所麻酔薬の使用

現在、インプラント治療時の局所麻酔薬として、主にアドレナリン含有リドカイン製剤とフェリプレシン含有プロピトカイン製剤が用いられているが、その選択と使用にあたっては、それ

表 17 局所麻酔薬の禁忌・原則禁忌・慎重投与

製 剤	アドレナリン含有リドカイン製剤	フェリプレシン含有プロピトカイン製剤
商 品 例	歯科用キシロカイン TM カートリッジ オーラ注 TM 歯科用カートリッジ キシレステシン TM A 注射液 など	歯科用シタネストーオクタプレシン TM カートリッジ
禁 忌	本剤の成分またはアミド型局所麻酔薬 に対し過敏症の既往歴のある患者	1) 本剤の成分またはアミド型局所麻酔薬に対し過敏 症の既往歴のある患者 2) メトヘモグロビン血症のある患者
原則禁忌*	高血圧、動脈硬化、心不全、甲状腺機 能亢進、糖尿病のある患者および血管 攣縮の既往のある患者	
慎重投与	1) 高齢者または全身状態が不良な患者（生理機能の低下により麻酔に対する忍容性が低下し ていることがある） 2) 心刺激伝導障害のある患者（症状を悪化させることがある） 3) 重症の肝機能障害または腎機能障害のある患者（中毒症状が発現しやすくなる）	

*原則禁忌は、その薬剤を投与しないことを原則とするが、特に必要とする場合には慎重に投与し、十分な患者観察を行う。

それぞれの製剤の禁忌や使用上の注意について理解しておく必要がある（表 17）。

また、局所麻酔に関する過去の不快症状やアレルギーの有無などの確認は必須である。局所麻酔薬によるアレルギー反応の発現頻度はきわめて低いとされているが、いったん生じると重篤な症状を呈することもあり、特にアナフィラキシー反応の発現は生命を脅かすことにもなりかねない。

(2) 基礎疾患を有する患者への局所麻酔使用の注意点

a) 高血圧症

血圧のコントロール状態を確認する。収縮期血圧 140 mmHg 以下かつ拡張期血圧 90 mmHg 以下でコントロールが良好な高血圧症では、1 回の投与量が 40 μ g（1/80,000 アドレナリン含有 2%リドカインカートリッジ 3.2 mL）までであれば循環動態に及ぼす影響は少ないとされている。

b) 虚血性心疾患

日常生活に著しい制限がない状態であれば、高血圧症と同様 1/80,000 アドレナリン含有局所麻酔カートリッジ 3.2 mL（1.8 mL カートリッジ約 2 本）程度までの使用は可能である。フェリプレシンはアドレナリンと比較し循環動態への影響は小さく安全性が高いとされているが、大量投与や重度な冠動脈狭窄患者への使用は心筋虚血を生じる可能性を否定できない。0.03 U/mL フェリプレシン含有 3% プロピトカイン（1.8 mL）の使用は 2～3 本以内が臨床的に安全に使用できる目安とされている。

c) 心房細動

精神的緊張も含め脈拍が上昇するような状態は避ける必要があり、アドレナリンの使用は慎重に行う必要がある。高血圧症、虚血性心疾患などの基礎疾患を合併する場合、その使用は 40 μ g 程度に制限される。フェリプレシンの使用においても 6.0 mL を超えないようにする。

d) 糖尿病

アドレナリン含有局所麻酔薬は、血糖値を上昇させる。添付文書では糖尿病患者への使用は原則禁忌であり、特にコントロール不良の患者では、その使用量を十分に検討する。フェリプレシン含有局所麻酔薬の使用は通常量では問題とならない。また糖尿病患者では麻酔部の潰瘍形成を生じることがあり、刺入点は必要最低限に留める注意が必要である。

表 18 アドレナリンとフェリプレシンの使い分け (北川, 2005⁵⁸⁾ より改変)

目 的		アドレナリン	フェリプレシン
心拍数	頻脈を避けたい	×	○
	徐脈を避けたい	○ あるいは △	×
血 圧	上昇を避けたい	△	△
	低下を避けたい	△	×
心機能	抑制を避けたい	△	×
	亢進を避けたい	×	○
心筋虚血の増悪を避けたい		△	△

○：通常量は使用可能である，△：症例により使用を検討する，×：使用を避けることが望ましい

e) 甲状腺機能亢進症

アドレナリン含有局所麻酔薬の使用は原則禁忌であり，重篤な症状あるいは寛解が不十分な場合はアドレナリンの使用は避けることが望ましい。循環動態の亢進を避けるためにもフェリプレシン含有局所麻酔薬の使用が第一選択となる。

f) 気管支喘息

気管支拡張作用を有するアドレナリンの使用は基本的には問題とならないが，喘息治療薬としてテオフィリンやβ刺激薬を使用している場合は，アドレナリンの使用により頻脈や不整脈が生じることがある。このような症例ではフェリプレシン含有の局所麻酔薬を使用したほうが安全である (表 18)。

局所麻酔薬の使用を必要最小限に留めることは必要であるが，不完全な局所麻酔による疼痛は，全身的偶発症を誘発させる原因ともなりうる。安全なインプラント治療を遂行するため，確実な除痛を得るための適切な局所麻酔薬の選択と投与量の決定が重要である。また，静脈内鎮静法の応用は，局所麻酔による偶発症発現の抑制に有効である。

(3) 全身状態の評価

全身状態の評価にあたっては，問診票の活用や適切な医療面接により既往歴，アレルギー，麻酔歴，薬物服用状況などについて確認するとともに，息切れや動悸，胸痛の有無など日常生活からの情報収集も重要である。必要に応じて術前臨床検査や医科への対診，照会を行う。

X インプラント体埋入手術と周術期管理

インプラント体埋入手術当日の処置の流れは図 25 に示すような手順で実施される。

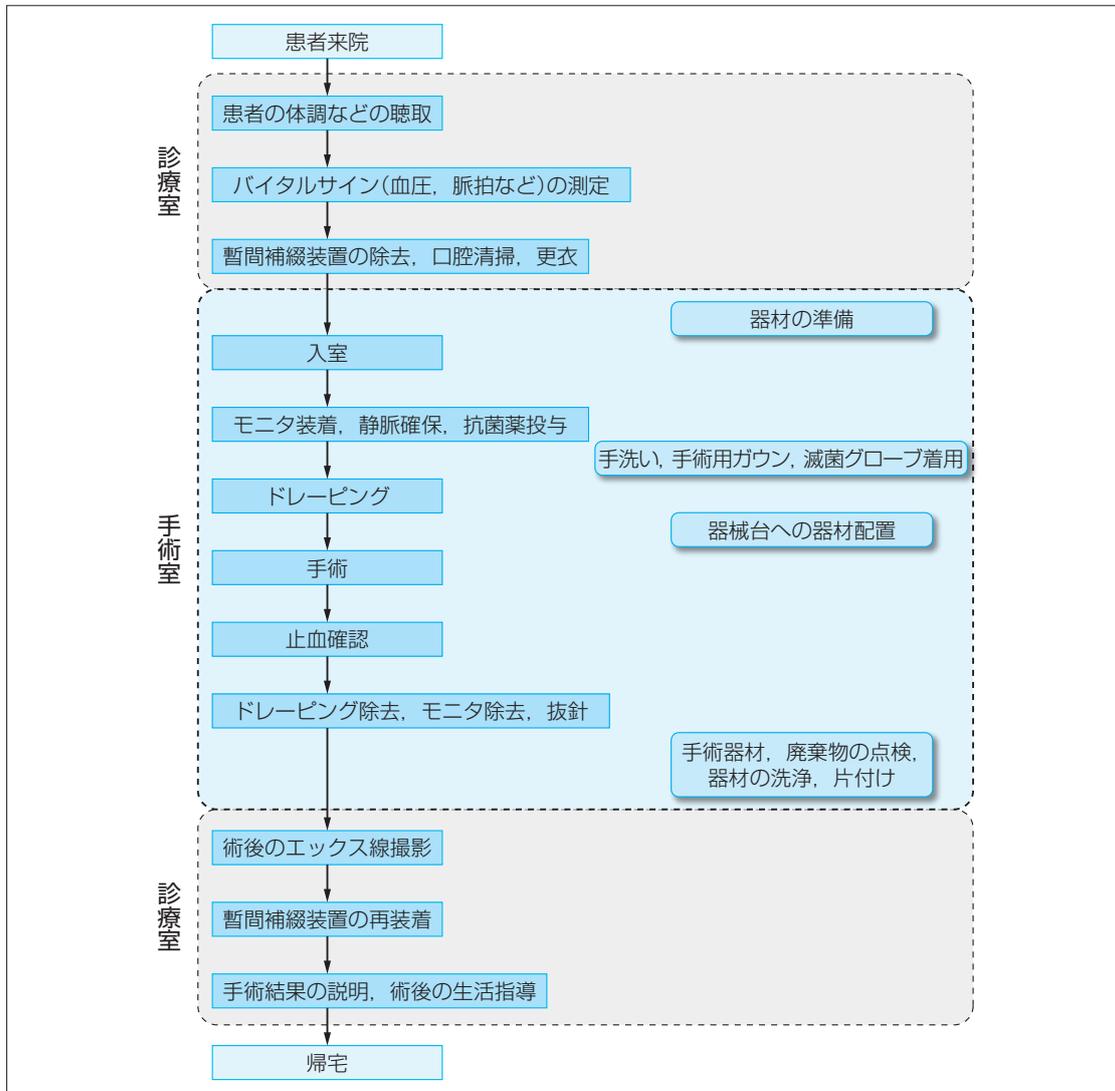


図 25 外来手術当日の流れ

1. 術前準備

インプラント手術で重要なことの1つは感染防御であり、患者の免疫力を高めること（体調の維持管理）、器械器具・器材の滅菌、手術操作ならびに術後管理が大切である。

1) 器械器具および材料の準備

(1) 手術環境の整備

手術は清潔で環境が安定した状態のもと、口腔外科手術に準じた清潔域・不潔域を理解したうえで行う。手術台や手術台周囲は事前に洗浄、消毒を行う。

(2) 器械器具の準備

器械器具は高圧蒸気滅菌（オートクレーブ）して準備する。生体内にインプラントを適用する場合、クラスBの滅菌を行うよう勧告されている。滅菌済み器材（ディスポーザブル製品

など)は、期限切れになっていないか、在庫の不足がないかを確認し、事前に必要数を用意する。切削器具の使用可能回数はシステムによって異なるが、単回使用のドリルが推奨される。インプラント体は再滅菌、再使用をしてはならない。

2) 術前処置

- ①事前に口腔内全体にわたる歯周組織の機械的清掃を行う。
- ②サージカルガイドプレートは試適後、ガス滅菌か薬液消毒し保管しておく。

3) 術前管理

- ①バイタルサインを測定し、健康状態を把握する。
- ②常用薬は必要に応じて服用する。
- ③術中に血中濃度が維持されるよう抗菌薬を投与する。抗菌薬は術前あるいは術中投与を行うと、より効果的である。

4) 手術室

感染予防の面から、清潔域を区切った手術室、または手術室に準じた環境を有することが望ましい。

5) 術野の消毒と手術衣の着用

- ①女性は化粧を落とした後、洗顔あるいは蒸しタオルで清拭する。
- ②義歯や暫間補綴装置を外し、口腔内を薬液消毒（塩化ベンザルコニウム、ポビドンヨードなど）し、歯ブラシなどで清掃する。術直前の清掃・消毒は細菌数を一時的に減少させるのに効果的である。
- ③患者は術衣に着替え（清潔で身体を圧迫しないもので、心電図などのモニタを装着しやすいもの）、手術室に入室する。
- ④術者は手洗い後、滅菌した手術用ガウンと滅菌グローブを装着する。
- ⑤顔面を薬液消毒（塩化ベンザルコニウム、グルコン酸クロルヘキシジン、ポビドンヨードなど）する。
- ⑥ドレーピング：顔面および全身に滅菌した覆布をかける。

2. 麻酔 (p.51 参照)

1) 全身管理 (術中管理)

医療スタッフは異常事態の発生時、迅速に対応できるように備えておく。患者の全身状態を把握するために、生体情報モニタを装着し、バイタルサインを測定する。血圧、脈拍、動脈血酸素飽和度 (SpO₂)、心電図を連続的に測定し、全身状態の異常がないか監視する。

2) 局所麻酔

通常、歯科用カートリッジ式局所麻酔薬を使用する。手術の所要時間を考慮して、術中、無痛で処理ができるよう十分な量の薬液を注射する。術野が広範囲で長時間に及ぶ場合には回数を分けて投与し、一度に多量の薬液を投与することは避ける。

3) 精神鎮静法

手術時間、侵襲の程度、患者の全身状態、心理状態、咽頭反射などを勘案して、平穏な手術が行えるよう局所麻酔と併用する。

3. インプラント体埋入手術



『口腔インプラント学実習書第2版』（2020年，永末書店）P.26-31

1) 清潔域の管理

- ①清潔域と不潔域の概念について知り，両者の区別を明確にして手術を行う。
- ②清潔域とは，滅菌された器材と滅菌レベルの着衣や覆布などを身につけた術者と患者の領域であり，滅菌ガウンと滅菌グローブの装着で触れることができる場所と器材のことをさす。
- ③術者と直接介助者は，清潔域で滅菌器材を取り扱う。
- ④間接介助者は，滅菌グローブで触れることのできない器材を取り扱う。

2) 切開・剝離

(1) 切開線

歯槽頂切開と口腔前庭部切開がある。歯槽頂切開は切開縫合の手技が容易であるが，縫合部がインプラント体直上にくるため，カバースクリューなどが露出しやすく，注意して縫合する必要がある。口腔前庭部切開は埋入部を完全に被覆できるが手術侵襲が大きい。

(2) 粘膜骨膜弁の形成

埋入部の粘膜を切開・剝離し，粘膜骨膜弁を形成した後，埋入部の骨を露出させてからインプラント体を埋入する。埋入後は弁を戻し縫合する。多くの場合に用いられる術式である。

(3) フラップレス手術とガイドドサージェリー

フラップレス手術とは，粘膜の切開・剝離を行わないでインプラント体を埋入する術式で，生体への侵襲が少なく，手術時間が短縮される。しかし，埋入部周囲の位置関係，インプラント体の埋入深度が確認できないため，フラップレス手術はガイドドサージェリーとして行うことが必須である。3DのCT画像上で手術シミュレーションを行い，埋入部位，埋入方向と深度のデータを組み入れたサージカルガイドプレートを用いる。

3) 埋入窩の形成

埋入窩の形成は各インプラントシステムの指示に沿って行うが，一般的に小さな径のドリルから始め，順次交換しながら最終形成まで行う。サージカルガイドプレートを用いると埋入位置と埋入方向が規定される。また，形成の際は熱傷を防止するため，鋭利なドリルを用い，滅菌生理食塩液の十分な注水下で行う。

(1) 埋入位置の決定

比較的小さなラウンドバーで埋入位置の皮質骨を穿孔させる。なお，インプラント体の埋入位置の決定方法は，解剖学的要因などを参考に設定する（p.46「インプラント体埋入位置の決定」の項を参照）。

(2) 埋入方向の決定

ツイストドリル（パイロットドリルとよぶこともある）を用いて予定の埋入方向に合わせて埋入窩を形成する。

(3) 埋入深度の決定

インプラント体の長径に合わせて埋入窩を形成する。インプラント体よりも長径が長いドリルを使うことが多いので，事故防止のためにドリルマーカーで切削深度を確認するか，あるいはストッパーを装着する。

(4) 埋入径の決定

埋入するインプラント体の径に合わせて拡大していく。

(5) 埋入窩の最終形成

各インプラントシステムの指示に沿って埋入窩の最終形成を行う。セルフタップのものが多く、硬い骨の場合はタップの形成が必要である。

4) インプラント体の埋入

インプラント体に異物が付着するとオッセオインテグレーションが阻害されるため、器具やグローブで触れてはならない。もしインプラント体を持つ必要が生じた場合には、専用のチタン製ピンセットで把持する。専用の器具を用いて適切なトルクで、埋入窩の方向に沿って埋入する。各システムの推奨深度まで埋入後、カバースクリューを装着する。

5) 縫合

縫合前には手術部全体を生理食塩液で洗浄し、切削片などが残存していないことを確認する。縫合糸には絹糸、ナイロン糸などがあるが、ナイロン糸のようなモノフィラメント糸は食渣などが付着しにくい。縫合は単純縫合、もしくは創縁を確実に密着できる垂直マットレス縫合を用いる。また、必要に応じて減張切開を併用する。

6) 術後管理

- ①口腔外科小手術の術後管理に準じる。
- ②特に感染防止に努める。
- ③含嗽剤の使用と数日間の抗菌薬、消炎鎮痛薬の服用を行う。
- ④創面に直接影響する義歯や暫間補綴装置の使用には十分な配慮が必要である。特に可撤性義歯は埋入部位には直接接触しないようにする。
- ⑤使用した器材、ガーゼや針などを点検する。

4. 二次手術



『口腔インプラント学実習書第2版』（2020年、永末書店）P.32-34

2回法インプラントでは二次手術が必要である。

1) 切開・剝離

(1) 切開線

主に歯槽頂切開で行う。場合によっては粘膜のパンチ、すなわちインプラント体直上の粘膜だけを切除することもある。

(2) 剝離

基本的にはインプラント体のプラットフォーム周囲を小さく剝離することで、ヒーリングアバットメントの装着は可能である。なんらかの軟組織の処理を行うときは大きく粘膜骨膜弁を形成する場合もある。

2) カバースクリューの除去

カバースクリュー上に骨が形成されている場合は、インプラント体を傷つけないようにチゼルあるいは専用器具で骨を除去してから、各インプラントシステムのドライバーを用いてカバースクリューを除去する。

3) インプラント体周囲の処理

アバットメントを連結するために障害となる周囲骨をチゼルあるいは専用器具で削除する。インプラント体とアバットメントの適合状態に注意する。

4) アバットメントの連結

各インプラントシステムに従ってヒーリングアバットメントなどを連結する。

5) 縫合

必要に応じて周囲粘膜を形成してから手術部全体を洗浄し縫合する。

6) 術後の検査

必要に応じてエックス線検査でインプラント体とアバットメントの適合状態を確認する。

7) 術後管理

- ①インプラント体埋入手術の術後管理に準じる。
- ②特に感染防止に努める。
- ③含嗽剤の使用と数日間の抗菌薬、消炎鎮痛薬の服用を行う。
- ④創面に直接影響する義歯や暫間補綴装置の使用には十分な配慮が必要である。

5. 術後疼痛管理^{59, 60)}

汎用性のあるNSAIDs（酸性）と相互作用を示す主な薬を以下に示す。

1) ニューキノロン系抗菌薬

痙攣やめまいといった中枢神経症状を増強することがある。

2) クマリン系抗血液凝固薬

ワルファリンカリウム（ワーファリン[®]）は抗凝固作用増強により術後出血の可能性が増大するため、注意が必要である。

3) 降圧薬

ACE阻害薬や β 遮断薬の降圧作用を減弱させることがある。

4) 利尿薬

フロセミド（ラシックス[®]）を代表とするループ利尿薬は併用により利尿作用を減弱させる。またカリウム保持性利尿薬であるトリアムテレン（トリテレン[®]）はインドメタシン、ジクロフェナク、ミリダシン、アセメタシンとの併用で急性腎不全を起こすことがあるため、禁忌である。

5) 血糖降下薬

サリチル酸系薬剤がインスリン製剤やスルホニル尿素系薬剤（トルブタミド）の血糖降下作用を増強させ、低血糖を起こすことがある。

6) 尿酸排泄促進薬

プロベネシド（ベネシッド[®]）など尿酸排泄促進薬はNSAIDsの併用で消化器障害、腎機能障害を生じることがある。アロプリノール（ザイロリック[®]）などの尿酸生成抑制薬は問題ない。

7) 抗てんかん薬

バルプロ酸（デパゲン[®]）、フェニトイン（アレビアチン[®]）は抗てんかん作用が増強し、中毒症状が出る可能性がある。

8) 炭酸リチウム

気分安定薬である炭酸リチウム（リーマス[®]）の作用を増強させ中毒症状を起こすことがある。

9) メトトレキサート

現在では抗リウマチ薬（リウマトレックス[®]）として服用している患者が多い。作用増強により骨髄抑制、消化器障害、腎機能障害などを引き起こすことがある。

10) ジゴキシン

強心薬であるジゴキシン（ジゴシン[®]）は腎機能障害やジギタリス中毒を起こすことがあるので併用には注意する。

XI インプラント体の埋入時期・荷重時期

1. 埋入時期

1) 待時埋入（通常埋入）

抜歯窩が治癒した状態でインプラント体を埋入することをいう。抜歯時にソケットプリザベーションを併用し歯槽部の保存をはかる場合、抜歯時または早期に骨再生誘導法（GBR法）を行い、骨の増大をはかる場合がある。そのまま軟・硬組織の治癒を待つ場合には、約4～6か月後にインプラント体埋入を行う。抜歯窩が完全に治癒して骨に置換されるまでには6か月以上要するといわれている。

2) 早期埋入

抜歯窩が治癒する以前にインプラント体を埋入することをいう。抜歯窩周囲軟組織が治癒した状態、あるいは抜歯窩に部分的に骨が形成された状態でインプラント体を埋入する。

(1) 適応症

対象とする歯ならびに周囲に感染や炎症がないか、存在しても軽度な場合。審美領域では軟組織が治癒した状態でインプラント体を埋入することで、さらなる骨吸収が進むことを防ぐ。

(2) 注意点

抜歯時に、移植材の填入などによる抜歯窩の形態の維持ならびに上皮の侵入を防ぐ処置を行う必要がある。

3) 即時埋入

抜歯あるいはインプラント体除去と同時にインプラント体を埋入することを即時埋入という。フラップレスにて即時埋入を行う場合や、結合組織移植術（CTG）やGBR法を併用する場合もある。

(1) 適応症

対象とする歯ならびに周囲に感染や炎症が存在せず、唇側骨が存在し、大きな骨欠損がなく、十分な初期固定が期待でき、かつ付着粘膜が広範に存在する場合に、フラップレス埋入を行うことができる。

(2) 注意点

抜歯窩に炎症性の組織や病変を残さないよう丁寧に搔爬し、新鮮な骨表面を露出させる。抜歯窩内径よりもインプラント体の直径が小さく空隙を生じる場合には、移植材を填入する。

2. 荷重時期（表19, 20）

1) 待時荷重（通常荷重）

インプラント体埋入後2か月以上経過した後に暫間的なアバットメントあるいは最終的なアバットメントを装着し、暫間上部構造を装着して咬合接触を与えることをいう。さらに荷重までに時間をかける場合（遅延荷重）では、下顎で3か月、上顎で6か月以上待つ場合もある。

2) 早期荷重

インプラント体埋入後1週から2か月までの間に暫間的なアバットメントあるいは最終的なアバットメントを装着し、暫間上部構造を装着して咬合接触を与えることをいう。

3) 即時荷重

インプラント体埋入時あるいはその1週以内に暫間的なアバットメントあるいは最終的なアバットメントを装着し、暫間上部構造を装着して咬合接触を与えることをいう。

(1) 適応症

インプラント体の埋入時に十分な初期固定が得られた場合。

(2) 注意点

咬合接触は最小限に留め、段階的に荷重を増やすこと（プログレッシブローディング）が推奨される。可能な限り複数のインプラント体を金属で補強した暫間上部構造で連結固定することが勧められる。

表 19 荷重時期に対する見解の変遷⁶²⁻⁶⁶⁾ (Wismeijer ほか, 2010⁶¹⁾ を改変)

	即時荷重	早期荷重	待時荷重 (通常荷重)	遅延荷重	用語解説
バルセロナコンセンサス (2002)	< 24 時間	> 24 時間 < 3～6 か月	3～6 か月	> 3～6 か月	非咬合性荷重：中心咬合位で咬合接触を付与しない修復
ITI コンセンサス (2003)	< 48 時間	> 48 時間 < 3 か月	3～6 か月	> 3～6 か月	即時修復：咬合接触を付与しない即時荷重
EAO コンセンサス (2006)	< 72 時間		> 3 か月 (下顎) > 6 か月 (上顎)	> 3～6 か月	即時修復もしくは非機能即時荷重は、インプラント埋入後 72 時間以内の咬合接触を付与しない修復
Cochrane システマティックレビュー (2007)	< 1 週	> 1 週 < 2 か月	> 2 か月		即時荷重は咬合接触の有無を問わない
ITI コンセンサス (2008)	< 1 週	> 1 週 < 2 か月	> 2 か月		

表 20 各荷重に対するエビデンスの度合い (Aparicio ほか, 2003⁶²⁾ を改変)

	可撤性		固定性	
	上顎	下顎	上顎	下顎
通常荷重	CWD	SCV	SCV	CWD
早期荷重	CD	CWD	CD	CD
即時荷重	CID	CWD	CWD	CWD
即時埋入・即時荷重	CID	CID	CD	CID

SCV：文献的にも臨床的にも実証されているもの

CWD：臨床的に十分検証されているもの

CD：臨床的に検証されているもの

CID：臨床的に検証が不十分なもの

3. 免荷期間を短縮する荷重プロトコルの選択

免荷期間を短縮することは、患者の負担を軽減し、患者の期待に早期に応えることができるという大きなメリットがある反面、インプラント治療の失敗というリスクを背負うことにもなりかねない。したがって、期待する結果を得るためには、ある程度のリスクを伴うことをあらかじめ患者に伝えておく必要がある。また、提示したインプラント治療の利点とその制限について、患者に十分な情報を与えなければならない。当然、良好な歯科医師-患者間の信頼関係が確立されることが前提である。

適切な荷重プロトコル（待時荷重、早期荷重、即時荷重）選択の指針は、さまざまな学会や研究機関から報告されているが、これらの見解は統一されているとはいえない。なぜならば、荷重プロトコル決定に際しては、オッセオインテグレーションの獲得と維持に必要な全身的、局所的パラメータを正確に整理することが重要であるが、これらを分析、整理するための臨床エビデンスが不足しているためである。

パラメータとして重要な因子は、初期固定、荷重負荷の方法、長期的メンテナンス、患者の全身状態と既往歴、口腔の状態、咬合状態、パラファンクションの有無、インプラント体の埋入本数、サイズ、形状、性状、埋入位置、補綴設計などである。これらの多くは、術者の経験、知識、技術力によって大きく影響され、客観的なデータとして表現しにくい部分である。特に早期荷重、即時荷重にとって必須条件である「十分な初期固定力」は、術者の技術力に大きく左右される。また、適切な補綴設計も術者の経験や知識によって大きく異なる。したがって、免荷期間を短縮する治療法は、その術式や設計が複雑であることから、適切な教育を受け、豊富な経験と高い技術力を備えた熟練した臨床医にとってのみ有効な治療法であるといえる（表 21）。

表 21 術者のスキル、知識などが関与した早期荷重、即時荷重のリスクファクター

初期固定の不足	インプラントの選択：マクロデザイン（外形、長さ、径など）、表面性状など 埋入部位の選択と評価：上顎あるいは下顎、前歯あるいは臼歯部、骨質 埋入窩の形成方法：アダプテーションテクニック など
過重負担	インプラント補綴設計 埋入位置：上顎あるいは下顎、前歯あるいは臼歯部 埋入本数 暫間補綴（連結）方法：インプラントレベルあるいはアバットメントレベル 暫間補綴補強方法 対合歯との咬合接触の調整 など 患者選択 パラファンクションのスクリーニング 患者教育と患者のアドヒアランス など

XII 骨組織、軟組織のマネジメント



『口腔インプラント学実習書第2版』(2020年,永末書店) P.10-11

1. 骨組織のマネジメント

長期間安定したインプラント治療を行うには、インプラント体周囲に良質で豊富な骨が存在することが不可欠である。重度に吸収した顎堤とそれに隣接する上顎洞や神経などの解剖学的構造の存在はインプラント治療にとって大きな障害となる。このような悪条件を克服するために骨移植など多くの対応策が用いられている。

1) 骨増生

(1) 移植材

インプラント治療で使用する移植材料は、自家骨、同種骨（他家骨）、異種骨、代用骨があり、それぞれに特徴を有している。形状はブロック、細片状、顆粒状があり、それぞれ使用目的に合わせて使い分ける。なお、移植材としてなにご適しているかはまだ議論の余地がある^{67, 68)} (表22)。臨床的には自家骨、既存骨の応用が基本であるが、手術侵襲の観点から代用骨の使用も増加している。

表 22 インプラント治療で用いる移植材 (2020年4月現在)

	原材料	吸収性	骨芽細胞	病原性や抗原性に対する安全性	特徴	薬事承認(歯科)
自家骨		吸収性	○	○	粉碎皮質骨、海綿骨は吸収が速い	
同種骨(他家骨)	DFDBA, FDBA	吸収性	—	—		未承認
異種骨	天然 HA (牛骨由来)	非吸収性, 吸収性	—	△	骨の構造を温存	インプラントでは未承認
	天然 HA (牛骨由来) + アテロコラーゲン	非吸収性	—	△	骨の構造を温存	インプラントでは未承認
代用骨	合成 HA	非吸収性	—	○		一部インプラントで承認
	合成 HA + β -TCP	非吸収性	—	○		未承認
	β -TCP	吸収性	—	○	半年～1年で破骨細胞により吸収	インプラントでは未承認
	炭酸アパタイト	吸収性	—	○	1～2年で破骨細胞により吸収	インプラントで承認
	OCP+ アテロコラーゲン	吸収性	—	△	半年～1年で破骨細胞により吸収	インプラントで承認(未発売)

a) 自家骨

移植された自家骨は骨形成能を有し、オッセオインテグレーションや骨のリモデリングに関与する⁶⁹⁾。自家骨の採取部位は口腔内では下顎骨のオトガイ部、下顎枝、上顎結節、前鼻棘およびインプラント体埋入部があり、口腔外では腸骨や脛骨などである。採取部位の選択は主として必要な骨量、移植骨の形状などで決定する。自家骨は移植材として優れているが、採取手術によるドナーサイトへの侵襲と採取量の制約に問題が残る。採取した骨はブロックあるいは細片状にして使用する。

b) 同種骨（他家骨）

死体から採取して処理後，凍結乾燥骨（FDBA），脱灰凍結乾燥骨（DFDBA），放射線照射骨として使用する．わが国では厚生労働省の薬事承認が得られていないので国内では販売されていない．クロイツフェルト・ヤコブ病などの感染症，倫理的な問題がある．

c) 異種骨

タンパクを除去し，ミネラル成分のみを残した動物の骨で⁶⁷⁾，骨伝導能は不明だが⁷⁰⁾，新生骨の足場としての役割を担う．諸外国では生体親和性の高い脱タンパク牛骨ミネラル（商品名；Bio-Oss[®]など）が用いられることが多いが，わが国では歯周組織再生治療材料の1つとして厚生労働省の認可を受けているものの，骨幅，骨の高さの獲得を目的とした骨増生材では未承認である．

d) 代用骨

さまざまな材料が合成されてきたが，現在，臨床で多く用いられているものは，ハイドロキシアパタイト（HA）とリン酸三カルシウム（ β -TCP）である．HAは生体親和性に優れており，骨組織と結合するが，骨組織に置換されないので，オッセオインテグレーションには不利である． β -TCPは比較的早期に吸収され骨組織に置換されると報告されている^{69, 70)}．インプラント体の埋入を前提とした使用目的で承認されている炭酸アパタイト（商品名；サイトランス[®] グラニュール）は β -TCPと同様に骨組織に置換されるが， β -TCPよりも緩やかな速度で骨組織に置換されることが報告されている⁷¹⁾．また，新規に承認されたリン酸オクタカルシウム（OCP）+アテロコラーゲンは吸収性のスポンジ体であり，骨組織に置換されると報告されている⁷²⁾．

e) 厚生労働省の薬事未承認材料の使用に関して

未承認材料の使用に関しては，術者の責任のもと，材料の成分やその有用性とデメリットを患者に十分説明し，同意書を作成したうえで使用しなければならない．

(2) 自家骨採取

a) 口腔内からの採取（図 26）

① オトガイ部

オトガイ孔間のオトガイ部はアプローチが容易で，ブロックでも細片状でも良質な皮質骨が得られることから，幅広く用いられている．しかし，術後の神経麻痺や不快感を生じやすく，

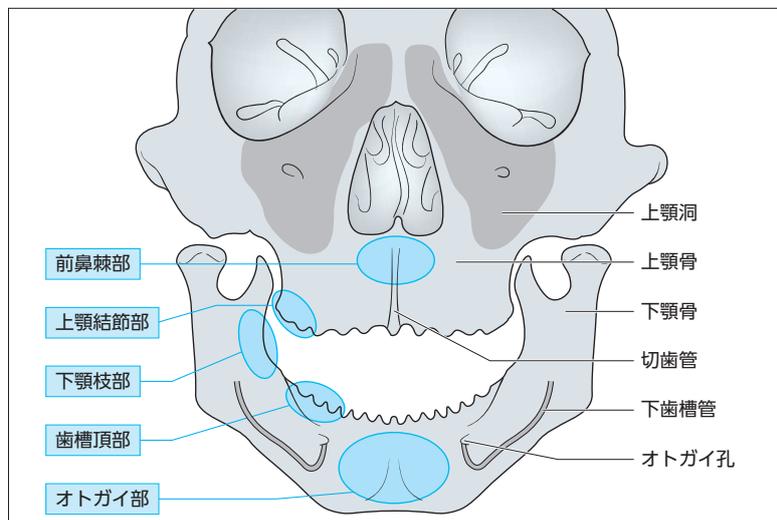


図 26 自家骨の採取部位（口腔内）

特に舌側から骨内に舌下動脈が分布していることもあり、出血しやすい。舌側の皮質骨の保存は不可欠で、CT などによる骨幅や形態の術前検査が必要である⁷³⁻⁷⁵⁾。

②下顎枝

下顎枝からの骨採取は厚み、形態、採取量などに制約があるが、術後の不快感や神経麻痺などの障害は少ない。ブロックでも細片状でも良質な皮質骨が得られることから、幅広く用いられている⁷⁶⁾。

③上顎結節部

採取しやすいが、翼突筋静脈叢に達すると止血困難な出血を起こす。中高年の女性は脂肪変性により骨質が悪い場合が多い。

b) 口腔外からの採取

①腸骨

大量の骨採取が可能であるが、全身麻酔や入院が必要である。皮質骨海綿骨ブロックは下顎骨の形態に類似し、固定も容易なので下顎骨部分欠損に適しているが、経時的に骨吸収が著明となる⁷⁷⁾。また、骨髄を含む腸骨海綿骨骨梁移植 (PCBM: particulate cancellus bone and marrow) は外科的侵襲が大きい。しかし、移植された骨形成細胞は移植された場所で生き延び、早期に骨形成がなされることから、適応される頻度は高い。

②脛骨

口腔外採取部位としては外科的侵襲が少なく、海綿骨骨梁移植に適している。採取量が少なく、下腿に手術痕が残るので、適応症の選択は慎重に行わなければならない⁷⁸⁾。

(3) 骨移植の種類 (図 27)

骨移植は、インプラント体の埋入に必要な垂直的あるいは水平的骨量が不足している場合に行う。ブロック骨を用いる方法と細片骨をチタンメッシュなどで包む方法とがある。ブロック骨は自家骨を用い、細片骨移植では自家骨の他、異種骨、代用骨と混ぜて移植することが多いが、自家骨の含量率が高いことが望まれる。いずれも①母床骨の皮質骨表面に多数の小孔を形成し早期の血液供給を促すこと、②ブロック骨は移植部にスクリューなどでしっかり固定すること、③弁に張力がかからないよう減張切開を応用して移植部を被覆し縫合すること、などが必要である⁷⁹⁾。

a) ベニアグラフト

唇・頬側にブロック骨を張りつけて顎堤の幅を獲得する。

b) オンレーグラフト (サドルグラフト)

顎堤上にブロック骨を載せ、平坦で低い顎堤を高くする。

c) Jグラフト

垂直的および水平的骨量が不足している場合に用いる。

d) 細片骨移植

自家骨を破碎し、チタンメッシュや遮断膜 (コラーゲン膜、遮蔽膜) で被覆して骨量を獲得する。

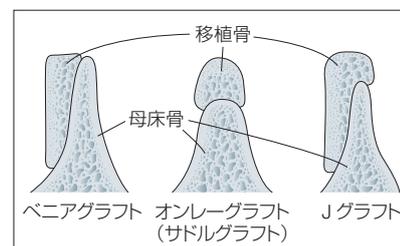


図 27 骨移植法

2) 骨再生誘導法 (GBR 法: guided bone regeneration)

遮断膜を用いて骨欠損部への線維組織の侵入を遮断し、隣接する骨髓腔の細胞を欠損部に侵入分化させ、骨形成が可能な環境を作ることが目的である。骨再生のスペースを確保し、より早く骨組織を再生させるため、骨と遮断膜の間に自家細片骨、炭酸アパタイトや β -TCPなどを添加する (図 28)。

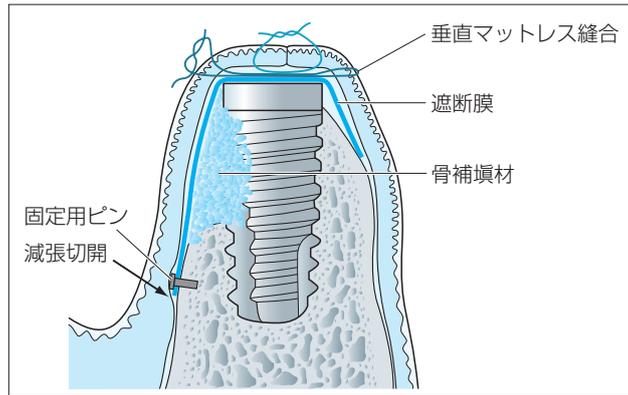


図 28 GBR 法

遮断膜には非吸収性膜（チタンメッシュ，チタンホイル）と吸収性膜（コラーゲン膜，ポリ乳酸膜，ポリグリコール酸膜など）がある。非吸収性膜は除去する必要があるが，遮蔽効果が永続する。

3) 上顎洞底挙上術

上顎洞が歯槽頂に近接している場合に，上顎洞粘膜と上顎洞底部骨の間にスペースを作り，インプラント体埋入に必要な骨組織を増大させる方法で，そのスペースには自家骨や代用骨などを移植する。挙上術には2つあり，上顎骨外側壁から上顎洞に到達する方法をサイナスリフト（側方アプローチ），埋入窩から上顎洞に到達する方法をソケットリフト（垂直アプローチ，歯槽頂アプローチ）という。サイナスリフトとソケットリフトの選択は歯槽頂から上顎洞底の距離，挙上量，上顎洞底の形態，初期固定の有無などによって決定する（表 23）。

表 23 サイナスリフトとソケットリフトの比較

	サイナスリフト	ソケットリフト
患者への侵襲度	比較的大きい	比較的小さい
全身への影響	比較的大きい	比較的小さい
インプラント体の長さ	長いインプラント体を選択できる	制限がある
骨，骨補填材の量	十分な量が必要 まんべんなく填入できる	少ない 偏りが出る場合がある
治癒期間	既存骨によって異なる	既存骨によって異なる
インプラント体の洞内迷入	リスクは低い	リスクが高い
洞粘膜の穿孔	確認できる	確認できない
穿孔時の修復	ある程度修復できる	難しい
総合難易度	難しい	難しい
既存骨量	制限なし	4～5 mm 以上の適応

上顎洞底挙上術と同時にインプラント体を埋入する1回法は初期固定が得られることが必須である。初期固定が得られにくい場合は骨組織の成熟を待ってからインプラント体の埋入を行う2回法が適している。禁忌症として，上顎洞内に炎症や嚢胞などの病変を認める場合，自然孔が閉鎖している場合，およびヘビースモーカーがあげられる（表 24）^{80-84）}。

表 24 上顎洞底挙上術の検査項目

- 全身状態
- 埋入部位
- 骨頂から上顎洞底までの垂直骨量
- 上顎洞底の骨質
- 上顎洞底の形態
- 上顎洞粘膜の厚さ
- 上顎洞内の病変の有無
- 自然孔の開放の有無
- 喫煙の有無

4) 仮骨延長術

骨折の治療原理を利用して骨を増生する方法で、骨を増生したい部分に骨切りを行い、骨片に小型の延長装置を取り付け、その骨片を毎日少しずつ引き離すことにより、両骨端から新生骨が仮骨してくる。骨延長は毎日 0.5 mm 前後といわれており、骨延長に伴い周囲粘膜も同時に伸展するので粘膜裂開などの継発症を防ぐことができる。垂直的な延長と頬舌的な延長がある。術後、軟組織の張力、移動した骨片の萎縮による後戻りを起こすことがある。

5) スプリットクレスト（リッジエクспанション）

狭窄した歯槽骨を唇頬舌的に増大させる場合に適用する。歯槽頂に沿って骨切りを行い、唇頬舌側の骨壁を若木骨折させ、インプラント体を挟み込むように埋入する。インプラント体の埋入方向は骨切りした方向に制約される。骨壁間のスペースには骨移植の必要がある⁸⁵⁾。

6) 下歯槽神経移動術

下顎臼歯部のインプラント治療に際し、下歯槽神経までの垂直的距離が不足している場合に用いる。下顎骨の頬側皮質骨壁を除去し、慎重にオトガイ神経と下歯槽神経を剖出する。オトガイ孔の周囲骨壁の除去に際し、神経損傷を起こすことがある。切歯枝を切断後、下歯槽神経束を頬側に移動し、インプラント体の埋入を行う。埋入後は神経束を元に戻し、除去した骨片を填入し縫合する。オトガイ孔を移動しないで下顎骨内の神経血管束のみを外側移動する方法もある。下歯槽神経知覚障害、下顎骨骨折および骨髄炎を起こすリスクがある⁸⁶⁾。

2. 軟組織のマネジメント

上部構造周囲の軟組織（口腔粘膜）形態はリスクファクターとなりうる。インプラント周囲軟組織は、大きく分けると付着粘膜（角化粘膜）と可動粘膜（口腔前庭、小帯）がある。付着粘膜の厚さが不十分な部位では退縮が起こる可能性がある。審美的回復の維持から以下のマネジメントが行われる。

1) 口腔前庭拡張術

歯槽突起が低くなることにより口腔前庭が浅くなる。安定したインプラント周囲粘膜の獲得のため、口腔前庭拡張術を行うことがある。

2) 結合組織移植術

歯槽部粘膜の厚みを増やす、さらには、口腔前庭拡張のために、遊離歯肉移植術と同様に結合組織を骨膜上に移植することも行われる。

3) 遊離歯肉粘膜移植術

角化粘膜の幅の獲得のために行い、移植には口蓋粘膜を用いることが多い。



インプラント補綴法



『口腔インプラント学実習書第2版』(2020年, 永末書店) P.35-58

上部構造の長期的安定を得るには, インプラントの印象法, インプラント上部構造の種類, 使用するコンポーネントなどに配慮して, 適切なインプラント上部構造を製作することが重要である。

1. 印象採得法

インプラント治療による補綴治療は, 天然歯を支台とするクラウン・ブリッジと基本的には同様の流れで行われるが, インプラント補綴での印象採得では, 印象用コーピングという専用の部品を用いる点がクラウン・ブリッジの補綴治療と異なる。印象用コーピングは, 規格化されたインプラント体のプラットフォーム, あるいはアバットメントに精密に適合するように製作されており, 口腔内で印象用コーピングを正確に適合させ, その後印象採得を行いインプラントの位置を記録する。

1) クローズドトレー法

通常の歯冠修復における印象採得と同様に, クローズドトレー印象用コーピングの陰型が印象体に記録される。印象体の撤去後, 口腔内から印象用コーピングを取り外し, インプラントアナログを締結した印象用コーピングを印象体の陰型部分に戻すため, トランスファー印象ともよばれる。後述するオープントレー法と比較すると, 操作手順が簡便である。また, 印象用コーピングを印象体に正確に戻すため, 印象用キャップを併用するシステムもある。

2) オープントレー法

印象用コーピングを印象体に取り込む印象法であるため, ピックアップ印象法ともよばれる。印象体からコーピングを抜き取らないため, 印象精度は一般的にクローズドトレー法よりも良好である。しかし, 印象材が硬化した後, 印象用コーピングを固定しているスクリューを緩めてからトレーを撤去するという手順を要するため, 手技がやや煩雑である。本法で用いるトレーは, 印象用コーピングの固定用スクリューを緩めるための穴が開いているためオープントレーとよばれる。

3) 印象精度を左右する因子

(1) 印象採得法 (クローズドトレー法とオープントレー法)

クローズドトレー法では, コーピングの戻し方などにより寸法精度は影響を受けやすい。一方, オープントレー法では印象体からコーピングを抜き取らないため, 精度は良好と考えられる⁸⁷⁾。しかし, インプラントアナログを取り付ける際に, 不用意にコーピングに力をかけすぎると, 印象体の中でコーピングが動いてしまい, 精度の低下につながる。

(2) 連結

印象用コーピング同士を低重合収縮レジンで連結することで, 作業用模型の精度向上につながる。しかしながら, 相互傾斜した内部連結型インプラントにおいては, 連結によってアンダーカットに入り込んだ印象用コーピングが印象体を変形させ, 精度を低下させることがある⁸⁸⁾。コンポーネントの公差はシステムごとに異なっており, 影響の程度には差があるため, 各システムが推奨する方法を熟知しておく。

(3) ポジション確認用ジグ (verification jig)

複数のインプラント体が埋入された症例において、金属製のジグ、テンポラリーアバットメントもしくは印象用コーピング、低重合収縮レジンを用いてインプラント体同士の位置関係を記録する方法。クローズドトレイ法もしくはオープントレイ法により製作された模型上のインプラント体の位置精度では不十分な場合があり、本法をもとに製作された確認用模型 (verification cast) を用い、位置関係の修正を行う。特に、CAD/CAM を用いた技工で使用されることの多いジルコニアやチタンは、切断・ろう着ができないため、本法を用いることが多い。詳細は p. 75 を参照されたい。

2. アバットメントの選択

アバットメントは上部構造とインプラント体の間に介在し、上部構造を維持、支持するコンポーネントである。アバットメントの選択に関与する主要な要素を以下に記載する。

1) 固定様式

スクリー固定とセメント固定のいずれを選択するかにより、それぞれに適したアバットメントを選択する。また、インプラントオーバーデンチャーの場合には使用する維持装置 (アタッチメント) を選択する。

2) 角度変更・角度許容

相互傾斜したインプラント同士をスクリー固定で連結するには、許容角度が大きく設計されたスクリー固定用アバットメントが必要となる場合がある。さらに、スクリー固定用アバットメントにはインプラント体の軸方向に対し上部構造の着脱方向がストレートではなく、角度があるよう設計されているものもある。特に内部連結機構を有するインプラントでは、インプラントレベルでの連結により上部構造の適合精度の確保が困難となる場合もあり、上部構造やインプラント体の破折につながることもあるため、上記のアバットメントの使用が推奨される。

一方、セメント固定では、角度付きの既製品や技工サイドでの修正が可能なプレパラブルタイプのものや、CAD/CAM や鋳造にて製作されるカスタムアバットメントを用いて対応する。

3) サイズ

周囲軟組織の厚みやエマージェンスプロファイル、対合歯までのクリアランス (デンチャースペース) などに応じてアバットメントの高さや径を選択する。クリアランスが不足する場合には、上部構造とアバットメントを一体とするノンセグメントタイプのアバットメントも準備されている。

4) 材質

チタンやジルコニア、貴金属などが用いられる。審美領域での使用には、金属よりもジルコニアのほうが審美的リスクを低減できる。

3. 暫間上部構造

1) 骨増生後やインプラント体埋入後の待時期間中

可撤性義歯、接着ブリッジなどを利用して、欠損部の咀嚼、審美、発音機能などを代替させる。骨増生部やインプラントに過度の荷重が伝わらないよう、リリースやティッシュコンディショナーの張替などを行う。レジン床内を走る金属製のフレームあるいはクラスプの維持部はインプラント体埋入部の十分なリリースの障害にならないよう、通常よりも高い位置、もしくは

は頬舌的に避けた位置に設定しておく。

また暫間インプラントを用いる場合、骨質の軟らかい部分に埋入すると暫間インプラントが沈下するので注意を要する。

2) オッセオインテグレーション獲得後

インプラント体またはアバットメントに最終的な上部構造を想定した暫間上部構造を装着し、顎位、咬合、発音、嚥下、審美などの機能について確認するとともに、必要であれば調整を行う。機能的に問題がなく、患者の満足が得られれば、咬合採得や最終上部構造製作時の形態の参考として利用する。

4. 最終上部構造（固定性）

1) 適応上の注意点

インプラント体のプラットフォーム部の直径は、天然歯の歯頸部と比較して小さくなることが多い。特に大臼歯部においてその差は大きくなるため、上部構造の製作にあたっては、適切な清掃性をもったエマージェンスプロファイルについて考慮する必要がある。固定方法についてはスクリー固定、セメント固定があり、咬合状態、クリアランス、審美性、インプラント体の位置、方向などを勘案し、いずれを適用するか選択する。セメント固定の場合には、インプラント周囲溝内にセメントが残留すると、インプラント周囲の炎症を引き起こすことがあるため、マージンの設定位置には注意が必要である。

2) 力学的な注意点

咬合接触の位置がインプラント体から遠く離れるほど、曲げモーメントが増大し、スクリーウの緩みを発生させやすい。緩みが発生する場合には、中心咬合位での咬合接触を軸心寄りになるよう削合調整し、側方運動時は既存のガイドの障害とならないようにする。単独インプラントによる犬歯誘導付与の明確な根拠はないので注意を要する。

3) 生物学的な注意点

周囲に十分な角化粘膜を確保する。必要があれば、二次手術時などに軟組織の移植を行う。残存天然歯の歯周組織の状態を良好に保っておく必要がある。

4) メンテナンス時の注意点

骨吸収、炎症の有無を確認する。早期接触の有無、対合歯との咬合接触や隣在歯とのコンタクトの喪失などの変化を確認する。

5) 連結冠、ブリッジの注意点

天然歯との連結や過長なカンチレバーは原則的に避ける。ブリッジの場合は、最終的に求める外形、審美性、咬合、清掃性に適したポンティックの形態を配慮する。特に前歯部では、リップサポートおよび発音の問題を事前に暫間上部構造で確認し、人工歯肉（ピンクポーセレン）の付与あるいは可撤性ブリッジとすることも考慮する。

また、スクリー固定ではパッシブフィットが得られていないと、スクリーウの緩みやコンポーネントの破折を引き起こす可能性があるため、以下の方法で適合精度を評価する⁸⁹⁾。

スクリー固定せずに上部構造を置き、両端を指先で軽く交互に押し、上部構造の動きや唾液の動きを観察する（alternate finger pressure test）。精度が良好であれば、上部構造の動きや唾液の流れは認められない。

ハンドドライバーで上部構造を締結する際、初期抵抗を指で感知してから、スクリーウの締結が完了するまでの角度で評価する（screw resistance test）。精度が良好であるほど、この

角度は小さくなる。

端にある1個のスクリューのみを口腔内で締結して、他の接合部の浮き上がりを探針やエックス線写真、適合試験材などで観察する (one screw test)。

5. 可撤性ブリッジ, インプラントオーバーデンチャー

多数歯欠損あるいは無歯顎症例において、可撤性ブリッジが適用できる。

1) 適応上の注意点

喪失した歯のみではなく、軟組織まで補綴装置に組み込むことが可能である。インプラントオーバーデンチャーにおいては、上顎と下顎で必要とされるインプラントの最小本数や連結の必要性が異なる。下顎無歯顎では、McGill コンセンサス会議 (2002)⁹⁰⁾ において前歯部に埋入した2本のインプラントで支持するインプラントオーバーデンチャーが第一選択として推奨されている。一方、上顎に関しては、下顎よりも多くの本数が必要ということではコンセンサスが得られていると考えられるが、最小本数や用いるべきアタッチメントの種類などについてのエビデンスはまだ十分ではない (p. 45 表 13 参照)。

2) 力学的な注意点

インプラントオーバーデンチャーに利用するアタッチメントの選択は、以下の点を考慮して行う。

(1) 大きさ

人工歯や義歯床の下にアタッチメントを設定するスペースが必要となるため、デンチャースペースの不足した部位に高いアタッチメントを位置させると義歯破折の原因となる。また、アタッチメントの高さが低いほど支台となるインプラント体の受ける側方力は小さくなるが、把持効果は減少する。

(2) 動きの許容性

アタッチメントによって沈下、回転、側方移動の方向と量が異なる。インプラント体の本数、位置などを勘案し、使用するアタッチメントを選択する。以下に各種アタッチメントの動きの許容性を示す。

- ・ボールアタッチメント：回転、沈下 (スペーサーを付与した場合)
- ・バーアタッチメントジョイントタイプ：回転、沈下 (スペーサーを付与した場合)
- ・バーアタッチメントユニットタイプ：動きを許容しない
- ・磁性アタッチメント：フラットタイプでは側方移動のみ、ドームタイプでは回転のみ、ソフトタイプまたは自己補償タイプでは回転、沈下
- ・ロケーターアタッチメント：回転、沈下。パトリックス (メール) の選択によって、回転許容量は可変

(3) インプラント体の傾斜

互いの傾斜が大きい場合には、連結して使用する。

(4) 維持特性

フリクションで維持するタイプのアタッチメントは経時的に維持力の低下が起きやすい。

(5) メンテナンスの容易さ

単独型のアタッチメントに比べ、連結型のアタッチメントは一般的に清掃不良となりやすい。

3) 生物学的な注意点

支台であるインプラント体は義歯床による被覆、アタッチメントの連結などにより清掃性が

損なわれ、炎症を起こしやすい。支台に維持を求めている場合、義歯床の頬舌側床縁を短くして、自浄性を与えることもできる。

4) メンテナンス時の注意点

インプラント体周囲の骨吸収と炎症、顎堤の吸収、人工歯の摩耗などを確認し、対応する。

6. 上部構造の材質

材料としては、金属（チタン、チタン合金、金合金、Co-Cr 合金など）、高分子材料（硬質レジン、ハイブリッドレジン）、セラミックス（長石系ガラスセラミックス、浸潤型セラミックス、多結晶セラミックス）などを用いる。

使用する材料は、補綴する部位、咬合状態、クリアランス、ブラキシズムの有無、患者の審美的要求、プラークコントロールの状態などを勘案し、各材料の機械的性質、審美性などを考慮し選択する。

XIV 口腔インプラント治療におけるデジタル技術の応用

1. デジタル技術および CAD/CAM とは

デジタル技術は飛び飛びの数値でデータを扱う技術の総称で、連続したデータを扱うアナログ技術と異なる特徴がある。コンピュータは、すべてを 0 と 1 の信号で処理するデジタル技術の最たるものあり、歯科領域で近年急速に導入の進んだ CAD/CAM はコンピュータを利用して補綴装置などを製作できる。CAD/CAM とは computer aided design/computer aided manufacturing の略で、コンピュータ支援による設計とコンピュータ支援による機械工作のことである。従来の歯科技工では歯科技工士のワックスアップによって設計され、主に鋳造技術によって製作されていたのに対して、CAD/CAM ではコンピュータ上のソフトウェアで設計され、コンピュータ制御によるミリングマシンで製作される。

2. インプラント治療におけるデジタル技術の意義

インプラント治療におけるデジタル技術の導入はかなり進んでおり、画像診断における CT (computed tomography)、口腔内や模型のスキャンシステム、インプラント体埋入のシミュレーションソフト、サージカルガイドプレート、さまざまな上部構造の製作など、診断から上部構造の製作まで、ほとんど全行程にデジタル技術が利用できる (図 29)。

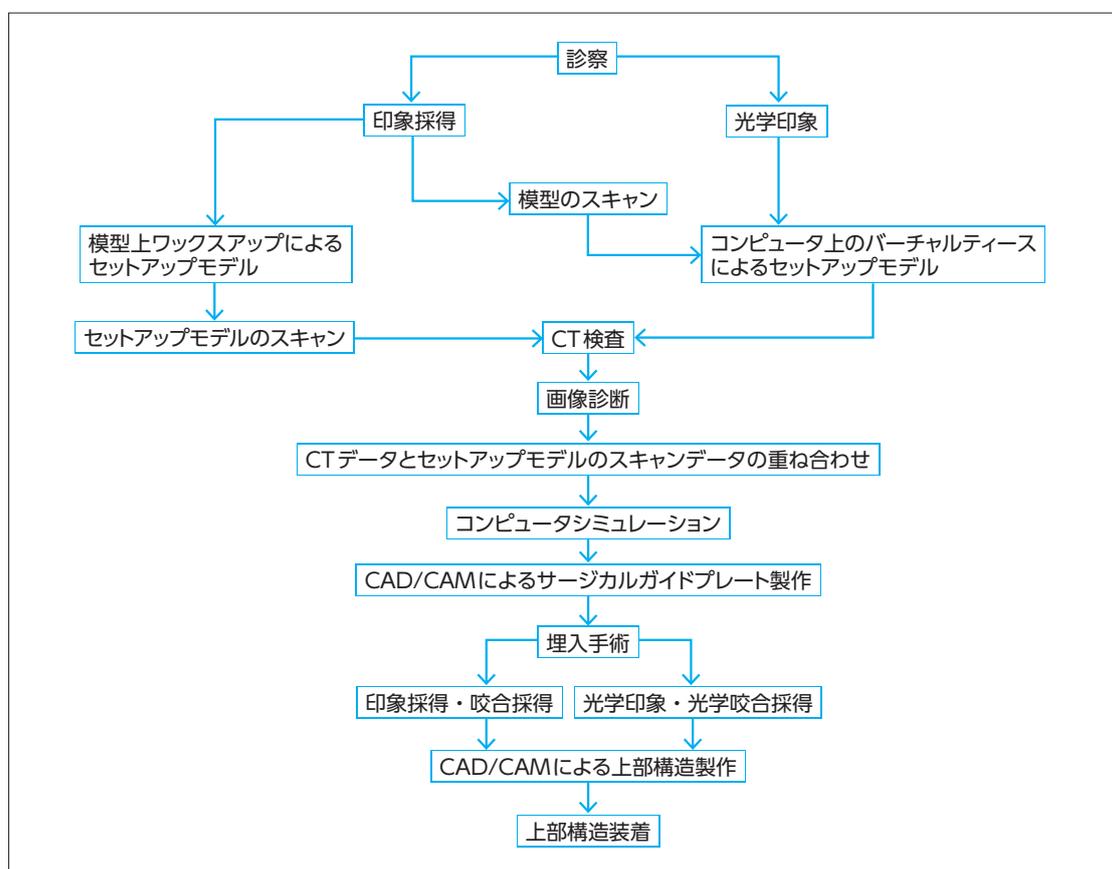


図 29 デジタル技術を利用したインプラント治療のワークフロー

インプラント体やアバットメントなどは、CAD/CAMによって製作されるので、すでにこれらの形状に関するデータが蓄積されており、上部構造の製作においてもCAD/CAMの導入は容易である。デジタル技術の応用は、単に上部構造をミリングマシンや3Dプリンタで製作できるということだけでなく、診断におけるセットアップモデルのスキャンデータおよびCTデータなどのデジタルデータ、埋入手術に使用するためのCAD/CAMで製作されたサージカルガイドプレート、口腔内や模型の光学スキャンデータなどの利用によってインプラント治療手順（ワークフロー）全体をデジタル化することで、正確な術前計画に基づいた正確なインプラント治療が可能となる（図29）。

3. デジタル技術を利用したインプラント治療のワークフロー（図29）

1) セットアップモデルのデジタルデータ化

模型上のワックスアップによって製作されたセットアップモデルの外形をスキャンしてデジタルデータ化する方法や模型のスキャンデータを用いてコンピュータ上でバーチャルティースを排列してセットアップモデルを設計する方法がある。また、口腔内を光学印象して、すべてコンピュータ上でセットアップモデルを設計することも可能である。

2) コンピュータシミュレーション

CTのDICOMデータとセットアップモデルのデータの重ね合わせを行い、シミュレーションソフト上でインプラント体の埋入計画を立案する（図30）。セットアップモデルの外形と骨の断面形態を表示することで、将来の上部構造を支持するための最適なインプラント体埋入計画を立案できる。

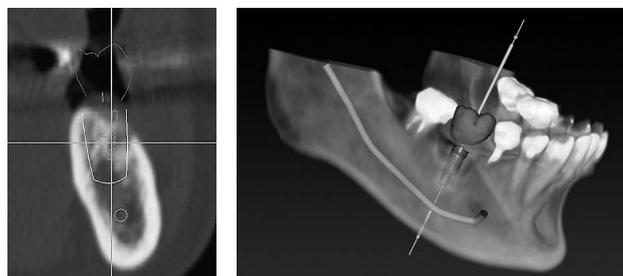


図30 シミュレーションソフトによる埋入計画

3) サージカルガイドプレートによる埋入手術（ガイドドサージェリー）

コンピュータシミュレーションで立案した埋入計画を元にCAD/CAMによってサージカルガイドプレートが製作される。サージカルガイドプレートは粘膜支持型、残存歯支持型、骨支持型、混合型に分類され、それぞれ欠損歯数などの条件によって選択される。サージカルガイドプレートを利用した埋入手術はガイドドサージェリーとよばれ、適切に応用されるとシミュレーション通りの正確な埋入手術が可能である（図31）。

4) 光学印象 / 作業用模型のスキャン

上部構造の製作のための印象採得方法として光学印象を選択できる。印象用に設計されたアバットメントや光学印象用の印象コーピング（スキャンボディ）をインプラントに連結し、口腔内スキャナーでスキャンすることで、インプラント体の直径と方向、プラットフォームの種類や回転防止機構の位置を記録することができる（図32）。

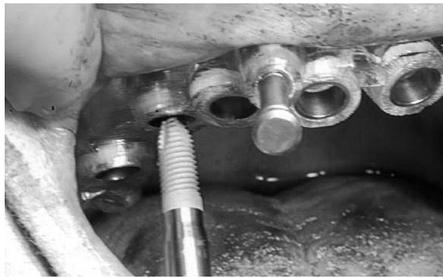


図 31 ガイデッドサージェリー
 サージカルガイドプレートに装着された金属スリーブがドリルの方向を正確に規制するため正確な埋入窩形成が行える。



図 32 インプラントの光学印象
 光学印象用に設計されたヒーリングアバットメントが装着されている。

5) CAD/CAM による上部構造の製作

CAD/CAM による上部構造の製作のメリットの 1 つは精度である。インプラントの上部構造、特に複数インプラントを連結するスクリュー維持の上部構造には高い精度が求められる。鋳造による上部構造製作では、鋳造収縮の補正に高度な技術が必要とされ、製作者の技術への依存度が高かった。CAD/CAM による上部構造の適合精度は工作機械の精度に依存しており、均一な製作物が期待できる (図 33)。しかし、完成した製作物は、ろう着などによる修正ができないので、正確な印象採得と作業用模型が必須である。作業用模型の精度の確認には、口腔内のインプラントポジションと作業用模型のインプラントアナログの位置が同じであることを確認するためのポジション確認用ジグ (verification jig) を用いる (図 34)。



図 33 CAD/CAM で製作されたセラミック製上部構造

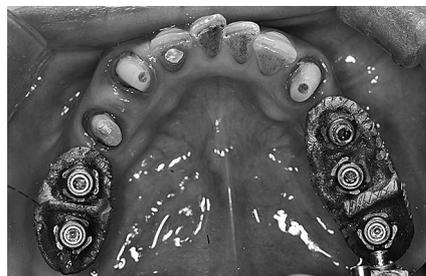


図 34 ポジション確認用ジグ (verification jig)

4. デジタル技術を利用したインプラント治療の利点・欠点

1) 利点

- ・製作物の品質が高く、均一である。また、同じ製作物を何度でも製作できる。
- ・データの保存や蓄積が可能であり、データを複製しても劣化しない。
- ・データの転送が容易で、歯科医師、歯科技工士、歯科衛生士、画像診断医などの複数のスタッフの間でデータをリアルタイムに共有することが可能である。
- ・製作スピードが速く、患者の診療回数を減らすことができる。

2) 欠点

- ・一般的に CAD/CAM で使用される歯科材料は、完成後のろう着などによる修正が困難である。
- ・スキャナーやミリングマシンなどの設備の初期投資が高価であり、技術革新のたびに設備の更新が必要である。
- ・従来とは異なる技術の習得が必要である。

XV

インプラントのメンテナンス



『口腔インプラント学実習書第2版』（2020年，永末書店）P.59-61

インプラント上部構造は生体内の顎骨から生体外である口腔に貫通して存在する。そのため、常に外部環境である口腔からの影響を受けており、治療終了後に上部構造が周囲環境と調和し長期にわたりその機能を維持するには、プラークや咬合力のコントロールなどのメンテナンスを継続的に行う必要がある。インプラントのメンテナンスの目的は、インプラント体、アバットメントおよび上部構造の異常の有無、咬合状態、インプラント周囲軟組織および歯周組織の健康状態、口腔清掃状態、ならびにエックス線検査によって周囲骨の状態などを評価し、異常があった場合は早期に対応し、病状の進行を阻止することである。インプラント周囲組織の評価は歯周組織検査に準じて行う。

1. インプラント周囲組織のメンテナンス

メンテナンスでは、一口腔単位で歯周組織検査とそれに準じたインプラント周囲組織検査を用いて継続的にモニタリングする。すなわち歯肉炎・歯周炎とインプラント周囲粘膜炎およびインプラント周囲炎の主な原因であるプラークの付着状況を検査し、歯とインプラント周囲の歯肉粘膜の炎症の状況を的確に把握する。

1) プラークコントロール

口腔の衛生状況とインプラント周囲粘膜炎およびインプラント周囲炎の発症ならびに進行との間には密接な関連が指摘されている。良好なプラークコントロールを維持することは、一口腔単位での歯周組織の維持・安定、ならびにインプラント周囲の支持組織の維持・安定においても重要である。

プラークコントロールの客観的な評価法として、Silness & Löw のプラーク指数 (plaque index : PI)、プラークコントロールレコード (plaque control record : PCR) に準じた検査法、また、インプラント周囲の清掃状態の客観的指標としては、改良型プラーク指数 (modified plaque index : mPI)⁹¹⁾ を用いることができる。

2) インプラント周囲粘膜の炎症の状態

プラークコントロールが不良で、プラークがインプラント周囲溝部に付着するとインプラント周囲炎を起こすことがある。インプラント周囲粘膜の炎症の評価法として、歯周組織の場合と同様に日常のプラークコントロールの状況を指標にする。インプラント周囲粘膜の健康や炎症の客観的評価法として、プローブの擦過による辺縁粘膜部の出血を評価する改良型出血指数 (modified sulcus bleeding index : mBI)⁹¹⁾ がある。インプラント周囲粘膜の状態の把握はインプラント周囲粘膜炎とインプラント周囲炎を診断するうえできわめて重要である。

3) プロービング深さ (probing depth : PD)

インプラント周囲溝へのプロービングを行う際は、過剰なプロービング圧によりインプラント体に密着する周囲粘膜に対して侵襲や破壊を加えないよう軽圧 (0.2 ~ 0.3 N) で行う必要がある。すなわち、良好な口腔清掃状態が保たれている環境下であれば、インプラント周囲粘膜は比較的強い圧力でインプラントと密着しており、プロービング深さも浅くなる傾向にあると考えられる。一方、口腔清掃状態の悪化によりインプラント周囲にプラークの蓄積が起これば、インプラント周囲粘膜のインプラントに密着する圧力は低下し、軽圧でもプロービング深

さは深化，さらには排膿やBOP (bleeding on probing) を認めることがある。測定においては，インプラント体の表面を傷つけないようにプラスチックプローブを使用する。また，プロービング深さの変化量はインプラント周囲の炎症状態と相関するため⁹²⁾，プロービング深さの絶対値よりも経時的な変化量によってインプラント周囲組織の状態を評価することが望ましいとされる。しかし，炎症の重症度とプロービングポケット深さとの相関は低いという報告⁹³⁾もあり，プロービング深さの検査に批判的な意見もあるので注意が必要である。

4) インプラント体の動揺

経過観察時には，インプラント体および上部構造の動揺の有無を確認する。インプラント体が動揺していれば，オッセオインテグレーションが喪失している。上部構造のみが動いていれば，アバットメントと上部構造の連結部あるいはアバットメントとインプラント体の連結部に問題が生じている。

5) 口内法によるエックス線検査 (p. 38 参照)

定期的なエックス線検査では，インプラント周囲の辺縁骨の状態を把握し，辺縁骨レベルを継続的にモニタリングし，年間の骨吸収量を確認する。インプラント成功の基準は機能負荷後の辺縁骨の平均吸収量が年間 0.2 mm 未満であるとされている (トロント会議，1998)。

インプラント周囲炎の診断となるエックス線上での骨吸収量は，インプラント体埋入直後のリモデリングから 3 mm 以上の骨吸収とされる⁹⁴⁾。

6) 細菌検査

歯周病のハイリスク患者 (広汎型侵襲性歯周炎，広汎型重度慢性歯周炎，全身疾患関連歯周炎，喫煙関連歯周炎の既往のある患者) では，インプラント周囲溝の滲出液あるいは全唾液を用いて歯周病原細菌の検査を行うことがある。

7) 咬合関係の確認

オッセオインテグレートッドインプラントでは，直接インプラント体がインプラント周囲骨と結合しているため，ブラキシズムや咬合関係の変化に起因する咬合性外傷により急速にインプラント周囲骨の吸収やオッセオインテグレーションの喪失が起こることがある。メンテナンスでは，咬合関係の不調和や過重負担の有無を確認し，適切な咬合関係に調整する。

2. インプラント上部構造のメンテナンス

咀嚼機能開始から，インプラント上部構造は咬合力などの力とプラークの影響を受け，機械的不具合および生物学的不具合が起こることがある。

上部構造を長期に安全・安心に使用するためには，表 25 の項目を確認し，早期に原因に対応し，より重篤な不具合の発生の防止に努める。スクリューの緩みおよび破損，上部構造の破損，インプラント体の破折ならびにインプラント周囲炎への対応については，次項「3. メンテナンス期の対応」にて詳述する。

表 25 インプラント上部構造のリスクに対するチェック項目

機械的不具合への警告
<input type="checkbox"/> スクリューの緩み，破折
<input type="checkbox"/> 前装材のチップング，破折
<input type="checkbox"/> 対合歯の状態
<input type="checkbox"/> プラットフォームの汚れ
生物学的不具合への警告
<input type="checkbox"/> 上部構造へのプラーク付着： セルフクリーニングが困難な頬舌的カントゥア，歯間部形態
<input type="checkbox"/> プラットフォームの汚れ

1) スクリューの緩み、破折 (p. 79 参照)

適正な締結力で締結されたスクリューであっても、スクリュー部への過大な応力の繰り返しはスクリューの緩みや破折を引き起こす。咬合力そのものが強い場合やブラキシズムがある場合、あるいは通常の咬合力であっても応力の増幅因子(表 26)が関与している場合には、スクリューの緩みや破折が起こりうる⁹⁵⁾。連結冠では個々のスクリューの緩みはわかりにくいので、リスクが高そうなものでは定期的にチェックを行うことが望ましい。

表 26 応力の増幅因子

- | |
|---------------------|
| ● 本数不足 |
| ● カンチレバー |
| ● 不良な歯冠インプラント比 |
| ● インプラント径に比べ広すぎる頬舌径 |
| ● 傾斜埋入 |
| ● 側方力 (咬頭傾斜, 側方ガイド) |
| ● 適合不良 など |

2) 上部構造の破損 (p. 79 参照)

強い咬合力、ブラキシズム、アクセスホールの位置、フレームワークの設計、フレームワークの適合性などが原因となるので、メンテナンス時に上部構造の摩耗、陶材やレジンなどの前装部(特にアクセスホール周囲)の亀裂、フレームワークの適合性、咬合(早期接触や咬頭干渉の有無)の確認を行う。

3) 対合歯の損傷(痛み、動揺、歯根破折、骨吸収)

強すぎる咬合力やブラキシズム、咬合調整の不足による対合歯への過重負担、失活歯であることもリスクとなる。口内法エックス線検査、プロービング、打診などで観察する。ナイトガード装着、昼間のクレンチングの確認と意識、対合歯のフレミタスをチェックし、咬合調整を行う。

4) プラットフォームの汚れ

上部構造を撤去した際にプラットフォームに汚れがある場合には、上部構造の不適合、あるいは過重負荷により生じる上部構造のギャップの存在が疑われる。スクリューの緩みが先行して起こっているようであれば、まず咬合調整を行う。咬合調整後もプラットフォームに汚れが付着する場合は、フレームワークを再製作する。

5) 隣接歯の離開

原因は不明であるが、インプラント近心天然歯との隣接面コンタクトが離開することが報告されており、食片圧入を惹起するリスクがあるため、隣接面コンタクトのチェックを行う。隣接面に陶材やレジンを築盛することにより対応し、コンタクトの適正な回復を行うが、困難な場合は上部構造を再製作する。

6) 摩耗による咬合高径の低下

ブラキシズムや硬性食品の嗜好などは咬合高径の低下を招きやすい。上部構造と対合歯の補綴材料の組み合わせによって摩耗の進行程度は異なる。摩耗による咬合高径の低下は顎関節症につながることもある。必要に応じてナイトガードの装着を検討する。前装材料である陶材やレジンの築盛、あるいは上部構造の再製作により咬合高径を回復することもある。

7) 上部構造へのプラーク付着

上部構造の不適切なカントゥアや歯間部形態により、セルフクリーニングを徹底しても、良好なプラークコントロールを期待できない場合がある。その場合、上部構造の縁上、縁下カントゥアの修正を行い、プラークの蓄積が少なく、歯ブラシ、フロスや歯間ブラシなどのインストルメントによるアクセスが容易な形態に修正する。

3. メンテナンス期の対応

メンテナンス期においては、スクリューの緩みや破損、上部構造の破損、インプラント体の破折、インプラント周囲炎、さらに審美障害などさまざまな問題が生じることがあり、適切な対応が必要である。

1) 上部構造の破損^{96, 97)}

まず、破損の原因を究明し、場合によっては設計変更も含めたフレームワークからの再製作も考慮する。

(1) 前装部（陶材、ハイブリッドレジンや硬質レジン）の破損

破損が小さく、機能的、審美的に問題がない場合は、咬合調整（A コンタクトを消去、あるいはBC コンタクトでの接触強度を減弱する）を行い研磨で対応する。破損が大きく、上部構造を口腔内から撤去できる場合は、模型上で前装部の修理を行う。上部構造の口腔内からの撤去が難しい場合は、適切な表面処理を行ったうえで口腔内にて直接法によりレジンで修復を行うこともある。ブラキシズムの強い患者にはナイトガードの装着が推奨される。

(2) フレームワークの破損

ポーンアンカーブリッジやロングスパンブリッジにおいて破損を生じた場合は、アバットメントレベルで印象採得を行い、模型上で破折部位のろう着や溶接を行う。

(3) オーバーデンチャーにおけるバーやアタッチメントの破損

バーやアタッチメントが破損した場合は、模型上での修理（破損したバーのろう着など）、アタッチメントの交換、さらにはアタッチメントの種類の変更を行う。

2) スクリューの緩み、破損

(1) スクリューの緩み

アバットメントスクリューや補綴用スクリューに緩みが生じた場合は、外力の減弱をはかるために、咬合と隣接面コンタクトを確認し、調整後、トルクレンチを用いて適正なトルク値でスクリューを締める。また、必要に応じてスクリューを交換する。ブラキシズムの強い患者にはナイトガードの装着が推奨される。

(2) スクリューの破損

アバットメントスクリューや補綴用スクリューが破損した場合は、探針や専用の器具を用いて締結方向の反対に回転させ、撤去する。この際、インプラント体の内ネジが傷つかないように注意する。上部構造の再装着時は咬合調整を十分に行う。撤去により内ネジが傷ついた場合は、専用器具を用いて内ネジを再度切り直す。アバットメントスクリューが除去できない場合は、インプラント体自体の除去が必要となることもある。

3) インプラント体の破折

インプラント体の破折は多くはないが、破折した場合は、専用器具やトレフィンバーを用いてインプラント体の除去を行う。

4) インプラント周囲炎

定期的なメンテナンス管理を行っている場合においてもメンテナンス時にインプラント周囲粘膜炎、インプラント周囲炎を発見することがある。インプラント周囲の病変は、炎症がインプラント周囲粘膜に局限したインプラント周囲粘膜炎と周囲骨まで及ぶインプラント周囲炎に分類される。インプラント周囲粘膜炎、インプラント周囲炎の主な原因は、細菌性プラークであり、歯周病の部位から検出される細菌叢に類似していることが報告されている。また、

インプラント周囲炎の部位からは、歯周病原細菌 (*Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Actinobacillus actinomycetemcomitance* など) が高い比率で検出される。このためインプラントのメンテナンスでは、口腔清掃状態の確認、患者自身のインプラント維持に対するモチベーションの強化、専門家による徹底した原因因子 (細菌性プラークなど) の除去、咬合関係の確認と必要に応じた調整を行う。

(1) 炎症に対する対応の基準

メンテナンス時にインプラント周囲粘膜炎またはインプラント周囲炎がみられた場合の対応策に関しては、確立した基準や治療法はないが、長期にわたるインプラント治療の安定を導くには、いかにして的確に病的状態を早期発見し、適切に早期治療を行うか、そしてその予防や健康状態を維持するために日々の患者側のモチベーションを維持していくかが重要である。

(2) 疾患別対処法

a) インプラント周囲粘膜炎

インプラント周囲粘膜炎は、硬組織に影響がみられない状態であるので歯肉炎に準じて治療を行う。基本的にはインプラント周囲溝内のプラークなどを取り除き洗浄を行う。歯石のように石灰化して容易に除去できない場合は、インプラント体の表面、特に鏡面加工を施してある部分を傷つけないようにプラスチック製スクレーパーなどを用いて除去する。埋入深度が深く、上部構造やアバットメントを撤去しないと清掃が困難な場合は、上部構造を撤去し洗浄や歯石除去を行うとともに、上部構造の徹底的な清掃を行う。症状が強く発現している場合には、抗菌薬や含嗽剤の投与を行うこともある。

インプラント周囲粘膜炎の症状を繰り返さないように、またインプラント周囲炎へ移行させないために、効果的な口腔内清掃方法を指導するとともに、メンテナンス間隔の短縮を行う。

b) インプラント周囲炎

インプラント周囲炎で骨吸収がみられる場合は、インプラント周囲組織に対する治療に追加して、インプラント体表面の処置も必要となる。基本的には粗面に付着したプラークを除去することは非常に困難で、治療法は確立されていないが、現在用いられている方法を以下に示す。

①粗面の滑沢化

チタン製スクレーパーや専用器具を用いて粗面を滑沢化し、鏡面に近い状態にすることでプラークを除去する。プラークの再付着を防止する効果が期待できる。しかし、骨との境界面の滑沢化が難しいことや、狭いポケット状の骨吸収を示す部位では、器具が届きにくく容易ではない。

②エアアブレーション

β -TCP などパウダーを用いてエアアブレーションを行い、粗面に付着したプラークなどの汚染物を除去する方法である。短時間での除染が可能であるが、気腫の発生やパウダーの軟組織内への迷入などの欠点もある。

③レーザー照射

粗面に付着したプラークを除去し、殺菌する目的でレーザーを照射する。主として Er:YAG レーザーが使用されている。しかし、インプラント体全周にむらなく照射することは非常に困難であること、また狭いポケット状の骨吸収部では確実性に欠けるなどの欠点がある。また、現在までのところ、Er:YAG レーザーのインプラント周囲炎への使用は適応外である。

④フォトダイナミックセラピー (PDT)

光感受性薬剤をポケット内に満たし、光照射による光化学反応で活性酸素種を発生させ殺菌

効果を上げる治療法である。この方法は新しい治療法であり、その使用条件などにはさらなる検討を要する。また、現在のところインプラント治療への応用は適応外であり、術者の責任のもと、患者の同意を得て使用する必要がある。

上記方法により、インプラント体表面からの汚染物の除去が確実になされたと評価された場合は、GBR法などの骨再生療法を行うこともある。

5) 審美障害

インプラントの埋入位置、角度、深度に起因するインプラント周囲組織の不足による審美障害については、歯肉色ポーセレンの利用など上部構造により改善をはかる方法がある。周囲軟組織の退縮によるアバットメントやインプラント体の露出に対する処置としては、結合組織などの軟組織または骨組織、あるいはその両方を移植するなどの方法がある。

リップサポートやフェイシャルサポートの不足については、わずかであれば、上部構造の唇・頬側の形態修正で対応できるが、困難な場合はメゾストラクチャーを利用した上部構造もしくはオーバーデンチャーへ変更する。



口腔インプラント治療に関連して発生する事象と対応



『口腔インプラント学実習書第2版』（2020年，永末書店）P.62-68

1. インプラント治療の成功の基準（表 27）

現在のインプラント治療の成功の基準は，インプラント体と上部構造に対する評価とともに，患者側からみた治療に対する評価が加えられているのが特徴である．すなわち，インプラント治療の目的は口腔関連の QOL，ひいては全身の QOL の向上にあることが強調されている．

表 27 インプラント治療の成功の基準（1998年，トロント会議）

- インプラントは，患者と歯科医師の両者が満足する機能的，審美的な上部構造をよく支持している．
- インプラントに起因する痛み，不快感，知覚の変化，感染の徴候がない．
- 臨床的に検査するとき，個々の連結されていないインプラント体は動揺しない．
- 機能開始 1 年以降の経年的な垂直的骨吸収は 1 年間で 0.2 mm 以下である．

2. インプラント手術に関連して発生する事象と対応

1) 感染

手術に関連して起こる感染症のほとんどが，術中・術後の細菌感染である．術前のプラークコントロールが不良であったり，隣在歯に感染源が認められる状態で処置を行うと，感染のリスクが高まる．また，全身状態の悪化や投薬内容により易感染性を呈する場合もあり，周術期の全身状態のチェックも怠ってはならない．その他，術後に縫合糸の残存や死腔の存在などにより，遅れて感染が発現する場合もあり，術後は慎重な経過観察が必要である．また，肝炎などのウイルス感染症の予防のためにも，手術に使用する器具・器材の洗浄や滅菌は確実に実施することが重要である．感染予防のために抗菌薬投与が必要である．

2) 下歯槽神経損傷

下顎臼歯部のインプラント治療を行う場合には，下歯槽神経の走行が問題となることが多い．骨頂から下歯槽神経までの距離が短い場合や骨質が軟らかい場合は，インプラント体埋入時に下歯槽神経損傷を起こしやすい．いったん神経損傷が起こると完全回復は困難なことが多く，回復に時間を要する．また，ブレードタイプや骨膜下インプラントでは，術中のみならず，長期経過中の圧下により神経損傷をきたすこともある．

神経損傷を予防するためには，術前 CT 検査において下顎管の走行を確認し，下顎管までの距離に余裕をもったインプラント体を選択することが必要である．また，術中も埋入深度に注意し，深く埋入しすぎないようにする．術後，神経損傷の症状が認められたら，投薬や星状神経節ブロックなどが可能な専門医にただちに対診を求める．これらの対応は早ければ早いほど有効であるという報告もある．

3) その他の神経損傷

上記以外にも神経損傷を起こすことがある．舌神経損傷，眼窩下神経損傷などがあげられるが，いずれも局所麻酔施行時や手術器具の不適切な操作によるものが多い．

4) 上顎洞炎

上顎臼歯部のインプラント治療を行う場合には，上顎洞までの距離とその状態が問題となる．

距離が短い場合は、上顎洞底挙上術、傾斜埋入、ショートインプラントを用いることになる。

手術時に埋入窩形成用ドリルなどが洞内に穿孔し、さらに洞粘膜を損傷した場合、術後に上顎洞炎を引き起こすことがある。症状としては、菌性上顎洞炎と同様の症状を呈する。軽度であれば、マクロライド系抗菌薬の長期投与などで改善するが、洞全体に及ぶ重症例や異物が残留した場合は、インプラント体の抜去や対孔形成などが必要となる。また、インプラント体埋入時のみならず、上顎洞底挙上術を行った後も上顎洞炎を起こすことがある。術中の洞粘膜損傷、自家骨や人工骨の洞内への迷入などが原因となって発現する。口腔外科や耳鼻科などへの対診や加療依頼が必要となる。

これら上顎洞炎を予防するためには、CTなどによる術前検査、的確な術前診断、正確な手技、抗菌薬の術前投与などが必要である。また、上顎洞に関する処置を行う際は、術者として上顎洞炎を正確に診断できる診断能力や治療に関する知識、さらには技術を備えておくことも重要である。

5) 上顎洞へのインプラント迷入

上顎洞への迷入は、上顎臼歯部で上顎洞までの距離が短い場合や骨質が軟らかい場合に起こりやすい。よくみられるのは洞底部皮質骨穿孔後のインプラント体の迷入である。埋入時やカバースクリュー装着時に、洞内へ押し込み迷入させてしまう例が多い。インプラント体の迷入が起こった場合は、埋入窩からの摘出あるいは側方から上顎洞底挙上術の骨窓形成に準じたアプローチで摘出する。摘出が困難な症例については、速やかに口腔外科や耳鼻科医に摘出の依頼を行う。埋入窩からのアプローチでは視野が大きく制限され、さらに摘出が難しいこと、埋入窩周囲に大きな骨欠損が発生し、次のインプラント埋入が大きく制限されることに注意する。

上顎洞への迷入を予防するためには、術前のCT検査はもとより、術中の器具・器材の取り扱いとインプラント体の埋入操作を慎重に行う必要がある。CTデータから3Dモデルを製作し上顎洞と歯槽部の形態を確認することも有用である。

6) 異常出血

通常は圧迫止血と縫合により止血することが多い。しかし、下顎管損傷や口底へのドリルの穿孔により主要な動脈（下歯槽動脈、舌下動脈、オトガイ下動脈など）を損傷すると、止血が困難となり、口底に大きな血腫を形成する異常出血がみられる。このような場合、出血点を確認し、電気メスなどでの凝固や結紮止血を用いる。口底での出血は、血腫の急速な拡大が起こり、短時間のうちに気道閉塞が起こる。このような場合には、生命の危機に直面するので、即時に気道確保（気管内挿管、輪状甲状間膜穿刺、気管切開）を行うか、高次医療機関への救急搬送となる。

7) 異常疼痛

単なる術後性疼痛なのか、神経損傷によるものか、さらには骨炎・骨髄炎などの併発症からの疼痛なのかを慎重、的確に判断する。特に術後の異常疼痛は、埋入窩形成時の火傷、患者の精神的な問題などによることが多い。強度の疼痛を訴える場合には、骨の火傷の可能性が高い。軽度の火傷では粘膜やインプラント体周囲の治癒になんら問題を認めず、エックス線検査などでも異常を認めないことが多い。原因が追求できない場合や疼痛のコントロールが不可能なときは、口腔外科、ペインクリニックなどに対診や加療依頼を行う必要がある。

8) 器材の誤飲、誤嚥

インプラント治療には小さな器具・器材が用いられているため、治療中に誤飲、誤嚥を起こすことがある。特に静脈内鎮静法施行下や高齢者の場合は、反射機能が低下しているため慎重

に処置を行わなければならない。予防には、器具・器材に落下防止用の糸を結ぶ、口腔内に落下防止用ガーゼを広げるなどの対応策を講じる。口腔内に器具を落とした場合は、患者に嚥下運動を控えさせる。さらに、チェアを起こすと誤飲・誤嚥を助長するため、水平横臥位とする。

誤飲・誤嚥が疑われた場合には、ただちに胸部および腹部のエックス線検査を行い、器具・器材の存在と場所の特定が必要である。消化管内の場合には内視鏡を用いた摘出や自然排出を待つ。気管内にある場合は、気管支鏡での摘出などが必要である。いずれにしても誤飲・誤嚥が疑われたら歯科医院での対処は困難なため、上記の対応やその判断は内科医などに委ねることになる。誤嚥では呼吸困難を起こすこともあり、一刻を争う場合も多い。

9) 器材の破損

切削器具や埋入深度を測定する器具など、比較的細い器具を使用する際、不適切な力を加えると破損することがある。破損を防ぐためには単回使用の器具・器材を使用するか、システムが推奨する使用回数で交換する。

10) インプラント体のスタック

骨質が硬い場合、埋入窩を形成したにもかかわらず、埋入途中でインプラント体が強力な埋入トルクのため停止してしまうことがある。そのような場合には一度撤去しタップドリルなどで再度埋入窩を形成し直す必要がある。

11) インプラント体の動揺、埋入窩の過形成と形成部位の誤り

既存骨の骨質が不良な場合には適正な初期固定が得られず、動揺をきたす場合がある。また、骨が硬くドリルを強い力で押しつけると、ドリルが側方にブレを生じ埋入窩が大きくなり、インプラント体の固定が得られなくなることもある。このような場合は動揺したインプラント体よりも直径が太い、もしくは長いインプラント体を埋入して対応する。あるいはいったん埋入を中止し、骨の治癒期間を設け再埋入することもある。また埋入窩の位置設定を誤り、咬合に参加できない位置にインプラント体を埋入してしまった場合には、インプラント体を除去して再埋入するか、スリーピングとする。

12) 火傷

インプラント埋入時のドリルの回転によって骨との摩擦熱が生じ、高温になる骨細胞がダメージを受け骨組織が壊死を起こす。壊死した骨は徐々に吸収し、オッセオインテグレーションを阻害してインプラント脱落の原因となる。硬い骨へのインプラント埋入にあたっては、通常以上にドリルの冷却に注意を払う必要がある。注水量や注水方法を工夫して手術に臨み、さらに術中時々エンジンを止めてドリル自体を口腔外で冷却することも重要である。

3. インプラント補綴に関連して発生する事象と対応

1) インプラント体、アバットメントの破損

不適合なアバットメントや上部構造を規定トルクで締結した際に、アバットメントやインプラント体自体の破損をきたす場合がある。事前に上部構造やアバットメントの適合検査を十分に行い、問題のないことを確認してから規定トルクで締結する必要がある。

2) スクリューの緩みや破折

p.78, 79「スクリューの緩みや破折」の項、参照。

3) 器材の誤飲・誤嚥

補綴治療においては埋入手術と比べさらに細かい器具・器材を使用することが多いため細心の注意が必要である。印象採得における印象用コーピング装着時、上部構造の試適時などにス

クリューを誤飲・誤嚥するリスクを伴う。誤飲・誤嚥が疑われた場合には前述のように対応する。

4) 暫間上部構造の破損

暫間上部構造を比較的長期にわたり装着した場合には、破損のリスクがある。ほとんどは常温重合レジンにて容易に修理することが可能である。患者には破損のリスクについて事前に十分説明する必要がある。暫間上部構造の破折は、上部構造の強度不足が原因でインプラント体に偏った負荷が生じ、オッセオインテグレーションを障害することがある。

5) 上部構造の審美障害

前歯部においてはインプラントと天然歯間での歯肉ラインのギャップやブラックトライアングルの存在が患者にとって審美障害となる場合がある。術前に審美障害の可能性について十分説明しておくことは非常に重要である。審美障害が生じ患者が納得しない場合、状況により二次的な骨移植や結合組織移植などの対策を講じる必要もある。

6) インプラント周囲溝へのセメントの残留

上部構造の仮着もしくは合着の際、溢出したセメントをインプラント周囲溝に残留させてしまうと、後にインプラント周囲炎を引き起こす原因となる。特に歯肉縁下の深い位置にアバットメントのマーヅを設定した場合に溢出したセメントが残存することがある。

4. 治療後に発生する事象と対応

1) インプラント周囲粘膜炎, インプラント周囲炎

経過時に起こりうるインプラント周囲の炎症は2つに分けられる。1つは炎症が周囲粘膜炎に局限しているインプラント周囲粘膜炎であり、もう1つは炎症が周囲粘膜炎のみならず周囲骨にまで波及したインプラント周囲炎である (p. 79 参照)。

2) インプラント体の破損

インプラント体の破損は、ブラキシズムなどの過大な咬合力や繰り返し疲労による側方力、アバットメントスクリューの緩み、彎曲、破折などによるアバットメントの持続的な動揺が原因で起こることがある。プラットフォームの破折からインプラント体の垂直的、水平的破折がみられることがある。

インプラント体が破折すると、アバットメントとインプラント体の連結固定は困難となり、インプラント体周囲の骨吸収、インプラント周囲炎などが起こり、インプラント体自体の除去が必要となる。

3) スクリューの緩み, 破折 (p. 78, 79 参照)

アバットメントをスクリュー固定している場合やアバットメントと上部構造をスクリュー固定している場合は、その固定用スクリューの緩み、彎曲や破折により上部構造が脱離あるいは変形してしまうことがある。アバットメントスクリューがインプラント内で破折した場合は専用の探針や除去キットなどを用いて除去する。除去できない場合は、インプラント体自体を除去し再治療する。

バーなどのアタッチメントを使用している場合は、バーの破折やアタッチメントの破折が起こることがある。そのままにしておくと、上部構造の破折や変形が起こり、修理が困難となることがあるため、不具合に気づいたら早期に対応しなければならない。

4) インプラント周囲骨の吸収と骨吸収による審美障害

インプラント周囲炎などが原因でインプラント周囲骨の吸収をきたした場合、軟組織の形態

が影響を受け、特に前歯部においては審美障害が起こる。このような事態を避けるため、日常的にメンテナンスを十分実践することが必要である。

5) インプラント体の脱落

上部構造装着後の咬合状態が不適切で、長期間インプラント体に過度な応力がかかるとオッセオインテグレーションの喪失につながる。また、口腔衛生状態が著しく悪い状況のまま長期間経過した場合にもインプラント体の脱落が起こる。

6) 上部構造の破損、緩み

上部構造の破損で起こりやすいのは、前歯部、咬合面部材料（陶材やレジン）の破折である。この場合は、上部構造をいったん外し修理が必要となる。

上部構造装着後の咬合調整が不適切であると前装材の破折やメタルフレームの破損が生じる。また、破折前にはスクリューの緩みがみられることが多い。

7) 対合歯の摩耗、骨吸収

咬頭干渉や偏心位で応力が集中しすぎると、長期間経過中に対合歯の摩耗や骨吸収が生じる。



合併症、併発症、偶発症

2011年に歯科医学会歯科学術用語委員会により「合併症」「併発症」「偶発症」の用語の整理が行われ、それぞれの使い分けを明確に区別することとなった。

合併症は「ある病気が原因となって起こる別の病気」である。歯周病は糖尿病の腎症、網膜症、神経障害、大血管障害、小血管障害に次ぐ6番目の合併症といわれている。

併発症は「手術や検査などの後、それらが元になって起こることがある事象」である。インプラント埋入手術時に皮下出血が起こった際は併発症である。

偶発症は「手術や検査の際、偶然に起こった事象で、因果関係がないか不明なもの」である。

合併症と併発症を同意語として用いる、あるいは合併症に併発症の意味を含ませることがしばしば行われているが、患者にわかりやすく状況を伝える際には、2つを区別したほうが適切と考えられている。なお、手術や検査の際のミスによって別の病気になってしまった場合での「合併症」「併発症」「偶発症」などの表現は控えることが望ましいとされている。

なお、本指針では、関連する用語を以下の定義で使用した。

トラブル：患者さんとの関係悪化に限定

不具合：医療材料・機器がうまく機能・作動しない状態（時間とともに生じた事象も含む）

XVII 口腔インプラント治療における医療安全

インプラント治療が通常の外科治療と異なる点は、通常の外科治療は疾患の原因となる歯あるいは病巣を生体から除去する治療法であるのに対し、インプラント治療は健全な生体に異物を移植して咬合再建を図る治療法であることにある。このため通常の歯科治療以上に医療安全に注意を払う必要がある。

医事紛争は図 35 に示すような多くの因子がもとになって引き起こされる。インプラント治療の安全・安心を考える場合には以下の点を厳守することが必要である。

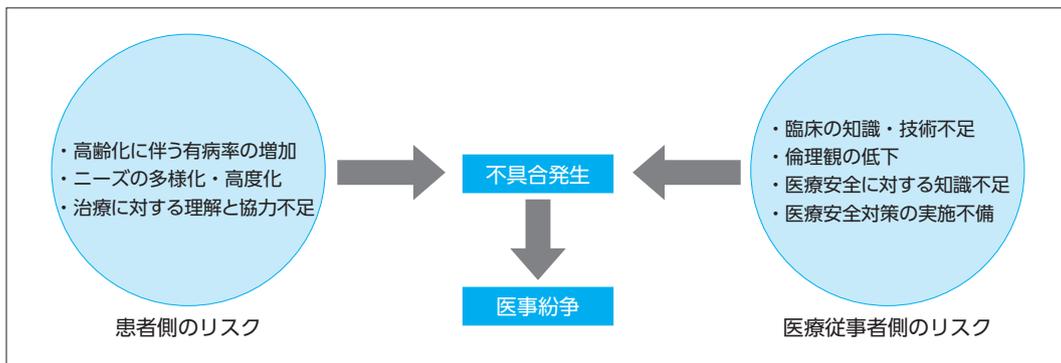


図 35 医事紛争を引き起こす機序

1. 安全・安心のための遵守事項

1) 患者側

- ①インプラント治療に対する患者の十分な理解と協力が得られている（適切なインフォームド・コンセント）。
- ②インプラント治療を行うのに可能な全身状態を有している（インプラント体埋入手術に対して問題となる疾患がない、またインプラント材料に対する異常な生体反応がない、など）。
- ③インプラント治療を行うのに可能な局所状態を有している、あるいは適切な状態に改善することを了承している（骨量、骨質、咬合状態、残存歯の状態、残存顎堤の状態）。

2) 医療従事者側

- ①適切な設備を有し、安全・安心な医療材料を使用する。
- ②適切なインプラント治療の知識・技術を有する。
- ③緊急時の対応ができるシステム、連絡網がある。
- ④安全なインプラント治療を実施できるチームを有している。
- ⑤インプラント治療に関しての適切なクリニカルパスが実施できる。
- ⑥インプラント手術の術中・術後管理ができる。
- ⑦医療安全への知識をもち、実施している。

2. 超高齢社会への対応

1) インプラント補綴の長期経過で生じること

超高齢社会においては、インプラント治療での長期経過において生じる可能性のある問題事

象と、その原因ならびに対応法を説明する必要がある⁹⁸⁾。これらの説明は治療計画ならびに装着時にそれに伴う費用も含めて行うことが勧められる。

(1) 単独欠損、部分欠損症例で生じる問題事象

- ・前装部の破損
- ・歯の移動による隣接面のコンタクトの離開
- ・スクリューの緩みや破折
- ・周囲骨の吸収ならびに軟組織の退縮

対処法は上部構造の固定法（セメントまたはスクリュー）により異なるが、ブラキシズムなどの非機能的な力を含めてその原因を考慮して対応することが必要である。

(2) 多数歯欠損ならびに無歯顎の固定性上部構造で生じる問題事象

- ・前装部の破損、咬耗
- ・インプラント周囲炎による骨吸収

対処法では、長期的な咬耗が生じた場合に咬合面の再築盛が可能な構造の設計、ホームケアで清掃が可能なオーバーカントゥアのない形態の付与が必要である。

(3) 可撤性上部構造で生じる問題事象

- ・上部構造の破損
- ・アタッチメントの維持力の低下
- ・粘膜支持部の顎堤吸収に伴う義歯床の不適合

対処法では、上部構造の製作の際に効果的な補強構造を付与すること、義歯床の動きに対応して回転や沈下を許容する適切なアタッチメントを選択すること、経過観察時に咬合面の摩耗に対する築盛、顎堤の変化に応じた義歯床のリラインが必要である。

2) ライフステージに応じた対応

患者の全身状態、生活の状態が変化した場合、それに応じた清掃方法の変更と上部構造の改変、あるいはパーシャルデンチャーとの併用の考慮が必要となる。

(1) 清掃法と上部構造の関係

固定性上部構造では下部が複雑な形態になることが多い。自身で清掃できなくなるような全身状態（手指の運動制限など）が生じることを予測して、清掃しやすい構造（オーバーカントゥア部を少なくするなど）の設計、家族や介護者に対する清掃法の説明、指導が必要である。

(2) 上部構造の改変（固定性上部構造から可撤性上部構造への改変）

固定性上部構造では清掃が困難な場合、あるいは一部のインプラントが利用できない状態となっている場合、残ったインプラントをオーバーデンチャーの支台に改変することで機能と清掃性を改善することができる。

病状が進行して義歯を使用できなくなった場合で、インプラント部が口唇や舌を傷害するおそれがある場合には、上部構造を外してスリープさせる。

(3) パーシャルデンチャーとの併用

固定性上部構造以外の残存歯を喪失し、かつ、さらなるインプラントができない場合、その歯冠インプラント比（1：1以上）が良好であれば、パーシャルデンチャーの支台としてそのまま利用することができる。また不良であればアバットメントを交換してオーバーデンチャーの支台として利用することができる。

3) 訪問歯科診療におけるインプラント治療

訪問歯科診療においては、自身で口腔ケアができない要介護者の口腔内や全身状態、患者背

景を把握し、これらの要因が時間の経過に伴って変化していくことを医療従事者、介護者、患者は十分に理解する必要がある。また、診療設備や環境、医療従事者の経験の差、患者背景によって可能となる治療や対応は大きく異なり、各状況に応じて適切で安全な処置を選択することが重要である。インプラントメーカーの判別不能は大きな問題であり、インプラントカードの普及を積極的に促し、患者の口腔管理に有益な情報を共有できるシステムを構築するべきである。

日本口腔インプラント学会の調査⁹⁹⁾で、訪問歯科診療を受けている患者の3%がインプラント治療を受けており、その1/3は訪問歯科診療を担当している歯科医師が行ったものであった。インプラント治療を受けた半分以上がセルフケアができない状況であった。インプラントに関する不具合が多かったのは、清掃困難47%、インプラント周囲炎39%、であり、その対応は投薬32%、観察22%が多かった。ただし、インプラント治療を担当したことがない歯科医師は、経過観察が多く、十分な対応ができていないことが示された（訪問歯科診療実施者のうちで、29%がインプラント治療を実施していなかった）。また、インプラント治療実施者の訪問歯科診療実施率（31%）は、インプラント未実施者（34%）より低かった。

したがって、訪問歯科診療でインプラント患者の管理を行う際に、十分なインプラント治療に関する知識・技能がない場合には、専門家と連携することが重要であろう。

訪問歯科診療における具体的な対応方法に関しては参考文献¹⁰⁰⁾を参照されたい。

3. 医事紛争発生時の対応

1) 医事紛争の種類と判断

(1) 医事紛争・医療紛争・医療過誤・医療事故の違い

医事紛争とは医療機関と患者とのトラブルすべてをいい、その中で医療につき予期しない悪い結果についての争いを医療紛争という。さらにその中で悪い結果につき医療側に責任がある場合を医療過誤という。医療事故とは、医療にかかわる場所で医療の全課程において発生するすべての人身事故をいい、医療過誤は医療事故の一類型であるが、医療行為と直接関係のない場合や医療従事者が被害者の場合も含む（医療法における「医療事故」の定義は異なる）。

(2) 医療過誤以外の場合の対応

医療過誤ではないのに医療過誤であると思込み苦情を述べる患者もいる。このような誤解を避けるためには、インフォームド・コンセントが大切である。治療の長所ばかりではなく、リスクや副作用など短所についても説明し同意を得なければならない。とりわけ、インプラント治療は自由診療でもあり、過大な期待を抱く患者も多いので、書面による同意を取得すべきである。誤解による紛争の場合は、当事者同士ではらちがあかないことが多いため、第三者による冷静な意見、いわゆるセカンドオピニオンによって理解を求めようしたい。まれに、過誤でないことを承知しながらクレームをつける患者もいるので、非がなければ毅然とした態度で対処する。

2) 医療過誤の対応

(1) 事実の解明と誠実な謝罪

医療過誤を起こしたとき真っ先にすべきことは、患者の治療であることはいうまでもない。応急処置や専門医への紹介を検討する。なによりも患者の現在の症状を正確に把握することが必要であり、原因と再治療の可否を医学的に判断することが重要である。しかし、不信感を持った患者は、治療はおろか診察にすら来ないことが多い。その場合は、診療録やエックス線・

CT 画像などの資料とその患者を対応した歯科衛生士や歯科助手などスタッフ全員から事実を聴取し総合的に判断することが肝要である。そして早期に、患者に対して解明した事実を、カルテなどをもとに説明し、誠実に謝罪することである。なお、カルテなどの開示請求については、すみやかに応じなければならない。

(2) 賠償

医療過誤によって患者に損害を与えたとなれば、それによって生じた損害、すなわちミスと相当因果関係のある損害について賠償すべき責任がある。通常は、治療費、通院費、慰謝料、場合によっては後遺症損害、休業損害などが発生する。当事者間では金額の合意が難しい場合もある。そのようなときは、紛争処理機関を利用したり、弁護士を代理人に立て交渉したりするほうが、互いの感情のもつれを防ぐことができる。医療過誤の賠償にあたっては、賠償責任保険の活用も検討する。もっとも、限度額や適用のための手続きなどの制限があるので保険会社の担当者と連携を密にする必要がある。

(3) 解決書面と時期

紛争解決につき合意が成立したときは、示談書などの解決書面を取り交わす。当事者同士の場合はあいまいになりがちだが、解決済みである旨の書面を交わすことが望ましい。要求しにくい場合でも、振込にしたり、スタッフなどを同席させたり、同意のうえで録音したりして後々の紛争の蒸し返しを防止する。治癒または症状固定が未了のときは、解決を急がず、それらを待って話し合うと損害額も明確になってよい。

3) 責任の種類と対応

医療過誤を生じさせたときは、民事上の責任、行政上の責任、刑事上の責任が問われうる。

民事上の責任は、損害賠償の問題であり示談で解決する場合もあるが、インプラント治療に関しては高額請求となりがちで訴訟を提起される場合も多い。人の生命または身体の侵害による損害賠償請求権の消滅時効は、長期 20 年となったので（令和 2 年 4 月 1 日施行の改正民法第 167 条）、診療録の保存期間である 5 年を過ぎても紛争が予想される場合は保存しておく。

行政上の責任は、医道審議会答申を受け厚生労働大臣が行う歯科医師免許に関する処分（歯科医師法第 7 条 2 項）である。医療過誤での処分は、死亡など重い結果がなければ問題とされることはまれである（医道審平成 14 年 12 月 13 日「医師及び歯科医師に対する行政処分の考え方について」参照）。ただし、保険医登録取消処分（健康保険法第 81 条）との関連から、インプラント治療については混合診療に注意する必要がある。

刑事上の責任は、業務上過失致死傷罪である（刑法第 211 条）。インプラント治療による死亡事件（東京地裁平成 23 年（刑わ）第 2213 号業務上過失致死被告事件）では、禁錮 1 年 6 月執行猶予 3 年の有罪判決が下され（平成 25 年 3 月 4 日判決）、控訴が棄却され確定した（東京高判平成 26 年 12 月 26 日）。死亡事件はこの 1 件のみであり、しかも「下顎骨舌側皮質骨を意図的に穿孔し、その穿孔部を利用してインプラント体を固定する術式は、一般的には用いられていないものであって、被告人自身もそのことを認識したうえで、独自の考えに基づいて採用し」た結果、引き起こされたものであった。標準的な施術方法を会得し、研鑽、研修を怠らなければ死亡事件は生じないはずである。しかし、麻酔時のアナフィラキシーショックや併発症などによる急変は施術自体に過失がなくても生じうるので、刑事事件となったときは、被疑者の段階から弁護人を選任し、言い逃れのためではなく真実究明のために法的助言を受けるようにされたい。

なお、患者死亡の場合には、医療法および同法施行令に定める手順にしたがって、遺族への

説明，原因究明のための事故調査，「医療事故調査・支援センター」への報告を行わなければならない（医療法第6条の10，医療法施行令第1条の10の2～5）。

4) 日頃の準備と心構え

事故時や紛争時は気が動転しがちであるから，どこへ誰が連絡するかなどの一覧表を作成し，医院全体で応急対応の訓練を行い各自の役割を確認しておきたい。日頃の心構えが予防にも役立つ。これからの訴訟社会にあっては，いつ尋ねられても納得のいく説明が可能なようにカルテや同意書などを整理し，相談できる先輩や弁護士を身近に持ち，後顧の憂いなく診療に臨みたい。

4. 医療安全のための情報収集

インプラント治療において使用する医薬品・医療機器，特にインプラント体に代表される医療機器の新製品は後を絶たないことから，広範にわたる安全性情報の入手が必要になってきている。なぜなら，治療に使用するインプラント体や周辺材料（医療機器）の不具合や，使用する医薬品の副作用の発生状況を事前に調べておくことは医療従事者の責務であるからである。本項では，インプラント治療の際に用いる医薬品・医療機器の安全性情報を入手するにあたっての情報源と，あわせてインプラント治療にかかわるガイドラインおよび指針などの入手先を記載する。

1) 医療機器（インプラント体，アバットメント，アバットメントスクリューなども含む）と医薬品に関する安全性情報

(1) 医薬品医療機器総合機構（PMDA）

最も早く情報が入手でき，データ量も豊富にある。

a) 医薬品・医療機器関連情報

医薬品や医療機器の安全性情報，添付文書情報が入手可能である。

[PMDA 安全性情報・回収情報等 検索](https://www.pmda.go.jp/search_index.html)

(https://www.pmda.go.jp/search_index.html)

b) PMDA メディナビ

PMDA メディナビ（医薬品医療機器情報配信サービス）は，個人のメールアドレスを登録することによって上記の医薬品・医療機器の安全性情報をいち早く入手可能である。特に重篤な問題が発生した場合は，安全性速報（ブルーレター）が発出される。

[PMDA メディナビ 検索](https://www.pmda.go.jp/safety/info-services/medi-navi/0007.html)

(<https://www.pmda.go.jp/safety/info-services/medi-navi/0007.html>)

(2) 厚生労働省

a) 医薬品・医療機器等安全性情報

医薬品の副作用や新たにわかった注意事項，製造禁止と医療機器に関する安全性情報を公表している（毎月更新）。

[厚生労働省 医薬品・医療機器等安全性情報 検索](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000083859.html)

(<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000083859.html>)

(3) 日本医療機能評価機構

a) 医療安全情報

中立的第三者機関として，収集した医療事故などの情報やその集計・分析の結果を報告書として取りまとめ，医療従事者，国民，行政機関など広く社会に対して情報提供を行っている（毎

月更新).

医療機能評価機構 医療安全 検索

(<http://www.med-safe.jp/contents/info/index.html>)

(4) インプラントメーカーおよび販売会社のホームページ

製品情報および添付文書情報を入手可能な場合が多い。

2) インプラント治療の安全性を担保するためのガイドラインなどの情報

(1) 日本口腔インプラント学会

a) 口腔インプラント治療指針

b) インプラント治療のためのチェックリストについて

インプラント学会 チェックリスト 検索

(https://www.shika-implant.org/osirase/2012_checklist.html)

(2) 日本歯科医学会

a) 歯科インプラント治療指針 (日本歯科医学会編, 2013)

b) 歯科インプラント治療のための Q & A (日本歯科医学会 厚生労働省委託事業「歯科保健医療情報収集等事業」歯科インプラント治療の問題点と課題等 作業班編, 2014)

c) インプラント国民向け情報提供 (日本歯科医学会 厚生労働省委託事業「歯科保健医療情報収集等事業」歯科インプラント治療の問題点と課題等 作業班編, 2014)

上記3点は,

厚生省歯科保健医療情報収集等事業 検索

(https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/shika_hoken_jouhou/index.html)

d) 歯科診療ガイドラインライブラリー「インプラントの画像診断ガイドライン 第2版」(日本歯科放射線学会編, 2009)

インプラント治療における各種画像診断法と診断時期について解説。日本歯科医学会 厚生労働省委託事業として日本医療機能評価機構が運営する医療情報サービス Minds を通じて診療ガイドラインを提供している。

Minds 検索

(<https://minds.jcqh.or.jp/n/med/4/med0060/G0000166/0001>)

(3) 日本歯周病学会

a) 歯周病患者における口腔インプラント治療指針およびエビデンス 2018 (日本歯周病学会編, 医歯薬出版, 2019)

(http://www.perio.jp/publication/upload_file/guideline_perio_implant_2018.pdf)

3) 歯科医療全般に係る安全性に係るマニュアルおよび指針

a) 院内感染対策実践マニュアル改訂版 (日本歯科医学会監修, 永末書店, 2015)

b) 一般歯科診療時の院内感染対策に係る指針第2版 (日本歯科医学会 厚生労働省委託事業「歯科保健医療情報収集等事業」歯科診療における院内感染対策に関する検証事業実行委員会, 2019)

c) 歯科治療時の局所的・全身的偶発症に関する標準的な予防策と緊急対応のための指針

(日本歯科医学会 厚生労働省委託事業「歯科保健医療情報収集等事業」歯科治療時の局所的・全身的偶発症に関する標準的な予防策と緊急対応の立案 作業班編, 2014)

上記 b) c) は,

厚生省歯科保健医療情報収集等事業 [検索](#)

(https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/shika_hoken_jouhou/index.html)

4) インプラント受診者からの相談情報

- (1) **国民生活センター**（歯科インプラント治療に関する相談情報の提供）「あなたの歯科インプラントは大丈夫ですか—なくなる歯科インプラントにかかわる相談—」（2019年6月21日更新）

国民生活センター 歯科インプラント [検索](#)

(http://www.kokusen.go.jp/news/data/n-20190314_1.html)

5) インプラント治療に係る不具合の報告

医薬品、医療機器または再生医療等製品の使用による副作用、感染症または不具合の発生について、保健衛生上の危害の発生または拡大を防止する観点から報告の必要があると判断した情報は「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」第68条の10第2項に基づいて、医療関係者等が直接厚生労働大臣に報告することが求められている。

PMDA 医薬品医療機器法 副作用 感染症 不具合報告 医療関係者向け [検索](#)

(<https://www.pmda.go.jp/safety/reports/hcp/pmd-act/0003.html>)

5. 医療広告

インプラント治療は術者に経験と医療技術のみならず厳しい医療倫理が求められる臨床医学であり、耳触りのよいキャッチコピーやイメージ戦略が先行する広告行為と本来は相反する分野である。一方、医療従事者が自身の能力や技術の開示説明義務を果たさずにおくと、インプラント治療を希望する患者が正しい情報を得ることができない。医療広告は患者にとって自分の希望する治療を選択するための重要な情報源であることから、ガイドラインや医療倫理が厳守されると同時に、患者が理解できる適切な内容でなくてはならない。

1) 医療広告の役割

医療広告とは、医療機関などの自らの意思により行われる、患者や地域住民などの利用者へ向けた客観的で正確な情報伝達的手段である。医療広告は、患者の間の情報格差を埋め、治療などの選択に役立ち、患者の悩みを解決する糸口となる役割を担う必要がある（平成30年5月8日付け医政発0508第1号「医療広告ガイドライン」より一部引用）。しかし、医療広告は営利を目的とした自医院への患者の集患活動であってはならない。

2) 医療広告規制と専門性

医療広告の規制は、1948年に制定された医療法の中で、「医業若しくは歯科医業又は病院若しくは診療所に関しては、文書その他いかなる方法によるを問わず、何人も厚生労働大臣が定める事項以外、これを広告してはならない」（第六条の五、抜粋）と定められたときから始まる。

その後2002年に発行された医療機関の広告規制の緩和（平成14年厚生労働省告示第158号）に伴い、「医師又は歯科医師の専門性」に関し、告示で定める基準を満たすものとして厚生労働大臣に届出がなされた団体の認定する資格名が広告できることとなった。2007年より薬剤師、看護師その他の専門性についても、厚生労働大臣に届出がなされた団体の認定する資格名が広告できることとなり、現在では、医師：56資格名（58団体）、歯科医師：5資格名（5団体）、薬剤師：1資格名（1団体）、看護師：27資格名（1団体）の職種が広告可能な医師

等の専門性を有する資格名等として厚生労働省に認められている。医科においては、2014年に専門医認定を行う第三者機構として日本専門医機構が設立され、今後日本専門医機構認定の専門医資格を広告に関連させる議論が進められつつある。

日本口腔インプラント学会の専門医制度は、現在までのところ承認には至っておらず、厚生労働省認可の専門医として広告することができない状況である。歯科においても2018年に日本歯科専門医機構が設立され、専門性についての議論が継続している。

3) ウェブサイトに関連した広告規制

医療法によって制限されていた広告可能な内容は、2007年施行の「医療広告ガイドライン」で相当程度拡大された。しかし、医療広告の媒体が紙媒体から電子媒体へ移行するにつれて、美容医療に関する消費者トラブルが増加し、それを受けて2012年施行の「医療機関ホームページガイドライン」でホームページの内容について指針が定められた。その後も美容医療に関する相談件数が増加したことにより2017年に改正医療法（平成29年6月14日付け医政発0614第6号）が成立し、2018年に新たに「医療広告ガイドライン」（前掲 平成30年5月8日付け医政発0508第1号）が施行され医療機関のウェブサイトも規制対象となった。

また、上記の改正法成立に伴い、医療機関ウェブサイトのネットパトロールについても2017年より「医業等に係るウェブサイトの監視体制強化事業 医療機関ネットパトロール」（<http://iryoukoukoku-patroll.com>）として開始されている。ウェブサイトの監視・改善のフローは以下のとおりである。

(1) 広告等の監視

医業等に係るウェブサイトが医療広告規制等に違反していないかを監視する。

(2) 規制の周知等

不適切な記載を認めた場合、当該医療機関等に対し規制を周知し、自主的な見直しを図る。

(3) 情報提供・指導等

改善が認められない医療機関を所管する自治体に情報提供を行う（自治体は指導等を行う）。

(4) 追跡調査の実施

自治体に対する情報提供の後の改善状況等の調査を行う。追跡調査後も改善がみられない場合、6か月以下の懲役または30万円以下の罰金などの行政処分が科せられる可能性がある。

4) 規制の対象となる医療機関の広告

「医療は人の生命・身体に関わる極めて専門性の高いサービスである」という考え方から、受診する人の保護の観点に基づき、客観性・正確性をみたまものについては、「（医療法の規制範囲内で）医療に関する広告」が認められている。

「医療広告ガイドライン」によれば、広告には以下の2つの要件を満たすものが該当する。

- (1) 患者の受診等を誘引する意図があること（誘引性）
- (2) 医業若しくは歯科医業を提供する者の氏名若しくは名称又は病院若しくは診療所の名称が特定可能であること（特定性）

広告に該当する媒体の具体例は以下のとおりである。

- ① チラシ、パンフレットその他これらに類似する物によるもの（ダイレクトメール、ファクシミリ等によるものを含む）
- ② ポスター、看板（プラカード及び建物又は電車、自動車等に記載されたものを含む）、ネオンサイン、アドバルーンその他これらに類似する物によるもの

- ③新聞紙、雑誌その他の出版物、放送（有線電気通信設備による放送を含む）、映写又は電光によるもの
- ④情報処理の用に供する機器によるもの（Eメール、インターネット上の広告等）
- ⑤不特定多数の者への説明会、相談会、キャッチセールス等において使用するスライド、ビデオ又は口頭で行われる演述によるもの
- 禁止の対象となる広告の内容は以下のとおりである（表 28）。

- ①広告が可能とされていない事項の広告
- ②内容が虚偽にわたる広告（虚偽広告）
- ③他の病院又は医療機関と比較して優良である旨の広告（比較広告）
- ④誇大な広告（誇大広告）
- ⑤患者等の主観に基づく、治療等の内容又は効果に関する体験談
- ⑥治療等の内容または効果について、患者等を誤認させるおそれがある治療等の前または後の写真等
- ⑦公序良俗に反する内容の広告

表 28 禁止の対象となる広告内容と具体例

禁止項目	使用できない単語・表現
治療保証	「絶対」「確実」「2週間で90%の効果がみられます」など
不可能項目	インプラント科、アンチエイジング科、インプラント専門外来、インプラント外来、予防歯科、審美歯科、ホワイトニング、医療機器・治療に使用する医薬品・機器の販売名称
誇大	「知事の許可を取得した病院です」、実際の値段と大幅に違う場合など
虚偽	「完全」「完璧」「絶対」「永久」「最先端技術」「500件以上の実績」など
比較誘導	「日本有数」「No.1」「最高」「著名人も当院で治療を受けました」、専門家の談話を引用、「xx治療における第一人者」「xx専門院」「『患者が決めた！いい病院 2003年』に掲載」「ハイレベル」「高水準」「他の医院で無理だと判断された方でも」など
品位	「いまなら治療代〇円でキャンペーン実施中」「割引キャンペーン」「〇%OFF」など
客観的証明	「TVで取材された話題の」「100%の安心と満足を抱いていただけるような」「定評ある」「高度な」「無痛」など

5) 医療広告の今後の課題

1984年に日本に紹介されたオッセオインテグレートドインプラントは、良好な成功率を示すことが明らかとなり、歯科医療の中における地位を確立し、歯の欠損に悩む患者に深く貢献している。しかし、加齢に伴って生じる認知症や脳梗塞などによる肢体不自由などで、インプラント部の清掃管理が不十分となったときは、インプラントの除去や上部構造の交換の必要が生じることがある。また、長期の経過をたどっているインプラント症例に関しては、担当術者や治療内容が不明となる事例も増加している。インプラントに求められる耐久性が逆に新たな問題の原因となりうるということが理解される。これらの問題への対応には日本口腔インプラント学会認定専門医の知識と技術は必要不可欠であり、このような観点からも専門性を患者に正しく広告する妥当性が認識される。問題事例の対処に関して、学会ではホームページ上に口腔インプラント治療相談窓口 (<https://min-implant.jp/treat/list/>) を開設しており、全国規模での対応を行っている。

医療広告はこれからインプラント治療を受ける患者のみならず，過去にインプラント治療を受けた患者にとっても自らの健康を維持回復するための情報源の1つである。医療従事者は患者の立場に立って，医療法の規制範囲と医療倫理を遵守して，広告しなくてはならない。



社会の高齢化の段階

現在の日本の高齢化率（65歳以上の高齢者の割合）は28.4%である（2019年9月）。高齢化率により，社会の高齢化の段階が区分される。

- ・高齢化社会：7%以上（1970年～）
- ・高齢社会：14%以上（1994年～）
- ・超高齢社会：21%以上（2007年～）

今の日本は超高齢社会である（超高齢化社会は間違い）。高齢化社会から高齢社会になるのに24年かかったが，超高齢社会になるには13年しかかからなかった。ここ数年，団塊の世代が高齢者になり，特に高齢化の進行が速まってきている。



平均余命の考慮

男性の平均寿命は81.25歳，女性は87.32歳（2018年）であるが，平均寿命とは，若くして亡くなられた方も含まれていることに注意が必要である。これは，たとえば75歳の患者は，平均で男性であと6年，女性であと12年，生きるという意味ではない。すでに高齢者になられた方の平均余命を考えると，だいたい平均寿命よりも5年ぐらいは生きられることに留意しなくてはならない。特に，健康な高齢者では，10年ぐらい長くなる。

なお，死亡前に，男性では約1年，女性では約3年の寝たきりの期間がある。この期間を，インプラントが邪魔物にならないようにすることも歯科医師の責務である。

XIII 感染対策

1. 院内感染対策

インプラント治療を含むすべての医療の院内感染対策には、標準予防策（スタンダード・プリコーション）および感染経路別予防策が適用される。標準予防策は、すべて人の湿性生体物質〔血液、体液、分泌物（汗は除く）、排泄物〕、損傷のある皮膚や粘膜を感染の可能性のある物質とみなし対応する予防策であり、主要な項目を表 29 に示す〔詳細は『Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings (2007)』¹⁰¹⁾ 参照〕。また、感染経路別予防策は、標準予防策以上の予防策が必要な感染性の強い病原体や疫学的に重要な病原体に感染・保菌している患者に対して、それぞれの感染経路（空気感染、飛沫感染、接触感染）を遮断するために行われる。

表 29 標準予防策（スタンダード・プリコーション）の主要項目（CDC ガイドラインより作成）

①手指衛生	手洗いの方法およびタイミング
②防護用具の使用	グローブ、マスク、ガウン、ゴーグル、フェイスシールドなどの使用
③使用した医療器具の取り扱い	使用済み器材の廃棄、もしくは洗浄・消毒・滅菌の方法
④環境対策	診療室などで、患者もしくは医療従事者が高頻度に接触する部位の定期的な清掃
⑤鋭利な器具の取り扱い	注射針やメス刃などの取り扱い
⑥患者蘇生時の対応	救急処置時における適切な防護用具の使用
⑦安全な注射手技	注射器、注射針、輸液セット、輸液バック、アンプルなどの適切な使用

2. 器具の消毒、滅菌

患者に使用する医療器具は、その用途ごとに感染管理区分がクリティカル、セミクリティカル、ノンクリティカルに分類され、それぞれに適した感染管理が求められる。表 30 に示すように、インプラント治療に用いられる器具のうち、手術に用いるものの多くはクリティカルに、それ以外に用いられるものの多くはセミクリティカルに分類されるため、それぞれに応じた対応を行わなければならない。セミクリティカルに分類されるものも、インプラント治療にかかわる器具の多くは滅菌可能であるため、滅菌を行う。また、器具だけではなく、歯科治療に特有である印象体や石膏模型、技工物に関してもそれぞれに応じた消毒が必要である（詳細は『歯科医療における感染管理のための CDC ガイドライン』¹⁰²⁾、『補綴歯科治療過程における感染対策指針 2019』¹⁰³⁾、『一般歯科診療時の院内感染対策に係る指針（第 2 版）』¹⁰⁴⁾ を参照）。

表 30 器具の潜在的感染リスク分類と感染対策（文献¹⁰²⁾より改変）

分類	感染対策	定義	例
クリティカル	滅菌	軟組織を貫通するもの。骨に接触するもの。血流またはその他の無菌組織中に入る、もしくは接触するもの	外科用器具、歯周スクレーパー、インプラント手術用器具など
セミクリティカル	可能なものは滅菌、それ以外は高水準消毒	粘膜、または損傷のある皮膚に接触するが軟組織を貫通しないもの	口腔内用ミラー、印象用トレー、補綴用ドライバー、トルクレンチなど
ノンクリティカル	洗浄	健康な皮膚と接触するもの	血圧計、パルスオキシメータなど

3. 術野の消毒，術中の清潔操作，清潔域の管理

（p.55「X インプラント体埋入手術と周術期管理」を参照）

4. 抗菌薬予防投薬

インプラント埋入手術において術後感染予防を目的とし抗菌薬が使用されるが、その使用にあたり、耐性菌発現の予防に留意すべきである。口腔の手術は準清潔創であり、予防抗菌薬の適応とされ、術前のペニシリン系抗菌薬投与が推奨されている。術前投与に加え、術後の抗菌薬投与が必要であるかに関しては結論が得られていない（詳細は『術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン』¹⁰⁵⁾、『インプラント治療における医療安全管理：高齢者に対する薬剤の投与を中心に』¹⁰⁶⁾を参照）。

XX 参考文献

I 口腔インプラント治療とは

- 1) Brånemark, Zarb, Albrektsson 編 (関根 弘, 小宮山弥太郎, 吉田浩一訳): ティッシュインテグレーション補綴法. クインテッセンス出版, 東京, 139, 1985.
- 2) 宮崎 隆: インプラントに用いられる生体材料. よくわかる口腔インプラント学 (赤川安正ほか編). 第3版. 医歯薬出版, 東京, 51, 2017.
- 3) Brånemark, Zarb, Albrektsson 編 (関根 弘, 小宮山弥太郎, 吉田浩一訳): ティッシュインテグレーション補綴法. クインテッセンス出版, 東京, 11, 1985.
- 4) 松尾雅斗: 歯科臨床のための Oral Biology 5 上顎洞とインプラント. 歯界展望, 129: 1132, 2017.

II 倫理規範

- 5) Beauchamp TL, Childress JF: 生命医学倫理 (永安幸正, 立木教夫監訳). 成文堂, 東京, 79-367, 1997.
- 6) 樫 則章: 第3章 インフォームド・コンセント. 2. 正当な診療行為の三条件. 歯科医療倫理 (全国歯科衛生士教育協議会). 第2版. 医歯薬出版, 東京, 33-34, 2018.
- 7) 日本歯科審美学会編: 歯科審美学. 永末書店, 京都, 166-171, 2019.
- 8) 日本医師会: 患者の権利に関する WMA リスボン宣言.
<https://www.med.or.jp/doctor/international/wma/lisbon.html> (2020-5-20 アクセス)
- 9) 日本医師会: ヘルシンキ宣言.
<https://www.med.or.jp/doctor/international/wma/helsinki.html> (2020-5-20 アクセス)
- 10) 文部科学省, 厚生労働省: 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針.
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10600000-Daijinkanboukouseikagakuka/0000153339.pdf> (2020-5-20 アクセス)
- 11) 文部科学省, 厚生労働省: 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針ガイダンス.
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10600000-Daijinkanboukouseikagakuka/0000166072.pdf> (2020-5-20 アクセス)
- 12) 文部科学省, 厚生労働省, 経済産業省: 個人情報保護法等の改正に伴う研究倫理指針の改正について.
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10600000-Daijinkanboukouseikagakuka/0000170955.pdf> (2020-5-20 アクセス)
- 13) 厚生労働省: 臨床研究法について.
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000163417.html> (2020-5-20 アクセス)
- 14) 医薬品医療機器総合機構: 医療機器情報検索.
<https://www.pmda.go.jp/PmdaSearch/kikiSearch/> (2020-5-20 アクセス)
- 15) 日本口腔インプラント学会: 倫理審査.
https://www.shika-implant.org/coi/ethics_sample.html (2020-5-20 アクセス)
- 16) 厚生労働省: 再生医療等の安全性の確保等に関する法律について.
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10800000-Iseikyoku/0000079192.pdf> (2020-5-20 アクセス)
- 17) 厚生労働省: 医薬若しくは歯科医薬又は病院若しくは診療所に関する広告等に関する指針 (医療広告ガイドライン).
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10800000-Iseikyoku/0000209841.pdf> (2020-5-20 アクセス)
- 18) 厚生労働省医薬・生活衛生局長 (厚生労働省): 未承認医療機器の展示会等への出展について.
<https://kouseikyoku.mhlw.go.jp/kinki/gyomu/gyomu/yakkan/documents/20170609yn060901.pdf> (2020-5-20 アクセス)

V 診察・検査と診断

- 19) 小川 聡, 井上 博編:標準循環器病学. 第2版. 医学書院, 東京, 100-101, 2009.
- 20) 日本有病者歯科医療学会, 日本口腔外科学会, 日本老年歯科医学会編:科学的根拠に基づく抗血栓療法患者の抜歯に関するガイドライン2015年版. 学術社, 東京, 2015.
- 21) 日本糖尿病学会編著:糖尿病治療ガイド2018-2019. 文光堂, 東京, 2018.
- 22) 矢島安朝:全身の診察. よくわかる口腔インプラント学(赤川安正ほか編). 第3版. 医歯薬出版, 東京, 74, 2018.
- 23) 骨粗鬆症の予防と治療のガイドライン作成委員会:骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン. 2015年版. ライフサイエンス社, 東京, 2015.
- 24) 顎骨壊死検討委員会編:骨吸収抑制薬関連顎骨壊死の病態と管理. 顎骨壊死検討委員会ポジションペーパー2016.
- 25) Lekholm U, Zarb GA: Patient selection and preparation, Tissue integrated prostheses. Quintessence, Chicago, 199-209, 1985.
- 26) Zarb GA, Albrektsson T: Consensus Report: Towards Optimized Treatment Outcomes for Dental Implants. Prosthet Dent, 80: 641, 1998.
- 27) Atchison KA, Dolan TA: Development of the Geriatric Oral Health Assessment Index. J Dent Educ, 54: 680-687, 1990.
- 28) Slade GD, Spencer AJ: Development and evaluation of the oral health impact profile. Community Dent Health, 11: 3-11, 1994.
- 29) Adulyanon S, Sheiham A: Oral impacts on daily performances. In: Slade GD ed, Measuring oral health and quality of life, University of North Carolina, Dental Ecology, Chapel Hill, 152-160, 1997.
- 30) Williams KB et al.: Oral health-related quality of life: a model for dental hygiene. J Dent Hyg, 72: 19-26, 1998.
- 31) Gadbury-Amyot CC et al.: Validity and reliability of oral health related quality of life instrument for dental hygiene. J Dent Hyg, 73: 126-134, 1999.
- 32) Schwartz CE: Applications of response shift theory and methods to participation measurement: A brief history of a young field. Arch Phys Med Rehabil, 91: 38-43, 2010.
- 33) 鈴嶋よしみ: QOL 評価研究と行動医学レスポンスシフトの視点から. 行動医学研究, 21: 12-16, 2015.

VI 口腔インプラントの画像診断

- 34) 林 孝文ほか: D- I, II. インプラントの画像診断ガイドライン. 第2版(林 孝文編). 日本歯科放射線学会. 歯科放射線診療ガイドライン委員会, 6-11, 2008.
<https://www5.dent.niigata-u.ac.jp/~radiology/guideline/> (2020-5-20 アクセス)
- 35) Abrahams JJ et al.: Dental implants and related pathology. In: Head and Neck Imaging. 5th ed (Som PM, Curtin HD ed.). CV Mosby, St. Louis, 1443-1457, 1459-1468, 2011.
- 36) Shapurian T et al.: Quantitative evaluation of bone density using the Hounsfield index. Int J Oral Maxillofac Implants, 21: 290-297, 2006.
- 37) Shahlaie M et al.: Bone density assessments of dental implant sites: I. Quantitative computed tomography. Int J Oral Maxillofac Implants, 18: 224-231, 2003.
- 38) Lettry S et al.: Quality assessment of the cortical bone of the human mandible. Bone, 32: 35-44, 2003.
- 39) Ota H et al.: MDCT compared with digital subtraction angiography for assessment of lower extremity arterial occlusive disease: importance of reviewing cross-sectional images. AJR Am J Roentgenol, 182: 201-209, 2004.
- 40) Kelly DM et al.: High-resolution CT using MDCT: comparison of degree of motion artifact between volumetric and axial methods. AJR Am J Roentgenol, 182: 757-759, 2004.

- 41) Tsukioka T et al. : Assessment of relationships between implant insertion torque and cortical shape of the mandible using panoramic radiography : Preliminary study. *Int J Oral maxillofac Implants*, 29 : 622- 626, 2014.
- 42) Gahleitner A et al. : Dental CT: imaging technique, anatomy, and pathologic conditions of the jaws. *Eur Radiol*, 13 : 366-376, 2003.
- 43) 金田 隆編著：口腔インプラント治療時に知っておくべきCT正常像. 画像診断に学ぶ難易度別口腔インプラント治療. 永末書店, 京都, 11-49, 2014.
- 44) Kaneda T, Curtin HD : Cysts, tumors, and nontumorous lesions of the Jaw. In : *Head and Neck Imaging*, 5th ed (Som PM, Curtin HD ed.) . CV Mosby, St. Louis, 1469-1531, 1542-1546, 2011.
- 45) Gonzalez AB, Darby S: Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimate for the UK and 14 other countries. *Lancet*, 363 : 345-351, 2004.
- 46) Brenner DJ, Hali EJ : Computed Tomography. An increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med*, 357 : 2277-2284, 2007.
- 47) 厚生労働省：医療法施行規則の一部を改正する省令（厚生労働省令21号）. 2019.

Ⅶ 治療計画

- 48) 日野原重明：医療と医学教育の革新のための新システム. 医学書院, 東京, 1992.
- 49) Meicske-Stern R et al. : Optimal number of oral implants for fixed reconstructions : A review of the literature. *Eur J Oral Implantol*, 7 : S133-S153, 2014.
- 50) Raghoever GM : A systematic review of implant-supported overdentures in the edentulous maxilla, compare the mandible : Kow many implants ? *Eur J Oral Implantol*, 7: S191-S201, 2014.
- 51) Papaspyridakos P et al. : Implant and Prosthodontic Survival Rates with Implant Fixed Complete Dental Prostheses in the edentulous Mandible after at least 5 Years : A Systematic Review. *Clin Implant Dent and Related Res*, 16 : 705-717, 2014.
- 52) Thomason JM et al. : Two implant retained overdentures -A review of the the literature supporting the McGill and York consensus statements. *J Dent*, 40 : 22-34, 2012.
- 53) Alsabeeha mandibular single-implant overdentures : a review with surgical and prosthodontic perspectives of a novel approach. *Clin Oral Implants Res*, 20 : 356-365, 2009.
- 54) 細川隆司, 正木千尋：上部構造の種類. よくわかる口腔インプラント学 (赤川安正ほか編). 第3版. 医歯薬出版, 東京, 117, 2017.
- 55) 萩原芳幸: 固定性上部構造の種類とアバットメントの選択. よくわかる口腔インプラント学 (赤川安正ほか編). 第3版. 医歯薬出版, 東京, 183, 188, 2017.

Ⅷ 麻酔と全身管理

- 56) 日本歯科麻酔学会編, 日本歯科医学会監修：歯科診療における静脈内鎮静法ガイドライン. 2009.
- 57) 金子明寛ほか：歯科におけるくすりの使い方2015-2018. *デンタルダイヤモンド*, 東京, 314-329, 2014.
- 58) 北川栄二：オクタプレシン（フェリプレシン）の選択基準 虚血性心疾患患者への使用の適否. *The Quintessence*, 24 : 181-187, 2005.

Ⅸ インプラント体埋入手術と周術期管理

- 59) 浦部晶夫ほか編：今日の治療薬 2020. 南江堂, 東京, 2020.
- 60) 金子明寛編：歯科におけるくすりの使い方 2015-2018. *デンタルダイヤモンド*, 東京, 2014.

Ⅹ インプラント体の埋入時期・荷重時期

- 61) Wismeijer et al. (勝山英明, 船越栄次 監訳) : ITI treatment guide 4 インプラント歯学における荷重プロトコール. クインテッセンス出版, 東京, 2010.

- 62) Aparicio C et al. : Immediate/early loading of dental implants : a report from the Sociedad Espanola de Implantes World Congress consensus meeting in Barcelona, Spain, 2002. Clin Implant Dent Relat Res, 5 : 57-60, 2003.
- 63) Cochran DL et al. : Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. Int J Oral Maxillofac Implants, 19 : 109-113, 2004.
- 64) Nkenke E, Fenner M : Indications for immediate loading of implants and implant success. Clin Oral Implants Res, 17 : 19-34, 2006.
- 65) Esposito M et al. : The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants : a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. Int J Oral Maxillofac Implants, 22 : 893-904, 2007.
- 66) Proceedings of the 4th International Team for Implantology (ITI) Consensus Conference, August 2008, Stuttgart, Germany. Int J Oral Maxillofac Implants, 24 : 7-278, 2009.

XII 骨組織, 軟組織のマネジメント

- 67) Peetz M : Characterization of xenogeneic bone material. Boyne PJ : Osseous reconstruction of the maxilla and mandible : Surgical techniques using titanium mesh and bone mineral. Quintessence, Illinois, 87-100, 1997.
- 68) Kolk A et al. : Current trends and future perspectives of bone substitute materials-from space holders to innovative biomaterials. J Craniomaxillofac Surg, 40 : 706-718, 2012.
- 69) Misch CE, Dietsch F : Bone-grafting materials in implant dentistry. Implant Dent, 2 : 158-167, 1993.
- 70) Pinholt EM et al. : Alveolar ridge augmentation in rats by Bio-Oss. Scand J Dent Res, 99 : 154-161, 1991.
- 71) Ishikawa K et al. : Physical and Histological Comparison of Hydroxyapatite, Carbonate Apatite, and β -Tricalcium Phosphate Bone Substitutes. Materials, 11 : 2018.E1993. doi : 10.3390/ma11101993
- 72) Kawai T et al. : Application of Octacalcium Phosphate and Collagen Composite for Bone Augmentation with Sinus Floor Elevation in Humans. Clin Surg, 3 : 2112, 2018.
- 73) Mason ME et al. : Life-threatening hemorrhage from placement of a dental implant. J Oral Maxillo fac Surg, 48 : 201-204, 1990.
- 74) Laboda G : Life-threatening hemorrhage after placement of an endosseous implant : Report of Case. J Am Dent Assoc, 121 : 599-600, 1990.
- 75) Bruggenkate CM et al. : Hemorrhage of the floor of the mouth resulting from lingual perforation during implant placement : A Clinical report. Int J Oral Maxillo fac Implants, 8 : 329-334, 1993.
- 76) Clavero J, Lungren S : Ramus or chin grafts for maxillary sinus inlay and local onlay augmentation : comparison of donor site morbidity and complications. Clin Implant Dent Relat Res, 5 : 154-160, 2003.
- 77) Marx RE : The science and art of reconstructing the jaws and temporomandibular joints. Bell WH eds : Modern Practice in Orthognathic and Reconstructive Surgery. Saunders, Philadelphia, 1449-1452, 1991.
- 78) Catone GA et al. : Tibial autogenous cancellous bone as alternative donor site in maxillofacial surgery : A preliminary report. J Oral Maxillofac Surg, 50 : 1258-1263, 1992.
- 79) de Carvalho PS et al. : Influence of bed preparation on the incorporation of autogenous bone grafts : a study in dogs. Int J Oral Maxillofac Implants, 15 (4) : 565-570, 2000.
- 80) Boyne PJ, James RA : Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. J Oral Surg, 38 (8) : 613-616, 1980.

- 81) Wood RM, Moore DL : Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. J Oral Maxillofac Implants, 3 : 209-214, 1988.
- 82) Lundgren S et al. : Augmentation of the maxillary sinus floor with particulated mandible : a histologic and histomorphometric study. J Oral Maxillofac Implants, 11 : 760-766, 1996.
- 83) Johansson B et al. : Implants and sinus-inlay bone grafts in a 1-Stage procedure on severely atrophied maxilla : surgical aspects of a 3-year follow-up Study. Int J Oral Maxillofac Implants, 14 : 811-818, 1999.
- 84) Wannfors K et al. : A prospective randomized study of 1- and 2-stage sinus inlay bone grafts : 1-year follow-up. Int J Oral Maxillofac Implants, 15 : 625-632, 2000.
- 85) Simion M et al. : Jawbone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. Int J Periodontics Restorative Dent, 12 : 462-473, 1993.
- 86) Resenquist B: Implant placement in combination with nerve transpositioning: Experienced with first 100 cases. Int J Oral Maxillofac Implants, 9 : 522-531, 1994.

XIII インプラント補綴法

- 87) Lee YJ et al. : Accuracy of different impression techniques for internal-connection implants. JOMI, 24 : 823-830, 2009.
- 88) Jang HK : Accuracy of impressions for Internal-connection implant prostheses with various divergent angles. Int J Oral Maxillofac Implants, 26 : 1011-1015, 2011.
- 89) Kan JY et al. : Clinical methods for evaluating implant framework fit. J Prosthet Dent, 81 : 7-13, 1999.
- 90) Feine JS et al. : The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. Montreal, Quebec, May 24-25, 2002. Int J Oral Maxillofac Implants, 17 : 601-602, 2002.

XV インプラントのメンテナンス

- 91) Mombelli A et al. : The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. Oral Microbiol Immunol, 2 : 145-151, 1987.
- 92) 和泉雄一ほか編著 : 新 インプラント周囲炎へのアプローチ. 永末書店, 京都, 28-31, 2007.
- 93) Ron Doornewaard et al. : How do peri-implant biologic parameters correspond with implant survival and peri-implantitis? A critical review. Clin Oral Impl Res, 29 : 100-123. 2018.
- 94) Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Periodontol, 89 : S313-S318, 2018.
- 95) Renouard F, Rangert B : Risk Factors in Implant Dentistry Simplified Clinical Analysis for Predictable Treatment. Chapter 3 Biomechanical Risk Factors. Quintessence, Illinois, 39-66, 1999.
- 96) 小宮山彌太郎監修, 木津康博編 : インプラント修復の臨床基本手技 トラブル対応とメンテナンス. デンタルダイヤモンド, 東京, 2011.
- 97) 萩原芳幸 : 誰もが遭遇するインプラント補綴の合併症—原因・対処法・予防策—. クインテッセンス出版, 東京, 2014.

XVI 口腔インプラント治療における医療安全

- 98) Sato Y et al. : Implant treatment in ultra-aged society. Japanese Dental Science Review, 54 : 45-51, 2018.

- 99) 日本口腔インプラント学会：歯科訪問診療におけるインプラント治療の実態調査報告書。
https://www.shika-implant.org/publication/dl/2016_investigation.pdf (2020-5-20 アクセス)
- 100) 大久保力廣ほか：ポジションペーパー：訪問歯科診療におけるインプラントのトラブル対応。日口腔インプラント会誌, 31 : 259-278, 2018.

XVII 感染対策

- 101) Centers for Disease Control and Prevention 編：Guideline for Isolation Precautions : Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings, 2007.
- 102) Centers for Disease Control and Prevention (満田年宏, 丸森英史監訳, 国際医学出版編)：歯科医療における感染管理のためのCDCガイドライン。サラヤ, 大阪, 2004.
- 103) 日本補綴歯科学会編：補綴歯科治療過程における感染対策指針 2019.
- 104) 厚生労働省委託事業 歯科診療における院内感染対策に関する検証等事業, 一般歯科診療時の院内感染対策に係る指針 (第2版).
- 105) 日本化学療法学会/日本外科感染症学会 術後感染予防抗菌薬適正使用に関するガイドライン作成委員会編：術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン.
- 106) 岸本裕充：インプラント治療における医療安全管理：高齢者に対する薬剤の投与を中心に。日口腔インプラント会誌, 2 : 499-505, 2014.

付 若年者の骨格の成長の診断法

- 107) Cronin RJ, Oesterle LJ : Implant use in growing patients. Treatment planning concerns. Dent Clin North Am, 42 : 1-34, 1998.

付 口腔インプラント治療に影響を有する主要な全身疾患に対する基礎知識

- 108) 櫻井 学：術前の全身状態評価と管理。歯科麻酔学 (福島和昭監修)。第8版。医歯薬出版, 東京, 210, 2019.
- 109) 日本循環器学会ほか編：感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン (2017年改訂版)。48-56, 2018.
- 110) 顎骨壊死検討委員会：骨吸収抑制薬関連顎骨壊死の病態と管理。顎骨壊死検討委員会ポジションペーパー 2016。
<http://jsbmr.umin.jp/guide/> (2020-5-20 アクセス)

付 若年者の骨格の成長の診断法

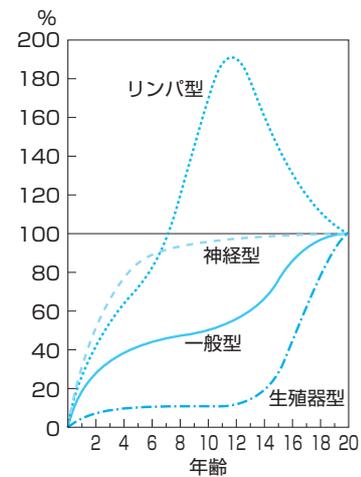
成長が終了する時期は個人差が大きいですが、埋入可能な年齢の基準は Scammon の成長発育曲線が参考となり、20 歳と考えられている（付図 1）。

また顔面タイプ（短径顔貌；SFS，長径顔貌；LFS）によっても大きな違いがあり、LFS では 25 歳まで発育が続くとされている。

一般的に顔貌の成長は、

- ・ 6 か月間隔で頭部エックス線規格写真による観察で 1 年間変化がないこと。
- ・ 2 年間で身長の変化が 0.5 cm/ 年未満であること。
- ・ 手根骨を観察すること。

などにより把握できるとされている¹⁰⁷⁾。



付図 1 Scammon の成長発育曲線



付 口腔インプラント治療に影響を有する主要な全身疾患に対する基礎知識

1. 心不全

心不全とは、「なんらかの心臓機能障害、すなわち、心臓に器質的および／あるいは機能的異常が生じて心ポンプ機能の代償機転が破綻した結果、呼吸困難・倦怠感や浮腫が出現し、それに伴い運動耐容能が低下する臨床症候群」と定義される。心不全は心腔内に血液を充満させ、それを駆出するという心臓の主機能のなんらかの障害が生じた結果出現するため、高血圧、心外膜や心筋・心内膜疾患、弁膜症、冠動脈疾患（虚血性心疾患など）、大動脈疾患、不整脈、内分泌異常など、さまざまな要因により引き起こされる。

現在、心不全の病期の進行については米国心臓学会／米国心臓協会（ACCF/AHA）の心不全ステージ分類が用いられることが多いが、このステージ分類は適切な治療介入を行うことを目的にされており、無症候であっても高リスク群であれば早期に治療介入することが推奨されている。これと並行して、運動耐容能を示す指標であるNYHA心機能分類（付表1）も頻用されている¹⁰⁸⁾。

付表1 NYHA（New York Heart Association）による心機能の分類（櫻井，2019）¹⁰⁸⁾

I 度	心疾患はあるが身体活動に制限はない 日常的な身体活動では著しい疲労、動悸、呼吸困難（息切れ）を生じない
II 度	軽度の身体活動の制限がある。安静時には無症状 日常的な身体活動で疲労、動悸、呼吸困難（息切れ）を生じる
III 度	高度な身体活動の制限がある。安静時には無症状 日常的な身体活動以下の労作で疲労、動悸、呼吸困難を生じる。
IV 度	心疾患のためいかなる身体活動も制限される 心不全症状が安静時にも存在する。わずかな労作でこれらの症状は増悪する

NYHA 心機能分類

NYHA心機能分類とは、ニューヨーク心臓協会（New York Heart Association）が作成し、日常生活の身体活動能力に基づいた重症度分類である。この方法は簡便であり、患者のQOLを反映している。一方、それぞれのクラスの判断基準となる具体的な日常活動レベルがあいまいであり、定量性・客観性に乏しい点が欠点である。特に心不全の病歴が長い患者は、みずからの活動を制限していることがあり、注意が必要である。

2. 感染性心内膜炎の予防

感染性心内膜炎（infective endocarditis：IE）は、弁膜や心内膜、大血管内膜に細菌集簇を含む疣腫を形成し、血管塞栓、心障害などの多彩な臨床症状を呈する全身性敗血症性疾患である。IEはそれほど発症率の高い疾患ではないが、いったん発症すると、的確な診断のもと、適切に奏効する治療を行わなければ多くの合併症を引き起こし、ついには死に至る。発症の原因は、弁膜疾患や先天性心疾患に伴う異常血流や、人工弁置換術後などに異物の影響で生じる非細菌性血栓性心内膜炎などとされ、歯科処置、耳鼻咽喉科的処置、婦人科的処置、泌尿器科的処置などにより一過性の菌血症が生じると、この部位に菌が付着、増殖し、疣腫が形成されることがあると考えられている。

IE 予防のための抗菌薬投与がすべての症例や手技に推奨されるわけではなく、その有用性はまだ科学的には証明されていないが、「感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン (2017年改訂版)」では、歯科治療における予防的抗菌薬投与について検討されている。菌血症を起こす歯科処置としては、出血を伴ったり根尖を越えるような侵襲的な歯科処置があげられ、そのうち抜歯が最もよく認識されている。また、出血を伴う口腔外科処置やインプラント治療、歯石の除去なども菌血症を誘発する処置として認識されている。

成人における IE の基礎心疾患別リスクと、歯科口腔外科手技に際する予防的抗菌薬投与の推奨とエビデンスレベルは、付表 2 のようになっている。また、歯科処置前の抗菌薬の標準的予防投与方法 (成人) は、付表 3 に示す。

付表 2 成人における IE の基礎心疾患別リスクと、歯科口腔外科手技に際する予防的抗菌薬投与の推奨とエビデンスレベル

IE リスク	推奨クラス	エビデンスレベル
1. 高度リスク群 (感染しやすく、重症化しやすい患者)		
<ul style="list-style-type: none"> ● 生体弁、機械弁による人工弁置換術患者、弁輪リング装着例 ● IE の既往を有する患者 ● 複雑性チアノーゼ性先天性心疾患 (単心室、完全大血管転位、ファロー四徴症) ● 体循環系と肺循環系の短絡造設術を実施した患者 	I	B
2. 中等度リスク群 (必ずしも重篤とならないが、心内膜炎発症の可能性が高い患者)		
<ul style="list-style-type: none"> ● ほとんどの先天性心疾患*¹ ● 後天性弁膜症*² ● 閉塞性肥大型心筋症 ● 弁逆流を伴う僧帽弁逸脱 	II a	C
<ul style="list-style-type: none"> ● 人工ペースメーカー、植込み型除細動器などのデバイス植込み患者 ● 長期にわたる中心静脈カテーテル留置患者 	II b	C

エビデンス評価の詳細は下記ガイドラインの「CQ4: 高リスク心疾患患者に対する歯科処置に際して抗菌薬投与は IE 予防のために必要か？」参照

*¹ 単独の心房中隔欠損症 (二次孔型) を除く

*² 逆流を伴わない僧帽弁狭窄症では IE のリスクは低い

IE: 感染性心内膜炎

(日本循環器学会ほか編: 感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン (2017年改訂版)。

https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JCS2017_nakatani_h.pdf (2020年5月閲覧))¹⁰⁹⁾

付表 3 歯科処置前の抗菌薬の標準的予防投与方法 (成人)

投与方法	βラクタム系抗菌薬アレルギー	抗菌薬	投与量	投与回数	備考
経口投与可能	なし	アモキシシリン	2g* ¹ , * ²	単回	処置前 1 時間
	あり	クリンダマイシン	600 mg	単回	処置前 1 時間
		アジスロマイシン	500 mg		
経口投与不可能	なし	クラリスロマイシン	400 mg	単回	手術開始 30 分以内に静注、筋注、または手術開始時から 30 分以上かけて点滴静注
		アンピシリン	1 ~ 2 g		
		セファゾリン	1 g		
	セフトリアキソン	1 g	手術開始 30 分以内に静注、または手術開始時から 30 分以上かけて点滴静注		
あり	クリンダマイシン	600 mg	単回	手術開始 30 分以内に静注、または手術開始時から 30 分以上かけて点滴静注	

*¹ または体重あたり 30 mg/kg

*² なんらかの理由でアモキシシリン 2 g から減量する場合は、初回投与で 5 ~ 6 時間後にアモキシシリン 500 mg の追加投与を考慮する (日本循環器学会ほか編: 感染性心内膜炎の予防と治療に関するガイドライン (2017年改訂版)。

https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/02/JCS2017_nakatani_h.pdf (2020年5月閲覧))¹⁰⁹⁾

3. 脳卒中

脳卒中は、主に脳の血管が詰まる「脳梗塞」、一時的に脳の血管がつまる「一過性脳虚血発作 (TIA)」, 脳の血管が破れる「脳出血」、脳の血管にできた脳動脈瘤が破裂する「クモ膜下出血」に分類される (付図 2)。

1) 危険因子と発症予防

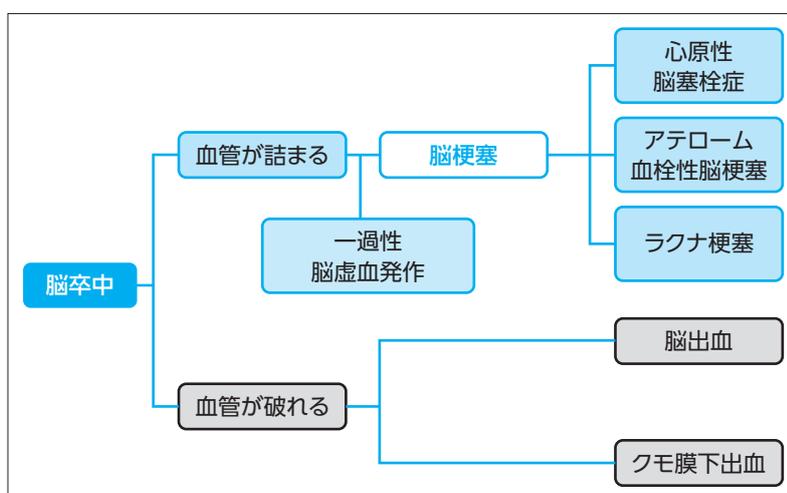
高血圧, 糖尿病, 脂質異常症, 心疾患 (心房細動・心臓弁膜症), その他の生活習慣 (喫煙, 多量飲酒, 運動不足, 過労・ストレスの蓄積, 肥満など) が危険因子としてあげられるため, これらの管理が発症と再発の予防に重要である。

高血圧はすべての脳卒中病型に共通した最大の危険因子であり, 一般の降圧目標は 140/90 mmHg 未満であるが, 後期高齢者は 150/90 mmHg 未満を目標としてもよいとされている。

非心原性脳梗塞 (アテローム血栓性脳梗塞, ラクナ梗塞, 原因不明の脳梗塞) の再発予防には抗血小板療法の適応があり, 心原性脳塞栓症 (心房細動, 急性心筋梗塞, 人工弁置換, 左室血栓を伴った脳梗塞) の再発予防には抗凝固療法の適応がある。

2) 後遺症

後遺症としては意識障害, 運動障害, 感覚障害, 言語障害 (構音障害・失語症), 視覚障害など障害を受けた脳の領域で異なる。インプラント治療に際して, 運動機能障害は摂食・嚥下機能, 口腔内清掃への影響, 認知機能障害は治療に対する理解不足が問題になると考えられる。



付図 2 脳卒中の分類

4. 抗血栓療法

わが国では, 人口の高齢化や生活様式の欧米化に伴い, 動脈硬化を基盤とする心臓血管疾患の増加が著しく, その傾向は末梢動脈疾患にも同様にみられる。抗血栓療法の対象となる疾患として弁膜症 (僧帽弁膜症, 大動脈弁膜症), 心臓外科手術後 (人工弁置換術, 弁形成術, 冠動脈バイパス術), 虚血性心疾患 (不安定狭心症, 虚血性心疾患慢性期, 冠動脈ステント留置), 心不全, 抹消動脈疾患, 心房細動その他の不整脈がある。

一方, 脳梗塞に対しても, 非心原性脳梗塞の原因となる動脈血栓は血小板血栓であるため, その再発予防は抗血小板療法の適応であり, 心原性脳塞栓症の原因となる心内血栓はフィブリン血栓であるため, その再発予防は抗凝固療法の適応である。

近年よく処方される経口抗凝固薬および抗血小板薬には、付表 4 に示すものがあり、服用薬から患者の既往歴を把握するために知っておく必要がある。

付表 4 代表的な抗血栓薬（抗血小板薬、抗凝固薬）

-
- 1) 抗血小板薬
 - ・チエノピリジン系薬剤: クロピドグレル (プラビックス[®]), チクロピジン (パナルジン[®]) プラスグレル (エフィエント[®]), チカグレロル (プリリント[®])
 - ・3型PDE阻害剤: シロスタゾール (プレタール[®])
 - ・アセチルサリチル酸: アスピリン (バイアスピリン[®], パファリン[®]), アスピリン合剤
 - ・その他: イコサペント酸 (エパデール[®]), ジピリダモール (ペルサンチン[®]), サルボグレラート (アンプラーグ[®]), ベラプロスト (ドルナー[®]), リマプロスト (プロレナール[®])
 - 2) 抗凝固薬
 - ・ビタミンK拮抗剤: ワルファリンカリウム (ワーファリン[®])
 - ・直接トロンビン阻害剤: ダビガトラン (プラザキサ[®])
 - ・第Xa因子阻害剤: リバーロキサバン (イグザレルト[®]), アピキサバン (エリキュース[®]), エドキサバン (リクシアナ[®])
-

5. 骨粗鬆症治療薬

現在、わが国には約1,300万人の骨粗鬆症患者がいるといわれており、さらに増加傾向にあると予測される。骨粗鬆症には、そのほとんどを占める老化に伴う原発性骨粗鬆症と、続発性骨粗鬆症とがある。後者は疾患、特にステロイドのような薬物、栄養などによる二次的なものである。女性の最大骨量は男性よりも低く、また閉経後の数年間は急激に骨量が減少する。そのため女性は男性より骨粗鬆症になるリスクが高く、より若い年齢から骨粗鬆症がみられる。骨粗鬆症の分類の中で、閉経後骨粗鬆症は高回転型の骨粗鬆症といわれ、骨吸収が骨形成を上回ってしまうために発症する。一方、老人性骨粗鬆症は低回転型骨粗鬆症といわれ男性に多く、骨形成能が低下し、相対的に骨吸収が進んだ状態をいう。骨粗鬆症治療は骨折の予防が目的であり、その達成のためには薬物療法が中心となるが、近年、その副作用としての骨吸収抑制薬関連顎骨壊死が問題となっており、投与されている薬剤の種類と作用機序（付表 5）、投与量、投与期間などを把握することが重要である。

付表 5 骨粗鬆症治療薬一覧

-
- 1) 骨吸収抑制作用
 - (1) ビスフォスフォネート製剤
 - ・第1世代: エチドロン酸 (ダイドロネル[®])[®]
 - ・第2世代: アレンドロン酸 (フォサマック[®], ボナロン[®]), イバンドロン酸 (ボンビバ[®])
 - ・第3世代: リセドロン酸 (ベネット[®], アクトネル[®]), ミノドロン酸 (リカルボン[®], ボノテオ[®])
 - (2) 抗RANKLモノクローナル抗体
 - ・デノスマブ (プラリア[®])
 - (3) エストロゲン関連
 - ・エストロゲン: エストラジオール, エストリオール, 結合型エストロゲン (プレマリン[®])
 - ・SERM製剤: ラロキシフェン (エビスタ[®]), バゼトキシフェン (ビビアント[®])
 - ・フラボノイド製剤, その他
 - (4) 活性型ビタミンD₃製剤
 - ・エルデカルシトール (エディロール[®])
 - (5) カルシトニン製剤
 - ・エルカトニン (エルシトニン[®]), サケカルシトニン (カルシトラン[®])
 - 2) 骨形成促進作用
 - ・副甲状腺ホルモン製剤: テリパラチド酢酸塩, テリパラチド (フォルテオ[®])
 - ・活性型ビタミンD₃製剤: アルファカルシドール (ワンアルファ[®], アルファロール[®])
 - ・カルシウム剤, その他
-

6. 骨吸収抑制薬関連顎骨壊死

ビスフォスフォネート (bisphosphonate : BP) は、悪性腫瘍に伴う高カルシウム血症、骨転移あるいは骨粗鬆症の治療薬として多くの患者に用いられ、臨床的に有効性の高い薬剤であるといわれている。通常、注射用 BP は悪性腫瘍患者に、経口用 BP は骨粗鬆症患者に用いられることが多い。そして近年、BP 投与患者において、歯科治療を契機とした BP 関連顎骨壊死 (BP-related osteonecrosis of the jaw : BRONJ) が大きな問題となっており、その多くは、抜歯やインプラント手術といった顎骨に侵襲が及ぶ観血処置をきっかけとして発症している。このような状況の中で、骨粗鬆症やがんの骨転移による骨病変の新たな治療薬としてデノスマブが用いられるようになった。BP もデノスマブも破骨細胞による骨吸収を治療ターゲットとし、作用メカニズムは異なるが臨床的に酷似する ONJ 発生に関与することから、両者を包括した ARONJ (Anti-resorptive agents-related ONJ) という名称が使われるようになってきている。

骨吸収抑制薬関連顎骨壊死の病態と管理：顎骨壊死検討委員会ポジションペーパー 2016¹⁰⁾

(顎骨壊死検討委員会：日本骨代謝学会，日本骨粗鬆症学会，日本歯科放射線学会，日本歯周病学会，日本口腔外科学会，日本臨床口腔病理学会作成)

I. ポジションペーパーの背景と目的

本ポジションペーパー改訂版は、2012 年 10 月発行の BRONJ に関するポジションペーパー部分改訂版発行から 3 年以上が経過し、さまざまな状況の変化に対応するために、顎骨壊死検討委員会が ARONJ に関する正確、かつ最新の科学的情報を提供し、その予防策や対応策について統一の見解を提言することを目的として作成された。

II. 骨吸収抑制薬関連顎骨壊死 (ARONJ) の診断とリスクファクター

1. ARONJ の診断とステージング

以下の 3 項目を満たした場合に ARONJ と診断する。

- 1) BP またはデノスマブによる治療歴がある。
- 2) 顎骨への放射線照射歴がない。また骨病変が顎骨へのがん転移ではないことが確認できる。
- 3) 医療従事者が指摘してから 8 週間以上持続して、口腔・顎・顔面領域に骨露出を認める、または口腔内あるいは口腔外の瘻孔から触知できる骨を 8 週間以上認める。

ARONJ は、炎症の徴候 (発赤・腫脹・疼痛など)、感染の有無 (膿瘍形成・排膿など)、骨露出・骨壊死の有無と広がりから、ステージ 0 ~ 3 に分類される。

2. ARONJ のリスクファクターとインプラント治療

ARONJ 発生に関与するとされている局所性のリスク因子としては、骨への侵襲的歯科治療 (抜歯、インプラント体埋入、歯周外科手術など)、口腔衛生状態の不良や歯周病、歯肉膿瘍、根尖性歯周炎などの疾患、全身性のリスク因子としては、がんや糖尿病などの疾患のほかライフスタイル (喫煙・飲酒・肥満) などもあげられている。投与される BP によってもリスクが異なり、注射用 BP > 経口用 BP、窒素含有 BP > 窒素非含有 BP とされている。

歯科インプラントと BRONJ 発生に関しては、がん患者、骨粗鬆症患者を問わず、BP 治療開始前に埋入し、十分な口腔管理が行われている場合、インプラントは BRONJ 発生のリスク因子とはなりにくい。BP 治療中、あるいは治療後に装着したインプラントはリスク因子

となる確率が高いことが報告されている。デノスマブ治療患者での歯科インプラントと DRONJ (denosumab-related ONJ) 発生との関連はいまだ不明である。骨吸収抑制薬で治療中のがん患者へのインプラント埋入は避けるのが適切と思われる。一方、骨粗鬆症患者の場合は医科・歯科連携により十分協議したうえでインプラント治療を進めるか否かを決定する。

Ⅲ. 骨吸収抑制薬の投与と歯科治療

1. 侵襲的歯科治療前の BP 休薬

侵襲的歯科治療前の BP 休薬についてはさまざまな議論がある。それらを整理すると、

- 1) 骨吸収抑制薬の休薬が ONJ 発生を予防するか否かは不明である。
- 2) 短期間の BP 休薬が BRONJ 発生予防に効果を示すか否かは不明である。
- 3) 骨粗鬆症患者において BP を予防的に休薬しても ONJ 発生の減少は認められていない。
- 4) BP の休薬により骨粗鬆症患者での症状悪化、骨密度低下および骨折の発生が増加する。
- 5) BRONJ 発生のリスクよりも骨折予防のベネフィット (有益な効果) がまさっている。
- 6) 歯科治療前に感染予防を十分に行えば BRONJ 発生は減少するとの結果が示されている。
- 7) 骨粗鬆症患者における ARONJ の発生頻度は最大に見積もっても 0.1%程度である。

これらの背景から、侵襲的歯科治療前の BP 休薬を積極的に支持する根拠に欠ける。しかしながら、米国口腔顎顔面外科学会 (AAOMS) は骨吸収抑制薬投与を 4 年以上受けている場合、あるいは ONJ のリスク因子を有する骨粗鬆症患者に侵襲的歯科治療を行う場合には、骨折リスクを含めた全身状態が許容すれば 2 か月前後の骨吸収抑制薬の休薬について主治医と協議、検討することを提唱している。

2. 侵襲的歯科治療後の骨吸収抑制薬休薬

侵襲的歯科治療終了後、術創が治癒するまでの間は、侵襲の程度、範囲、部位、術創の治癒状態と主疾患のコントロール状態、骨折リスクなどを主治医と歯科医とが総合的に判断し、必要であれば骨吸収抑制薬の休薬、もしくは代替薬への変更を検討する。

3. 骨吸収抑制薬再開時期

侵襲的歯科治療後に休薬した場合、骨吸収抑制薬再開は基本的には侵襲的歯科治療部位の十分な骨性治癒がみられる 2 か月前後が望ましい。しかしながら主疾患の病状により投与再開を早める必要がある場合には、術創部の上皮化がほぼ終了する 2 週間を待って術部に感染がないことを確認したうえで投与を再開する。歯科医師は侵襲的歯科治療部位の治癒を確認できた時点で骨吸収抑制薬の投与再開を主治医にすみやかに連絡する。

4. ARONJ が発生した場合の骨吸収抑制薬休薬

ARONJ 発生が確定診断された場合には ARONJ 治療が完了するまでの間、BP あるいはデノスマブの休薬が望ましい。ただし骨折リスクの高い患者では休薬中は代替薬による治療を検討する。

付 口腔インプラント治療に必要な画像診断の基礎知識

1. インプラントの画像診断に用いる口内法の種類

- ①二等分法
- ②平行法

1) 口内法の利点

- ①骨梁構造の検査が可能である。
- ②術後のインプラントの状態を確認できる。
- ③アバットメントの連結や歯槽骨の状態を確認できる。
 - * 歯槽骨頂の観察は平行法が推奨される。

2) 口内法の欠点

- ①エックス線投影角度に像が大きく左右される。
- ②頬舌的な骨量や骨吸収の検査が困難である。
- ③骨質の検査が困難なときがある。

2. パノラマエックス線検査の利点と欠点

1) 利点

- ①インプラント体埋入部の検査に有効である。
 - 欠損部を含め顎骨全体の状態を把握できる。
- ②インプラント治療の障害となる疾患を把握できる。
 - 残存歯の歯周病、齶蝕の状態も評価できる。
- ③上顎洞、顎関節疾患なども含む総覧像の検査としても有効である。

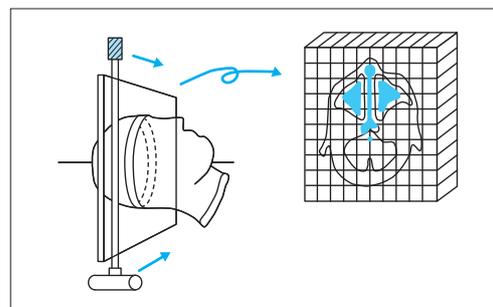
2) 欠点

- ①口内法に比較して鮮鋭度が劣る。
- ②断層撮影のため断層域により頸椎や含気腔などの障害陰影が生じる。
- ③正確な距離の計測には適さない。
- ④頬舌的な骨量の検査が困難である。

3. CT の歴史と原理

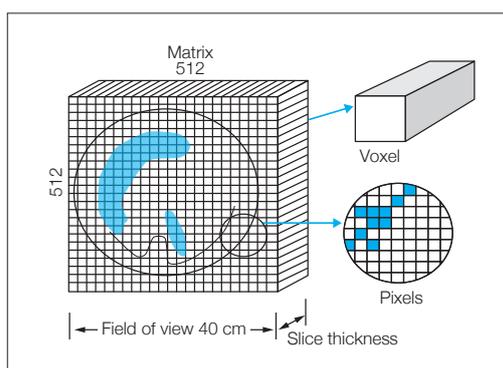
1972年北米放射線学会にて Hounsfield により発表された computed tomography (CT) は脳や全身への医療応用ばかりではなく、インプラント治療への CT 利用も 1980 年代後半より欧米を中心に始まった。CT 利用によるインプラントの術前検査の有効な最大要因は三次元的な顎骨の状態把握による術前診断にある。

被写体をはさんでエックス線管球と高感度の検出器を対向させ、多くの方向からエックス線を照射し、人体のエックス線吸収係数を得て CT



付図3 エックス線 CT の原理

定義：被写体をはさんでエックス線管球と高感度の検出器を対向させ、多くの方向からエックス線を細いビーム状に照射し、人体のエックス線吸収率より CT 値を得て、これをコンピュータで処理して画像の再構成を行い、人体の断層像を得る方法である。



付図 4 CT 値と CT 画像の用語解説

CT 値：水のエクス線吸収係数が基準

$$\text{CT value (H.U.)} = \frac{\mu - \mu_{\text{water}}}{\mu_{\text{water}}} \times 1,000 \quad \mu : \text{エクス線吸収係数}$$

- 1) ピクセル (pixel) = 画素
CT 画像を構成する最小単位. ピクセルサイズは画素の大きさを指す.
- 2) スライス厚
マルチスライス CT, CBCT では, ボリュームデータ採取後の画像観察のために任意に決定する画像の厚さ. 空間分解能が要求されるときは薄いスライス厚が使用される.
- 3) ピクセルサイズ×スライス厚=ボクセル (voxel)(画像最小単位容積)

値に換算し, これをコンピュータで処理して画像の再構成を行い, 人体の断層像を得る方法である (付図 3). また, CT 値や CT 画像の用語についても知る必要がある (付図 4). 現代のインプラント治療で最も用いられている CT は全身用 CT としてのマルチスライス CT と歯科用 CT である. 以下にその 2 つの CT の原理も述べる.

1) マルチスライス CT (MDCT)

エクス線検出器が縦 (頭尾方向) に多数並列 (現在最大 360 列) して人体を撮影する装置である. 最大の特徴はボリュームデータ (容積画像) を短時間に撮像できるため, 特に時間分解能に優れた CT 装置である. インプラント術前 CT 検査においても, 嚥下は通常 1 分間に 3 回程度あるとされ, 動きによるモーションアーチファクトを防ぐ意味でも, 数秒で顎骨検査が終了する高速 CT 検査は重要である (付表 6).

(1) 撮影上の注意

CT の大きな欠点は金属アーチファクトによる障害陰影である. 臨床においては極力金属アーチファクトを避け, 高分解能の良好な CT 画像を得る必要がある.

金属アーチファクトを避け, 高分解能の画像を得るためには, CT 撮像時に咬合平面に沿って撮像し, 金属の範囲をできるだけ小さくし, できるだけ薄いスライスで撮影することが高分解能の CT 画像を得るために重要である. CT の分解能は, ①空間分解能 (空間的に位置の違いを見分ける力), ②コントラスト分解能 (濃度の差を見分ける力), ③時間分解能 (いかに短時間に撮像できるか) がある. 具体的に, 高分解能画像を得るためには, 撮像範囲 field of view (FOV) をできるだけ小さくし, 照射領域の単位面積のマトリクスを増やすこと (例えば $256 \times 256 \rightarrow 512 \times 512$ に変更など, 付図 4), 三次元ボリュームデータを活用し, 分解能を向上させるなどが推奨される.

付表 6 MDCT と CBCT の長所および短所

	MDCT	CBCT
長所	①時間分解能に優れる. ②濃度分解能 (コントラスト分解能) に優れる. ③正確な CT 値が出る.	①空間分解能が高い. ②金属アーチファクトが比較的少ない. ③被ばく量が少ない (小照射野などの撮像条件付にて). ④装置が小さい.
短所	①被ばく量が比較的大きい (撮像条件により異なる). ②空間分解能は CBCT より劣る. ③装置が大きい.	①時間分解能に劣る (撮像時間が長い). ②濃度分解能 (コントラスト分解能) に劣る. ③正確な CT 値が出ない (画素値である). ④撮像条件により全身用 CT と被ばく量が変わらないことがある.

2) 歯科用コーンビーム CT (CBCT)

被写体をはさんでエックス線管球と検出器を対向させ、円錐状（コーンビーム）にエックス線を照射し、高感度の二次元検出器（フラットパネルなど）を利用して被写体の断層像を得る方法である（付表 6）。

4. コンピュータ・シミュレーション（コンピュータ支援ナビゲーション）の基礎と臨床応用

1) コンピュータ・シミュレーションの基礎

インプラント CT の 3D データを取り扱うコンピュータ・シミュレーションはもともになる CT の二次元画像が必要である，これを「元画像」とよぶ。この元画像は多数の正方形のピクセル pixel で構成され，1 枚の画像は通常 512 × 512 個のピクセルで構成されている。元画像の範囲は一辺の長さを撮影領域 field of view (FOV) の大きさとして表し，FOV の大きさを 512 個で割ったものが 1 ピクセルのサイズとなる。よって FOV の大きさを小さくすると元画像の空間分解能は向上する。

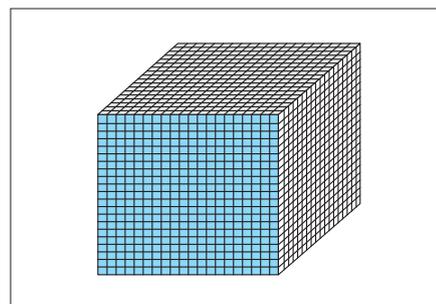
2) CT のボリュームデータについて（付図 5）

スライスデータが多数集まり重なると，直方体なデータとなり，「ボリュームデータ volume data」とよばれる。このボリュームデータを操作して三次元像を作成し，シミュレーションや観察断面を作成する。薄いスライスを用いると構成されるボクセルが立方体となり，これを「等方ボクセル isotropic voxel」とよび，これらの集まったボリュームデータを「isotropic volume data」とよび，より正確な三次元像作成に利用される。

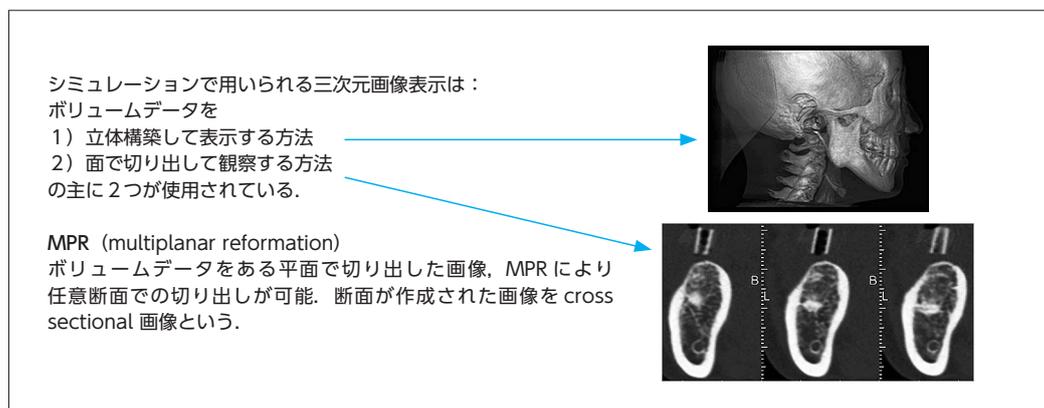
インプラント CT で用いられる三次元画像表示は，①ボリュームデータを立体構築して表示する方法と，②ボリュームデータを面で切り出して観察する 2 つの方法を主に用いている（付図 6）。

(1) VR（ボリュームレンダリング volume rendering）

インプラント CT の三次元像は通常この手法を用いている。三次元の構造を二次元の平面に表現する技法をレンダリングといい，広義の VR はボクセル値（ボクセルの CT 値）をもっ



付図 5 CT のボリュームデータについて
スライスデータが多数集まると直方体なデータとなり「ボリュームデータ (volume data)」とよばれる。このボリュームデータを操作して三次元像を作成し，シミュレーションや観察断面を抽出する。CT のボリュームデータを構成する多数の直方体を「ボクセル (voxel)」とよぶ。



付図 6 インプラント CT 検査に必要な三次元画像の概念

たボリュームデータをそのまま画像表示することをいう。シミュレーションの VR は狭義の VR であり「各ボクセルに CT 値に応じた色調や濃淡と不透明度を与えて表示する」方法を用いている。

(2) シミュレーション時における VR の「閾値 threshold」について

a) 閾値

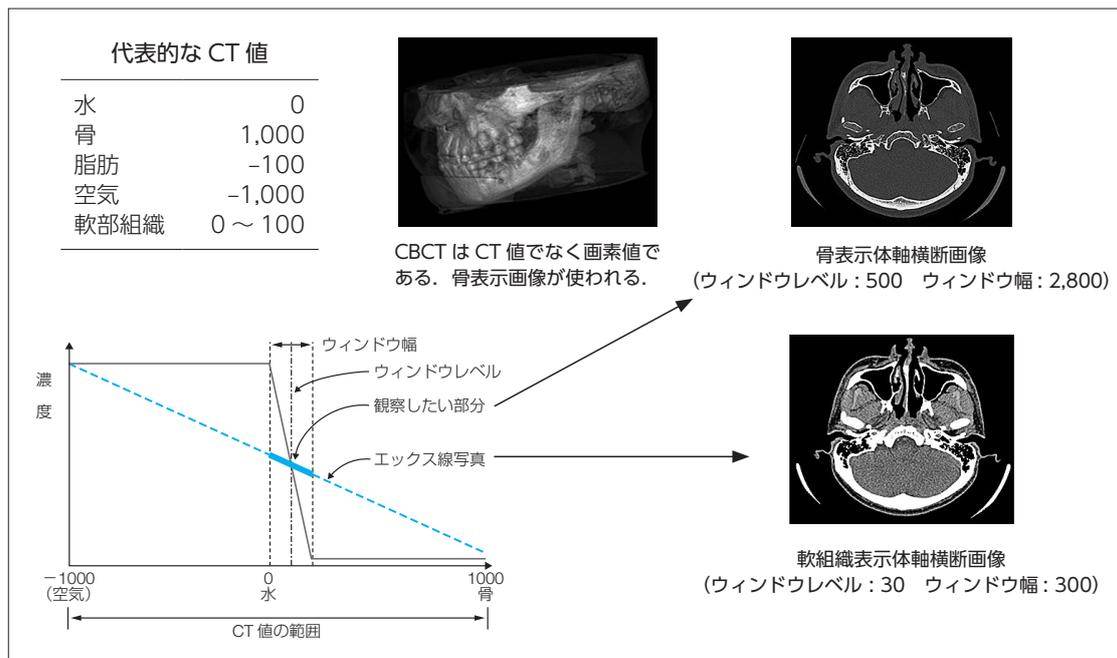
VR の 3D 画像はボクセル値に対してそれに応じた色調の変化や濃淡が与えられ、それらがどれだけの不透明度をもって表示されるかによって画像が決まる。

不透明度 0% (つまり透明) のボクセルとそれ以外のボクセルとの境界の CT 値を閾値とよぶ。シミュレーションの際はマウスで微妙な閾値を操作し、骨の外形表示から骨を消した下顎管のみの表示まで行うことが可能となる。

b) MPR (multiplanar reformation)

インプラントの画像診断で最も用いる CT 像であり、ボリュームデータがある平面で切り出したものである。MPR は CT ボリュームデータから任意断面の切り出しが可能であり、顎骨の彎曲に沿って縦断像を連続で作成する画像を、いわゆる cross sectional 画像という。

3) ウィンドウレベル, ウィンドウ幅について (付図 7)



付図 7 ウィンドウレベル, ウィンドウ幅について

付 文例集

以下にそれぞれの用途に応じた説明書や同意書の一例を参考として示す。

1. 治療説明書

インプラントって？

虫歯や歯周病または外傷などの原因で歯を失うと、ものが食べにくくなったり、うまく発音できなくなったり、また前歯の場合ですと見た目が悪い等の障害が出ます。そこで歯科では義歯を作製して、損なわれた歯の機能や審美性を回復します。これまでは、両隣の歯を削って固定性のブリッジとよばれる被せものを装着したり（付図8）、より多くの歯が失われた場合には着脱式の床義歯つまり入れ歯（付図9）が用いられてきました。昨今これらの方法に加えて顎の骨に人工歯根（インプラント）を埋入し、これを支えとして義歯を作製するインプラント治療（付図10）が注目されています。

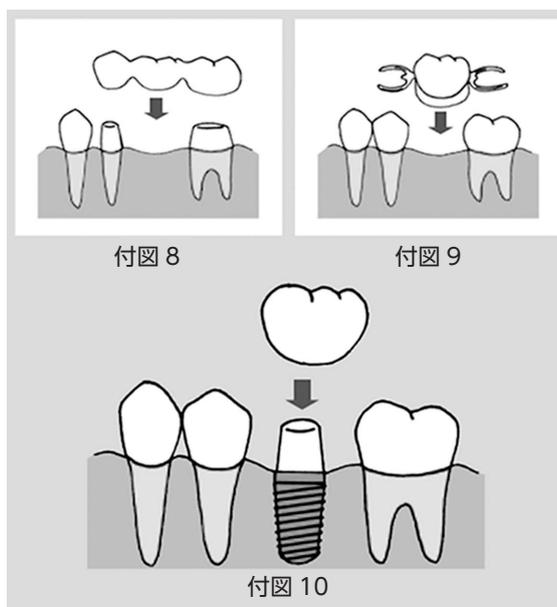
インプラントの良いところ、悪いところ

インプラント義歯は、噛む力を顎の骨で支えるため、しっかり噛むことができ、ブリッジのように他の歯を削合する必要もありませんし、また取り外しの入れ歯のように、異物感もありません。しかしよいことばかりではなく、インプラント治療では気をつけないといけないことがあります。

1つは、埋め込みの手術が必要だということです。そのために全身的な検査が必要です。飲んでおられるお薬によっては、インプラントの手術ができない場合もあります。また下顎骨の中の神経血管を損傷してはいけませんし、上顎骨には上顎洞という空洞が存在します。したがってインプラントの手術のためにはCTによる顎の骨の精査が不可欠です。

2つめにインプラントは感染に弱いため、プラークコントロールが特に重要です。「インプラントを入れたから一生噛むのに困らない」ということはなく、定期的なメンテナンスをしなければ長持ちしません。

3つめにこの治療は健康保険が適用されないため高額な治療費がかかります。〇〇医院では1本当たり約XX万円程度となっています。正確な治療費は診察や検査を終えた後に治療計画書と共にお示しすることになります。



インプラント治療はこのようにして行います

ステップ1 診察・検査と治療計画

全身的な検査、噛み合わせや口の中の細菌検査の他、レントゲンや口の模型を使った計測なども交えた十分な診察・検査・診断をもとに、治療計画を立案、お示します。

ステップ2 インプラント埋入

通常は局部麻酔のもと、顎骨にネジ型のチタン製インプラントを埋入します。これが、新しい歯の土台になります。

オッセオインテグレーション

インプラントが埋入された後、チタン製インプラントが骨と一体になる（オッセオインテグレーション）まで、しばらく（通常2～6か月間）待たなければなりません。

ステップ3 義歯作製

インプラントと骨が一体化したと判断されたら、義歯の作製に入ります。

ステップ4 メインテナンス

インプラントを長持ちさせるためには、自分の歯と同じように、ブラッシングによるプラークコントロールが重要です。天然歯を取り囲む歯肉の中のコラーゲン線維はしっかり歯の表面に絡みつき、口の中の細菌が、身体の中に侵入するのを防いでくれます。それに対しインプラント周囲にはこのようなバリアードがなく、細菌感染を起こしやすいため、インプラントでのプラークコントロールはとても重要です。

また、天然歯の歯根周囲には、歯根膜という一層のショックアブソーバーがあります。これに対しインプラントは直接骨が接触し、また噛む力を制御する神経も乏しく、強い力がかかると逃げ場もないため、義歯が欠けたり、固定ネジが緩んでしまったりすることがあります。人工物であるインプラントを長く機能させるためには、定期的な歯科医院でのチェックが必要です。

インプラント治療って危ないんじゃない！？

インプラント治療は、非常に有効な義歯治療なのですが、残念なことに最近いろいろなトラブルが報道されてきています。2011年にはインプラントに関する要望書が、国民生活センターから日本歯科医学会へ提出されました。この要望書を詳細に検討してみると、インプラント治療の中で、本当に「危ない」と危惧される、術後の出血や麻痺などに関する偶発症が、数%の確率で起こることが報告されています。医療における偶発症をゼロにすることはできませんが、学会では、歯科医師なら誰でもインプラント手術ができる現在の体制をあらため、きちんとした研修を受け、専門性を持った歯科医師が行うべき治療であるとの見解を示しています。手術の偶発症に加えて、資料の中で目を引くのは、その9割以上を、「治療結果に対する不満」と「治療費に対する不満」の2点が占めるということです。これは、治療に際して十分な説明をせずに、あるいは受けずに、歯科医師、患者の両者がインプラントの利点ばかりに目を奪われ治療を急いだ結果だと思われます。インプラント治療の利点と欠点を共有し、十分な診察・検査を経て治療を受けることが重要です。

2. 説明確認書

患者番号 _____ 患者氏名 _____

インプラント治療についての説明確認書

1. 私はインプラント治療の目的と手順について主治医より説明を受けました。それにより私は顎骨内にインプラントを植立するためにはどのような手順が必要か理解しました。
2. 私は主治医より口腔内を注意深く診察・検査されました。そして私に適用できるインプラント以外の治療法についても説明を受けました。私はインプラント以外の治療法も理解した結果、欠損歯の修復としてインプラント治療を希望します。
3. 私は手術の際の外科処置、薬剤、麻酔によって起こりうる問題点について説明を受けました。術後に疼痛、腫脹、感染、内出血に伴う顔面皮膚の変色などが生じる可能性があり、同時に口唇、舌、顔、頬、歯の知覚麻痺が起こる可能性があることについても説明を受けました。また、これらの持続時間は正確に確定できないこと、また血管の炎症、残存歯の外傷、骨折、鼻腔や副鼻腔への穿孔、術後治療の遅れ、薬剤の使用によるアレルギー反応が起こり得ることについても説明を受けました。
4. 治療の有無にかかわらず、歯の挺出、移動、傾斜、咬合の不調和、顎関節機能の障害、頭痛、首や顔面の筋肉痛、咀嚼時の筋肉の疲れなどが生じる可能性があることについて説明を受け理解しました。
5. 私は主治医からインプラント植立後の歯肉や骨の治癒の能力には個人差があり、正確に予測する方法がないため、治療の進行は術後の経過に応じて判断することの説明を受け理解しました。
6. インプラントの失敗やインプラントの撤去という事態も起こり得ることについて説明を受けました。手術後の治癒については個人差があり、インプラント治療あるいは手術の結果について保証あるいは確約できないことが説明され理解しました。
7. 喫煙、アルコールの摂取は歯肉や骨の治癒に影響があり、インプラント治療の成功に悪い影響を与える可能性があることについて説明を受け理解しました。そのため喫煙は中止し、アルコールについては最小限摂取することに同意します。私は主治医に指導を受けた清掃方法を実行し、指示通りに定期検診を受けることが必要なことを理解しました。
8. 私は麻酔の使用について主治医の選択に同意します。また治療に用いられる薬剤や麻酔の効果がなくなるまで手術後少なくとも24時間、車を運転しません。

3. インプラント料金見積書

御見積書			
			年 月 日
様			
合計金額 (税込)		¥	
インプラント1本埋入			
項目	数量	単価 (円)	金額 (円)
<u>診察・検査・診断</u>			
インプラント相談料
診断用テンプレート
血液検査料
歯周病細菌検査
X線検査 (パントモ)
CT検査
<u>インプラント手術</u>			
インプラント埋入手術
追加本数×
サージカルガイドプレート
上顎洞底挙上術 片側あたり
増堤術 (スクリュー代含む)	本数×
ソケットリフト	本数×
スプリット	本数×
採骨
□腔内片顎
顎骨片側
腸骨片側
GBR メンブレン使用 (材料代を含まず)
静脈麻酔
インプラント2次手術
アパットメント (マルチ, ユニ等) を含む
歯肉の形成術
<u>上部構造補綴</u>			
プロビジョナル (シリンダーを使用)
プロビジョナル (シリンダー未使用)
最終上部構造
審美加算
ポンティック料
インプラントオーバーデンチャー料
<u>その他 (メンテナンスに関わるもの)</u>			
・ 歯科医師による30分程度の咬合や清掃のチェック
・ 歯科衛生士によるPMTCを含む1時間程度のメンテナンス
・ 両者による, 上部構造撤去を含む1時間半程度のメンテナンス

4. 手術前同意書

インプラント手術の説明および同意書

患者氏名 _____

手術（麻酔）・治療・検査等の名称 _____

実施予定日 年 月 日

実施予定日 年 月 日

実施予定日 年 月 日

<説明内容> 必要に応じて説明内容、説明に用いた書類は別紙として添付すること。

別紙「インプラント診療についての説明確認書」のとおり

<質疑応答、感想など>

説明実施日 年 月 日 時間 : ~ :

説明場所

説明歯科医師署名 _____ 科 _____

同席歯科衛生士署名 _____

医 院 長 殿

年 月 日

以下の文章で該当するところに☑を入れてください

- 説明文書について、疑問や不明な点がある際には当院以外の医療機関等に自由に意見を求めることができることを説明され理解しました。
- 同意したことについて、不利益をこうむることなく、いつでも撤回できること、およびその場合の連絡方法について説明され理解しました。
- 上記の医療を行う上で必要な処置、および上記の医療において予測されない状況が発生した場合には、それに対処する緊急処置を受けることも同意します。
- 私は上記の医療について十分な説明を受け、質問する機会を得て、内容を理解しましたので同意します。

患者署名 _____ ㊟

代諾者署名 _____ ㊟ 続柄 _____

※ 患者が未成年等で署名ができない場合には保護義務者（後見人、配偶者、親権者、あるいは扶養義務者）の方にご署名をお願い申し上げます。

〇〇歯科医院

5. 診療情報提供書

一般には紹介状とよばれている。症状・診断・治療など現在までの診療の総括と紹介の目的などを記載した書類である。他の医療機関との連携や診療情報の相互提供を行い、歯科医療の継続性を維持するために診察内容、検査結果などを有効に利用するために作成される。

診療情報提供書 (I・II)			
病院・医院 診療所・介護老健	科	年 月 日	
先生 御机下		紹介元 医療機関	
		歯科医師名	科
		TEL	④
FAX			
患者	氏名	生年月日	年 月 日 男・女
	住所	☎	()
傷病名			
紹介目的			
既往歴及び家族歴			
症状経過及び検査結果			
治療経過			
現在の処方			
備考			
備考 1. 必要がある場合は続編に記載して添付すること。 2. 必要がある場合は歯髄診断のフィルム、検査の記録を添付すること。 3. 紹介先が保険医療機関以外である場合は、紹介先医療機関等名の欄に紹介先市町村、 保健所名等を記入すること。かつ、患者住所及び電話番号を必ず記入すること。			

6. クリニカルパス

クリニカルパスはクリティカルパスともよばれ、一定の疾患や検査ごとに、その治療の段階および最終的に患者が目指す最適な状態（到達目標）に向け、最適と考えられる医療の介入内容をパス表（診療計画表）にしたもので、医療のスケジュール表ともいえる。クリニカルパスは、各医療施設が各々の事情を考慮して作成する。

インプラント治療クリニカルパス（インプラント手術計画書）の一例
医療従事者用
患者様氏名

月日（日時）	月 日 まで	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
経過	手術前までに	手術当日（手術前）	手術当日（手術中）	手術当日（手術後）	翌日	再診時	
達成目標	偶発症の予防 残存歯の治療	良好な体調管理 口腔衛生状態の維持	安全な手術の実施	全身状態の回復 術後感染予防	全身状態の回復 術後感染予防		
治療・処置	天然歯の治療 歯周病の治療 口腔衛生指導 全身疾患の治療	全身状態の把握 仮歯を外す 口腔内清掃	麻酔（局所麻酔、静脈内鎮静法） インプラント体埋入手術 骨増生術	仮歯の装着 止血確認	創面の消毒	抜糸	
検査	問診、口腔内検査 エックス線検査（CT撮影） 咬合検査 臨床検査 歯周病原細菌検査 診断用テンプレート製作	バイタルサインの測定 サージカルガイド準備	生体情報モニタ装着	エックス線検査 （埋入位置の確認）			
薬		抗菌薬投与 常用薬服用の確認	輸液（静脈路の確保） 抗菌薬投与 ステロイドホルモン剤投与	術後疼痛管理 （鎮痛薬投与） 抗菌薬処方	抗菌薬服用の確認 副作用の有無の確認		
口腔ケア	手術前日までに歯石や汚れを落とすようにしてください。 飲酒は控えてください。	PMTC 実施		口腔衛生状態の維持	口腔衛生状態の維持		
食事		食事摂取の有無		米嚥指導 禁酒の指示	米嚥指導		
その他	治療計画の説明 治療費の説明 治療に関する同意書作成 術前、術中、術後注意の説明	排尿・排便の確認 顔面消毒 手術着の更衣		安静の指示 禁煙指示 運動制限の指示 クーリングについて 出血時の対応について 緊急時の連絡先			

インプラント治療クリニカルパス（インプラント手術計画書）の一例
 インプラント手術を受けられる方へ
 患者様氏名

月日(日時)	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日
経過	手術前までに	手術当日(手術前)	手術当日(手術中)	手術当日(手術後)	翌日	再診時	
達成目標	偶発症の予防 残存歯の治療	良好な体調管理 口腔衛生状態の維持	安全な手術の実施	全身状態の回復 術後感染予防			
治療・処置	歯の治療 歯周病の治療 口腔衛生指導 全身疾患の治療	全身状態の把握 仮歯を外す 口腔内清掃	麻酔(局所麻酔, 静脈内鎮静法) インプラント体埋入手術 骨増生術 その他:	仮歯の装着 止血確認	創面の消毒	抜糸	
検査	問診, 口腔内検査 エックス線検査 (CT撮影) 咬合検査 臨床検査	血圧測定, 脈拍 体温測定	生体情報モニタ装着	エックス線検査			
薬	常用薬の確認	術前に化膿止めを服用していただきます。 ふたん服用している薬(常用薬: 血圧の薬など)がある方は、いつも通りお飲みになつて来院してください(ただし、事前に服用中止の指示がある薬は飲まないでください)。	麻酔による十分な疼痛管理を行います。痛みが出たら我慢をせずに、早めに合図でお知らせください。	手術後は少し休んでいただきます。痛みが出るようなら鎮痛剤を服用していただきますので、麻酔が覚めかかったらお知らせください。	抗菌薬は決められた用法用量をお守りください。		
口腔ケア	手術前日までに歯石や汚れを落とすようにしてください。	食後は歯磨きを丁寧に行ってください。		止血用ガーゼはなるべく長時間(1~2時間)噛みしめておいてください。 傷口には歯ブラシを当てないようにして、歯は磨いてください。 歯磨剤が含まれている歯磨き粉(歯磨剤)は使用しないでください。 傷口を舐めないでください。	傷口には歯ブラシを当てないようにして、歯は磨いてください。 歯磨剤が含まれている歯磨き粉(歯磨剤)は使用しないでください。		
食事	飲酒は控えてください。	食事は必ず取ってきてください(1時間前にはお済ませください)。		食べられるものを食べるようにしてください。 麻酔がきれてから召し上がってください。 刺激物や硬いものは避けてください。 飲酒は厳禁です。 大きな口を開けないでください。	食べられるものを食べるようにしてください。 刺激物や硬いものは避けてください。 飲酒は厳禁です。 大きな口を開けないでください。		
その他		睡眠を十分とり、体調を整えてください。 手術当日は入浴・洗髪ができませんので、前日の入浴をお勧めします。 入室前には排尿、排便を済ませてください。 楽な服装でお越しください。 清潔な状態で手術を受けていただくため、顔の消毒を行います。お化粧は落とさせていただきます。 予約時間には余裕をもって来院してください。遅れる場合は必ずご連絡ください。		手術当日は仕事や外出を控え、できるだけ早く帰宅し、安静にしてください。 禁煙です。創面の治癒を遅らせます。 運動は避けてください。 クーリングについては：軽く冷やすことにより、痛み、腫れ、出血を予防できます。 出血するようなら清潔なガーゼを丸めて噛みしめてください。唾液を強く吐き出したリ、うがいをしたり、ティッシュペーパーなどでぬぐい取ったりしないでください。			

7. インシデントレポート

1) アクシデント、インシデント（ヒヤリ・ハット、ニアミス）（付表7, 8）

アクシデントは、通常、医療事故に相当する用語として用い、医療安全対策検討会議では「事故」と同義として用いている。具体的には、医療に関わる場所で医療の全過程において発生する人身事故一切を包含し、医療従事者が被害者である場合や廊下で転倒した場合なども含む。

インシデントは、日常診療の場で誤った医療行為などが患者に実施される前に発見されたもの、あるいは誤った医療行為などが実施されたが結果として患者に影響を及ぼすに至らなかったものをいう。

付表7 インシデント・アクシデント区分

LEVEL	状 況	分 類
0	当該事象が起こりそうな環境に前もって気づいた場合、もしくは当該事象が発生したが、それが患者等には実施されなかった場合	インシデント
1	当該行為等が患者等には実施されたが、結果的には変化・被害がなかった場合	
2	当該事象により患者のバイタルサイン等に変化が生じ、一時的もしくは継続的な観察または検査の必要性が生じたが、新たな治療が実施されなかった場合	
3	当該事象により患者等に、新たな治療や処置が必要となった場合	アクシデント
4	当該事象に起因して患者等に後遺症が一生涯続く場合	
5	当該事象が原因となって患者等が死亡した場合	

付表8 インシデント・アクシデントの主な具体的事例

インシデント	アクシデント
患者の取違い（治療未実施） 診療前の器具の破損確認 電子カルテにおける患者データ操作誤り リーマーの破折（誤飲なしの場合） 未洗浄器具のセット組み	診療中における術者自身の切傷 診療器具による患者口腔内裂傷 治療部位誤り 治療不履行に伴う再治療 補綴装置の誤飲、誤嚥 リーマーの破折（誤飲、根管内での破折） 検査実施誤り（エックス線再撮影など） 患者の取違い（治療実施） 診療中における患者体調悪化 院内における患者自身の転倒など 患者衣服への印象材の付着

2) インシデント・アクシデント報告

院内で発生するインシデントやアクシデント事例について報告書を作成する。それぞれの事例から過ちを正しく認識し、自施設の状況に即した再発防止策を考え、組織的に取り組む。

発生後なるべく24時間以内に提出して下さい。

インシデント（ヒヤリ・ハット）報告書

提出日： 年 月 日

★この報告書は今後の医療事故防止として使用することを目的とし、報告者の不利益になることは一切ありません。インシデント・アクシデントの区別が不明の場合、下記「インシデント・アクシデント区分」を参考の上、上席者等と相談してください。

★アクシデントレポートは別の書式ですのでご注意ください。

当事者	患者 ・ 歯科医師 ・ 医師 ・ 歯科衛生士 ・ 看護師 ・ 事務職 ・ 学生 ・ その他 ()		
	年齢： 歳	性別： 男・女	勤続年数 年
対象者	患者 ・ 歯科医師 ・ 医師 ・ 歯科衛生士 ・ 看護師 ・ 事務職 ・ 学生 ・ その他 ()		
	年齢： 歳	性別： 男・女	
	ID (対象者が患者の場合)：		
報告者 ※第三者報告	歯科医師 ・ 医師 ・ 歯科衛生士 ・ 看護師 ・ 事務職 学生 ・ その他 ()		
発生日時	年 月 日 ()		午前 ・ 午後 時 分
発生場所			
発生状況 (インシデントの内容)			

●●大学付属病院

8. インプラントカード

超高齢社会に突入し、要介護高齢者の増加に伴い、訪問歯科診療でのインプラント管理の必要性も高くなってきている。また、インプラントの種類が増加とあいまって、どのようなインプラントが患者に使われているのかを知ることは、インプラント治療の継続や管理に重要と なってきている。

日本口腔インプラント学会では、これに対応するために、治療終了時に治療内容を記した「インプラントカード」を作成し、学会ホームページに掲載している（付図 11, 12）。

インプラントカードの特徴は、以下のとおりである。

- ・将来のデータベース化を視野に入れている
- ・コンパクトサイズ（名刺二つ折り）
- ・歯科医院の QR コード入り（オプション）
- ・パノラマエックス線写真入り（オプション）
- ・歯式図入り（手書き）
- ・PC で入力し、データを保管できる。追記できる（再発行）
- ・安価なインクジェットプリンタ使用可能
- ・入手容易な汎用カード用紙使用
- ・日本顎顔面インプラント学会の国際インプラント手帳とある程度のデータ互換性

※この手帳は、埋入後に記入し、その後の不具合の際に使用することが主眼

- ・エクセル上でデータを入力する。詳細な使用マニュアルおよび入力用ファイルはホームページからダウンロード可能



付図 11 インプラントカード (表紙)



No	部位	埋入日	装着日	直径/長さ	メーカー名	インプラント	ドライバー	ロット番号	その他
例	36	2013/9/18	2013/11/19	3.75/10	NOBEL BIOCAR	Mk IV	Unigrip	K10426011	Sc
1									
2									
3									
4									
5									
6									

Sc: スクリュー固定screw, FC: セメント固定FinalCement, TC: 仮着TemporaryCement, RD: 可撤義歯RemovableDenture

付図 12 インプラントカード (内面)

9. チェックリスト

1) チェックリスト作成のねらい

インプラント治療において、術者と患者が共通の認識をもって治療前後の状況を記録し、治療目標の達成状況ならびにそれらを制限する要素を理解すべきであると考え、本チェックリストを日常的に応用することにより、インプラント治療に効果的かつ満足できる結果をもたらすと同時に、医療の安全・安心に寄与できることを期待している。

本チェックリストでは、以下をその主な項目としている。

- ・適応症であるか否かの客観的な判断
- ・特に注意しなければならない事項（全身的な既往歴）の把握
- ・インプラント治療を開始する前に行うべき治療内容の再確認
- ・インプラント治療後の経過観察時に行うべき事項の再確認

2) チェックリストの利用法ならびに注意事項

- ・本チェックリストは必要最小限度の基本的項目のみをまとめたものであり、インプラント治療を実施する場合には、より詳細な検討が必要となる。
- ・チェックリストはあくまで個々の症例の適応性や難易度を主観的に評価するものであり、治療の施行および責任はあくまで主治医が負うべきものである。
- ・本チェックリストを作成するに当たっては多くの文献、知見を参考とした。それぞれの項目および基準値などに関する詳細は成書などを参考にしていきたい。
- ・全身的な既往歴ならびに現在の状態に関しては、最新の検査データを入手して判断するとともに、医科への対診を積極的に行っていただきたい。
- ・チェックリストのファイルは学会ホームページからダウンロード可能



インプラント治療のためのチェックリスト (2018年版) 2017. 10. 25

公益社団法人 日本口腔インプラント学会 医科・社会保険委員会編

患者番号 _____ 患者氏名 _____ 年齢 _____ 性別 男・女
インプラントカード発行 _____ 年 _____ 月 _____ 日

1. 患者とのコミュニケーション

大項目	小項目	日付	問題ありの場合に✓				特記事項
			初診時	導入前	埋入前	装着後	
個性・性格	期待度 (予知診断結果と患者期待度とのギャップ)						
	治療内容理解度 (知識、理解、費用、リスクなど)						
	協力度 (治療、取組、口腔清掃など)						
環境	家族の理解度 (未婚者、高齢者、認知症など)						
	経済環境 (インプラント費や追加費用も考慮)						
過去の治療の問題	転居予定・可能性 (治療中断や転院の可能性)						
	通院 方法、距離、時間、時間の制約など						
	インプラント関連						
	歯科治療						

2. 全身状態

大項目	小項目	日付	問題ありの場合に✓				特記事項
			初診時	導入前	埋入前	装着後	
健診	過去1年以内の健康診断受診						
	過去1年以内の健康診断結果						
基礎疾患 習慣など	過去3カ月以内の血液検査等						
	高血圧症						
	虚血性心疾患 (心筋梗塞、狭心症)						
	呼吸器疾患 (気管支喘息、COPDなど)						
	肝機能障害						
	腎機能障害						
	消化器障害 (胃・十二指腸潰瘍など)						
	血液疾患 (貧血、血小板異常など)						
	認知症						
	その他の神経疾患 (脳卒中、パーキンソン)						
	糖尿病						
	免疫疾患 (金庫アレルギーなど)						
	骨粗鬆症						
	ドバイマウス						
	その他疾患						
与薬など	喫煙						
	骨粗鬆症治療薬						
	ステロイド薬						
	抗血栓療法						
	その他						

※ 患者の状況により、必要な項目は異なり、必ずしも全項目を正確にチェックする必要があるわけではない。

※ 各々の項目の判定基準等は、成書や別紙マニュアル・指針を参照のこと

※ 「問題あり」の場合は、治療指針などを参照して対応する

※ 必要に応じて、前処置後・埋入後に使用することも可能

3. 口腔内状態

大項目	小項目	日付	問題ありの場合に✓				特記事項
			初診時	導入前	埋入前	装着後	
欠損部 状態	上下顎対合関係・咬合支持 (ヒール分類など)						
	開口距離						
	補綴用隙						
	非可動隙						
	骨量 (骨高・骨幅など)						
口腔清掃	骨質 (皮質骨の厚さ、海綿骨の密度など)						
	粘膜・顎骨病変						
	埋入部隣在歯						
	モチベーション						
	ブラッシング状態						
全顎的状態	歯間ポケット						
	骨形態異常 (垂直的骨欠損等)						
欠損隣接部	根分岐部病変						
	角化歯肉幅						
	歯肉の厚み						
	前庭の深さ						
歯列	歯列不正						
	不正咬合・外傷性咬合						
その他							
補綴装置	義歯・Ct&Bt						
	ガイド (側方・前方)						
咬合	顎位 (咬合支持・安定)						
	顎関節症						
	パラフレキシオン (ロック、クランプ、クランプなど)						
咀嚼	嚼軟(診断結果)						
	患者満足度・過度の要望						
審美性	歯肉形態・性状						
	リニアライズ						
	隣接(診断結果)						
発音	患者満足度・過度の要望						
	隣接(診断結果)						
イアライ	患者満足度・過度の要望						
	近遠心・傾舌的位置、方向						
	隣在インプラント (歯) との関係						
	垂直補綴空隙						
	インプラント周囲炎 (骨吸収・動揺)						
	インプラント周囲粘膜炎						
上部構造	咬合・隣接面接触						
	補綴装置の不具合						
その他							

和文索引

あ

アクシデント 124, 125
悪性腫瘍 23, 27, 28, 110
悪性貧血 21
アクセスホール 78
アクトネル® 109
亜酸化窒素 51
アスピリン 20, 25
アスピリン喘息 22, 25
アタッチメント 33, 69, 71, 79, 88
アテロコラーゲン 63, 64
アドヒアランス 48, 62
アトピー性皮膚炎 25, 26
アドレナリン 22, 52, 53, 54
アナフィラキシー反応 53
アバットメント 3, 32, 46, 48, 59, 60, 68, 69, 70, 74, 84, 91
アバットメントスクリュー 79, 85, 91
アバットメントレベル 62, 79
アミド型局所麻酔薬 53
アルツハイマー型認知症 24
アルツハイマー病 25
アルファロール® 109
アルミナ 2
アレルギー 17, 54
アレルギー疾患 18, 25
アレルギー反応 53, 118
アロプリノール 59
アンテリアループ 5
アンブラーグ® 109

い

胃炎 21
胃がん 21
易感染性 22, 24
閾値 115
イグザレルト® 109
医事紛争 87
胃・十二指腸潰瘍 21
異種骨 63, 64, 65
易出血性 22
異常絞扼反射 51, 52
異常出血 83
異常疼痛 83
移植材 60, 63
一過性脳虚血発作 108
医薬品医療機器総合機構 11
医療安全 13, 87
医療過誤 14, 89
医療広告 11, 93
医療広告ガイドライン 11, 12
医療事故 13, 14, 89
医療面接 17, 54
医療倫理の4原則 8

インシデント 13, 14, 15, 124, 125
印象採得 68, 84
印象用キャップ 68
印象用コーピング 68, 69, 84
インスリン欠乏 23
インターナルコネクション 47
咽頭反射 56
インフォームド・コンセント 8, 9, 19, 24, 29, 38, 40, 50, 87, 89
インプラントアナログ 68, 75
インプラント・アバットメント連結機構 47
インプラントオーバーデンチャー 71
インプラントカード 13, 89, 126
インプラント材料 2
インプラントシステム 46
インプラント周囲炎 4, 19, 21, 24, 32, 38, 76, 79, 80, 85, 88
インプラント周囲組織検査 76
インプラント周囲粘膜炎 76, 79, 80, 85
インプラント体 1, 46, 68
—の形状 47
—のスタック 84
—の脱落 86
—の直径 46
—の動揺 77
インプラント体埋入手術 16, 20, 21, 22, 23, 25, 55, 57, 87, 122, 123
インプラント治療 1
—の成功の基準 36, 82
—のリスクファクター 29, 31
インプラントポジション 75
インプラント補綴設計 62
インプラント補綴法 68
インプラントレベル 47, 62, 69

う

ウイルス性肝炎 21
ウィンドウ幅 115
ウィンドウレベル 115
うっ血性心不全 22
うつ病 24

え

エアアブレーション 80
エクスターナルコネクション 47
エックス線吸収係数 113
エックス線検査 30, 45
エディロール® 109
エパデール® 109
エビスタ® 109

エフィエント® 109
エマーゼンスプロファイル 32, 33, 69, 70
エリキュース® 109
エルシトニン® 109
塩化ベンザルコニウム 56
嚥下障害 35

お

オートクレーブ 55
オーバーデンチャー 33, 45, 69, 79, 81, 88
オープントレー 68
オープントレー法 68, 69
オッセオインテグレーション 1, 3, 7, 18, 22, 23, 24, 26, 34, 62, 63, 64, 70, 77, 84, 85, 86
オッセオインテグレートッドインプラント 1, 77, 95
オトガイ下隙 5
オトガイ下動脈 5, 83
オトガイ孔 4, 5, 39, 46, 52, 67
オトガイ神経 5, 67
オトガイ舌筋 5
オトガイ部 63, 64
オンレーグラフト 65

か

カーボン 2
外頸動脈 5, 6
開口障害 29
開口量 29
介在性骨結合 2
ガイドッドサージェリー 38, 41, 42, 57, 74, 75
介入研究 10, 11
潰瘍性大腸炎 24
改良型出血指数 76
改良型プラーク指数 76
下顎管 4, 5, 34, 46, 52, 82
下顎管損傷 83
下顎孔 39
下顎骨 4, 5, 63
下顎枝 4, 63, 65
下顎体 4
化学的骨結合 2
化学療法 26
下眼窩裂 6, 7
顎位 31, 44
顎下隙 5
角化歯肉 32
顎下腺窩 4
顎下腺管 4
角化粘膜 32, 67, 70
角化付着粘膜 30, 32
顎関節 28, 29, 31, 43, 44
顎関節異常 29
顎関節強直症 29
顎関節症 29

顎機能検査 29
顎舌骨筋 4, 5, 6
顎舌骨筋線 4, 5
拡張期血圧 53
顎動脈 7
隔壁 7
隔離性骨形成 3
過呼吸 52
仮骨延長術 67
下歯槽神経 4, 5, 39, 67, 82
下歯槽神経移動術 67
下歯槽神経損傷 82
下歯槽動脈 83
荷重 61
荷重時期 60
荷重プロトコール 62
火傷 34, 35, 46, 83, 84
画像診断 38
家族歴 17
可撤性義歯 58, 69
可撤性ブリッジ 45, 70, 71
可動粘膜 32, 67
カバースクリュー 57, 58, 83
下鼻甲介 7
カルシトラン® 109
眼窩下管 7
眼窩下孔 6, 7
眼窩下溝 7
眼窩下神経 7
眼窩下神経損傷 82
眼窩下動脈 6, 7
肝がん 21
含気空洞 38
肝機能障害 21
肝硬変 21
観察研究 10, 11
関節雑音 29
関節リウマチ 24
感染性心内膜炎 20, 106
含嗽剤 58, 59, 80
カンチレバー 45, 70, 78
冠動脈狭窄 53
顔面動脈 5, 6

き

既往歴 17, 27, 43, 54, 62
機械加工 4
機械的清掃 56
機械的不具合 30, 77
気管支拡張作用 54
気管支喘息 22, 54
喫煙 19, 67, 108, 118
喫煙関連歯周炎 77
喫煙歴 22, 37
気道狭窄 52
気道閉塞 52
吸収性膜 66
急性白血病 21
頬骨突起 6
狭心症 19, 20
強心薬 59

局所麻酔 51, 56, 122, 123
局所麻酔薬 51, 52, 53
虚血性心疾患 19, 20, 52, 53
禁煙 37, 122
禁煙指導 19
禁忌症 28
菌血症 20, 106, 107
金属アーチファクト 113
金属アレルギー 17, 25



空間分解能 113
偶発症 54
空腹時血糖 23
クモ膜下出血 19, 20, 25, 108
グライディング 29
クラスB 55
クリアランス 28, 31, 32, 34, 44, 70, 72
クリニカルパス 14, 122, 123
グループファンクション 30
グルコン酸クロルヘキシジン 56
クレンチング 29, 78
クロイツフェルト・ヤコブ病 64
クローズドトレイ 68
クローズドトレイ法 68, 69



脛骨 63, 65
傾斜埋入 7, 78, 83
軽度認知障害 19
血圧 56
血圧上昇 52
血液一般検査 26
血液検査 18, 26
血液疾患 21
血液生化学検査 26
血管迷走神経反射 51, 52
結合組織移植術 60, 67
結合様式 2
血小板減少性紫斑病 21
血栓性疾患 20
血糖降下薬 59
血糖値 53
血友病 21
ケトン体 23
研究用模型 30
犬歯誘導 30, 70
減張切開 58, 65
現病歴 17
健忘効果 51



誤飲 83, 84, 85, 124
高圧蒸気滅菌 55
降圧薬 19, 27, 59
高回転型骨粗鬆症 23
口蓋突起 6

光学印象 74, 75
光学印象機器 10
抗凝固薬 20, 21, 27
咬筋 6, 29
咬筋停止部 5
抗菌薬 21, 22, 55, 56, 58, 59, 80, 82, 83, 98, 107, 122, 123
口腔インプラント治療 1
口腔乾燥 24, 26, 35
口腔乾燥症 22, 31
口腔関連QOL 28, 36
口腔前庭 67
口腔前庭拡張術 67
口腔前庭部切開 57
口腔内スキャナー 34, 74
高血圧 19, 53, 106, 108
高血圧症 20, 28, 53
抗血小板薬 20, 21, 27, 109
抗血栓薬 20
抗血栓療法 20, 21, 108
膠原病 24
咬合関係 48
咬合挙上 29, 31
咬合再構成 30
咬合性外傷 29
咬合接触 29, 30, 31
咬合接触関係 30
咬合調整 78
咬合のガイド様式 30
咬合平面 30, 31
咬合崩壊 29
硬質レジン 72
後上歯槽動脈 6, 7, 39
甲状腺機能亢進 53
甲状腺機能亢進症 23, 52, 54
抗てんかん薬 59
咬頭嵌合位 29, 30, 49
口内法エックス線検査 38, 78
抗リウマチ薬 59
誤嚥 52, 83, 84, 85, 124
コーティング 4
コーピング 68
コーンビームCT 40
鼓索神経 4
個人情報保護法 9
骨移植 19, 46, 65
骨塩基定量・骨密度検査 35
骨芽細胞 63
骨吸収抑制薬 23, 40, 109, 111
骨吸収抑制薬関連顎骨壊死 23, 110
骨形成能 63
骨結合 3
骨再生誘導法 60, 65
骨再生療法 81
骨質 28, 34, 38, 45, 62, 87
骨髄炎 67
骨髄腔 65

骨性結合 3
骨折 23, 27, 67, 109, 111, 118
骨増生 63, 122, 123
骨増生材 64
骨組織のマネジメント 63
骨粗鬆症 18, 23, 27, 28, 35, 40, 52, 109
骨代謝回転 23
骨伝導性 3
骨伝導能 64
骨内インプラント 1
骨のリモデリング 63
骨補填材 10, 11
骨膜下インプラント 1, 82
骨膜下麻酔 51
骨密度 23, 27
骨量 28, 34, 38, 65, 87
固定性ブリッジ 45
固定用スクリュー 68
固定用ピン 66
コバルトクロム合金 2
コミュニケーションエラー 14
コミュニケーション障害 17
コラーゲン膜 65, 66
根尖性歯周炎 48
コントラスト分解能 113



サージカルガイドプレート 45, 56, 57, 73, 74
細菌性プラーク 79
再生医療 11
再生不良性貧血 21
サイトトランス®グラニュール 64
サイナスリフト 66
細片骨 65
細片骨移植 65
ザイロリック® 59
撮影領域 114
撮像範囲 113
サドルグラフト 65
酸エッチング 4
暫間インプラント 70
暫間上部構造 30, 31, 60, 61, 70, 85
暫間補綴装置 55, 56
三次元ボリュームデータ 113
酸性非ステロイド性抗炎症薬 25
残存歯 31, 43, 44, 48, 87, 118
サンドプラスト 4
散乱線 40



シェーグレン症候群 24
自家骨 63, 65, 66, 83
歯科用CT 41, 113

歯科用カートリッジ式局所麻酔薬 56
歯科用コーンビームCT 114
時間分解能 113
歯頸線 34
ジゴキシン 59
ジゴシン® 59
自己免疫疾患 24
歯周炎 32, 77
歯周外科治療 48
歯周組織検査 76
歯周病 19, 23, 31, 34, 48
——のチャート 48
歯周病原細菌 77, 80
システムエラー 14
磁性アタッチメント 71
歯性上顎洞炎 83
自然孔 39, 66, 67
歯槽孔 7
歯槽頂アプローチ 66
歯槽頂切開 57
歯槽突起 6
歯槽部 4
歯内骨内インプラント 1
歯肉炎 76
歯肉炎指数 48
歯肉ライン 85
シミュレーションソフト 10, 73, 74
遮断膜 65, 66
尺骨 35
遮蔽膜 65
収縮期血圧 53
周術期管理 55
手術シミュレーション 57
手術用ガウン 55, 56
主訴 17, 43, 50
術後管理 59
術後出血 19
術後鎮痛 51
術前検査 29
ジュネーブ宣言 8
腫瘍 26
純チタン 1
消炎鎮痛薬 25, 58, 59
障害陰影 113
消化器疾患 21
上顎結節 7, 63, 64, 65
上顎骨 6, 7
上顎洞 2, 6, 7, 28, 39, 46, 66, 83, 116
——へのインプラント迷入 83
上顎洞炎 35, 40, 82, 83
上顎洞底 34, 35, 52, 67
上顎洞底挙上術 7, 35, 66, 67, 83
上顎洞粘膜 7, 66
——の肥厚 35
上顎洞裂孔 7
笑気吸入鎮静法 51

小口蓋動脈 7
上歯槽動脈 7
小帯 67
上皮付着 23
上部構造 23, 29, 30, 31,
32, 36, 44, 45, 49, 50, 69,
70, 73, 74, 76, 77, 79, 84
——の審美障害 85
——の破損 86
静脈内鎮静法 19, 20, 51,
52, 54, 83, 122, 123
ショートインプラント 32,
35, 83
初期固定 23, 34, 45, 47,
61, 62, 66, 84
初期固定力 62
食片圧入 78
徐脈 54
ジルコニア 1, 2, 3, 69
ジルコニアインプラント 3
人格障害 24
腎機能障害 19, 22
心筋梗塞 19, 20, 37
心筋症 19
神経血管束 67
神経症 24
神経損傷 4, 51
神経麻痺 64, 65
人工骨 83
人工歯肉 70
浸潤麻酔 51
腎性骨異栄養症 22
心臓病 28
心臓弁膜症 19, 20, 108
診断用ガイドプレート 44
診断用テンプレート 30, 41,
44, 45, 122
診断用ワックスアップ 18,
30, 34, 44
心電図 56
腎透析 22, 28
審美障害 85
審美的リスク 69
心不全 19, 53, 106
腎不全 19
心房細動 53, 108

す

垂直アプローチ 66
垂直的顎位 30
垂直マットレス縫合 58, 66
水平的顎位 30
スキャナー 75
スキャロップ形態 33
スキャンデータ 44
スキャンボディ 74
スクリュー 29, 65, 68, 75,
77, 78
——の破折 85
——の緩み 30, 70, 77,
78, 79, 84, 85, 86, 88

スクリュー固定 32, 69, 70
スクリュー固定用アバットメント
69
スタンダード・プリコーション
97
ステロイド 22, 24, 27, 109,
122
ステンレス鋼 2
スパッタリング法 4
スプリットクレスト 67
スペーサー 71
スマイルライン 28, 33
スライス厚 113
スリーピング 84

せ

星状神経節ブロック 82
精神疾患 24
精神鎮静法 51, 56
生体活性材料 2
生体許容性材料 2
生体情報モニタ 56, 122, 123
生体親和性 64
生体適合性 2, 3, 4
生体不活性材料 2
生物学的の不具合 30
生命倫理の4原則 8
セカンドオピニオン 89
舌下隙 4, 5
舌下腺 5
舌下動脈 5, 6, 83
舌根沈下 52
切歯管 6, 7
切歯枝 5, 6
切歯乳頭部 7
接触性骨形成 3
接触性骨結合 2
舌神経 4, 5
舌神経損傷 82
舌深動脈 6
絶対的禁忌症 28
セットアップモデル 44, 49,
73, 74
舌動脈 5, 6
説明書 116
セメント-エナメル境 46
セメント固定 32, 69, 70
セメントの残留 85
セラミックス 2, 72
セルフクリーニング 78
セルフケア 48
セルフタップ 58
穿孔 5, 6, 7, 39, 46, 57,
66, 83, 90
前上歯槽動脈 7
全身疾患関連連歯周炎 77
全身麻酔 52
全身麻酔薬 51
喘息 22, 54
先天性血液凝固因子欠乏症
21, 28

先天性心疾患 19
前頭突起 6
旋盤加工 4
前鼻棘 63
前方ガイド 30
線毛運動 7
線量管理 42

そ

早期荷重 60, 61, 62
早期埋入 60
総頸動脈 6
相対的禁忌 31
相対的禁忌症 28
即時荷重 61, 62
即時修復 61
即時埋入 60
側頭筋 29
続発性骨粗鬆症 23, 27
側方アプローチ 66
側方運動 70
側方ガイド 30
ソケットプリザベーション 60
ソケットリフト 35, 66
咀嚼筋 29
粗面の滑沢化 80

た

大口蓋動脈 7
退行性関節疾患 29
ダイコム 40
待時荷重 60, 61, 62
待時埋入 60
対診 17, 18, 20, 23, 24, 26,
28, 29, 35, 54, 82, 83, 127
ダイドロネル® 109
代用骨 63, 64, 65, 66
唾液量 31
他家骨 63, 64
多血小板血漿 11
脱灰凍結乾燥骨 64
脱タンパク牛骨ミネラル 64
タッピング 29
タップ 58
ダブルスキャン 45
多列線毛上皮 7
短径顔貌 105
炭酸アパタイト 64, 65
炭酸リチウム 59
単純エックス線検査 38
単純縫合 58
断層撮影 38
単独インプラント 70

ち

チームアプローチ 16
チェックリスト 13, 92, 127
遅延荷重 60, 61
知覚鈍麻 51
知覚麻痺 118
チタン 2, 3, 4, 69, 72

チタン合金 1, 2, 72
チタン製スケーラー 80
チタン製ピンセット 58
チタンホイール 66
チタンメッシュ 65, 66
中耳炎 51
中上歯槽動脈 7
中心咬合位 49, 61, 70
中鼻道 7
長径顔貌 105
蝶形骨翼状突起 6
蝶口蓋動脈 7
超高齢社会 17, 87, 126
腸骨 63, 65
腸骨海綿骨骨梁移植 65
治療計画 43
治療に対する協力 48
治療の説明書 50
鎮痛薬 21

つ

ツイストドリル 57
通常荷重 60, 61
通常埋入 60

て

手洗い 56
低回転型骨粗鬆症 23
低重合収縮レジン 68, 69
低タンパク血症 22
ティッシュコンディショナー
69
テーパージョイント 47
テーパードタイプ 47
テオフィリン 54
適応 10
適応外 10, 11
適合精度 69
デジタルデータ 74
鉄欠乏性貧血 21
デノスマブ 109, 110, 111
てんかん 52
伝達麻酔 51
デンチャースペース 31, 44,
71
天疱瘡 24
テンポラリーアバットメント
69

と

同意書 50, 64, 116, 120
同意文書 8
凍結乾燥骨 64
統合失調症 24
橈骨 35
同種骨 63, 64
糖尿病 20, 22, 23, 26, 28,
43, 53, 108
糖尿病性ケトアシドーシス 22
等方ボクセル 114
動脈血酸素飽和度 56

動脈硬化 19, 53
特定臨床研究 10
ドナーサイト 63
トラブル 16
トランスファー印象 68
トリアムテレン 59
トリテレン® 59
トルクレンチ 79, 98
ドルナー® 109
ドレーピング 55, 56
トレフィンバー 79
トロント会議 36, 77, 82

な

内頸動脈 6
ナイトガード 29, 78, 79
ナイロン糸 58
ナロータイプ 46
軟組織のマネジメント 67

に

二次元画像 114
二次元検出器 114
二次手術 58, 70
二等分法 38, 112
ニトログリセリン 20
ニューキノロン系抗菌薬 59
尿酸排泄促進薬 59
認知症 19, 24, 25
認定臨床研究審査委員会 10

ね

熱傷 57
粘膜下麻酔 51
粘膜骨膜弁 5
粘膜内インプラント 1
粘膜のパンチ 58

の

脳血管障害 20
脳血管性認知症 25
脳梗塞 19, 20, 25, 35, 108
脳出血 19, 20, 25, 35, 108
脳卒中 20, 108
脳動脈瘤 108

は

バー 79
バーアタッチメント 33, 71
パーキンソン症候群 25
パーキンソン病 25
バーチャルティース 73
バイアスピリン® 109
肺気腫 22
バイタルサイン 18, 28, 55,
56, 122, 124
ハイドロキシアパタイト 1, 2,
64
ハイブリッドレジソ 72
パイロットドリル 57
ハインリッヒの法則 14

発音 28, 35, 70, 116
発音機能 69
発音障害 29
パッシブフィット 70
パッチテスト 25
パットジョイント 48
鼻マスク 51
パナルジン® 109
歯の動揺度 31, 48
パノラマエックス線検査 38,
112

バファリン® 109
パラファンクション 28, 29,
30, 35, 44, 62
パラレルタイプ 47
パルスオキシメータ 20, 98
バルセロナコンセンサス 61
半月裂孔 7

ひ

ヒーリングアパットメント
58, 75
非吸収性膜 66
鼻腔 2, 6, 7, 39, 118
鼻腔底 34
ピクセル 113
ピクセルサイズ 113
非言語的コミュニケーション
17
皮質骨海綿骨ブロック 65
非ステロイド性抗炎症薬 22
ビスフォスフォネート 110
ビスフォスフォネート系薬剤
23, 24, 37, 40
ビスフォスフォネート (BP) 系薬
剤関連顎骨壊死 110
ビスフォスフォネート製剤
27, 109
鼻中隔彎曲 35
ビクアップ印象法 68
人を対象とする医学系研究に関す
る倫理指針 9
被ばく 42
ビビアント® 109
ヒポクラテスの誓い 8
ヒヤリ・ハット 14, 124, 125
ヒューマンエラー 14
標準予防策 97
表面処理 4
表面麻酔 51
開かれた質問 17
ピンクポーセレン 70
貧血 21
頰脈 54

ふ

フェイシャルサポート 33, 81
フェリプレシン 53, 54
フェリプレシン含有局所麻酔薬
54

フェリプレシン含有プロピトカイ
ン製剤 52
フォサマック® 109
フォルテオ® 109
副鼻腔 7, 118
浮腫 22
不整脈 19, 20, 52, 54, 106
付着歯肉 28, 32, 37
付着粘膜 67

ブランクコントロール 78
ブランクコントロールレコード
31, 48, 76
ブランク指数 31, 76
プライバシー 9
ブラキシズム 29, 72, 77,
78, 79, 88
ブラザキサ® 109
プラスチック製スケーラー 80
ブラズマ溶剤 4
ブラックトライアングル 85
フラットパネル 114
プラットフォーム 58, 68, 85
プラットフォームシフティング
48
フラップレス 60
フラップレス手術 57
ブラビックス® 109
ブラリア® 109
ブリリンタ® 109
ブレードタイプインプラント
82

フレーム 69
フレームワーク 78, 79
プレタル® 109
プレパラブルタイプ 69
プレマリン® 109
フレミタス 78
ブローピング 76, 78
ブローピング圧 76
ブローピング時の出血 31, 48
ブローピング深さ 76
ブローピングポケットデプス
31, 48
プログレッシブブローディング
61
フロス 78
フロセミド 59
ブロック骨 65
プロテオグリカン 1
プロブレムリスト 43
プロベネシド 59
プロポフォル 51
プロレナール® 109

へ

閉経後 23, 109
平行法 38, 112
ペインクリニック 83
ペニアグラフト 65
ペニシリン系抗菌薬 98
ベネシッド® 59

ベネット® 109
ヘビースモーカー 66
ペルサンチン® 109
ヘルシンキ宣言 9
変形性顎関節症 29
偏心位 30
ベンゾジアゼピン系薬剤 51

ほ

縫合 21, 57, 58, 59, 65, 83
傍骨膜麻酔 51
放射線照射骨 64
放射線療法 26
放電加工 4
訪問歯科診療 89, 126
ボールアタッチメント 71
ボクセル 113
ポジション確認用ジグ 69, 75
補綴主導型インプラント治療
44
ボナロン® 109
ボノテオ® 109
ポビドンヨード 56
ポリグリコール酸膜 66
ポリ乳酸膜 66
ポリリュームデータ 113
ポリリュームレンダリング
114
ポンティック 70
ボンビバ® 109

ま

マージン 70, 85
埋入窩 6, 35, 36, 47, 57,
58, 62, 66, 75, 83, 84
マクロデザイン 62
マクロライド系抗菌薬 83
曲げモーメント 70
麻酔効果 51
麻痺 20, 25, 35, 117
マルスライスCT 113
慢性気管支炎 22
慢性白血病 21
慢性閉塞性肺疾患 22

み

未承認 10, 11
未承認医療用具の展示に関するガ
イドライン 12
ミダゾラム 51
脈拍 56
ミリングマシーン 73, 74, 75

む

無歯顎 4

め

メンテナンス 16, 23, 43,
50, 62, 70, 71, 72, 76, 77,
78, 79, 117
メンテナンス間隔 80

メタボリックシンドローム 22
 メタルフリー化 3
 メタルフレーム 30, 86
 滅菌 55, 56, 57, 82, 97
 滅菌グローブ 55, 56
 メトトレキサート 59
 メトヘモグロビン血症 53
 免疫抑制 21
 免疫抑制剤 26
 免荷期間 62
 メンブレン 10, 11

④

モーションアーチファクト 113
 モチベーション 31, 43
 モノフィラメント糸 58
 問診票 54

④

薬液消毒 56
 薬事承認 63
 薬事未承認材料 64
 薬物アレルギー 25

④

有機高分子 2
 遊離歯肉移植術 67
 遊離歯肉粘膜移植術 67

④

陽極酸化 4
 溶血性貧血 21
 容積画像 113
 翼口蓋窩 7
 翼突筋静脈叢 7, 65

④

ラウンドバー 57
 ラシックス® 59

④

リーマス® 59
 リウマトレックス® 59
 利益相反 10
 リカルボン® 109
 リクシアナ® 109
 リコール 43
 リスクファクター 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 28, 40, 43, 110
 リスボン宣言 8
 リッジエクспанション 67
 リップサポート 28, 33, 70, 81
 リップライン 28, 33
 利尿薬 59
 リリーフ 69
 リン酸オクタカルシウム 64
 リン酸三カルシウム 64
 臨床研究 9, 11

臨床的アタッチメントレベル 31, 48
 隣接歯 34
 リンパ球刺激試験 25
 倫理審査 9
 倫理審査委員会 9

④

ルートプレーニング 48

④

レーザー照射 80
 レギュラータイプ 46
 レトロモラーパッド 4, 5
 レビー小体型認知症 24

④

老人性骨粗鬆症 23
 ロケーターアタッチメント 71

④

ワーファリン® 59, 109
 ワイドタイプ 46
 ワルトン管 4
 ワルファリンカリウム 20, 59
 ワンアルファ® 109

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

3Dプリンタ 74

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

β-TCP 2, 63, 64, 65, 80

β-リン酸三カルシウム 2

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

ALT 22

alternate finger pressure test 70

Anti-resorptive agents-related ONJ 110

ARONJ 23, 24, 27, 110, 111

AST 22

Aコンタクト 79

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

Bコンタクト 79

Bio-Oss® 64

biotype 33

bisphosphonate 110

bleeding on probing 77

BOP 31, 48, 77

BP 110, 111

BP-related osteonecrosis of the jaw 110

Brånemark 3

BRONJ 110

B型肝炎 22

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

Cコンタクト 79

CAD/CAM 38, 45, 69, 73, 74, 75

CAD/CAM機器 11

CAL 48

CBCT 38, 41, 114

CEJ 46

Cochrane システムティックレビュー 61

computed tomography 112

computer aided design/
computer aided
manufacturing 73

contact osteogenesis 3

COPD 22

cross sectional 画像 38,
115

CT 112

CTG 60

CT検査 38

CT断面像 38

CT値 34, 35, 40, 41, 112,
113, 115

C型肝炎 22

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

DEXA 27

DFDBA 63, 64

DICOM 40, 41, 42

DICOMデータ 74

Digital Imaging and
Communication in Medicine
40

distance osteogenesis 3

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

EAO コンセンサス 61

Er : YAG レーザー 80

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

FDDBA 64

field of view 113, 114

FOV 113, 114

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

GBR法 60, 65, 81

GI 48

GOT 26

GPT 26

guided bone regeneration
65

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

HA 63, 64

HbA1c 23, 26, 37

high scallop 33

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

IE 106, 107

isotropic volume data 114

isotropic voxel 114

ITI コンセンサス 61

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

Jグラフト 65

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

Lekholm & Zarb の骨質の分類
34, 35

LFS 105

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

mBI 76

McGill コンセンサス会議 (2002)
71

MDCT 38, 113

MIC 19

Misch の骨密度の分類 34, 35

modified plaque index 76

modified sulcus bleeding
index 76

mPI 76

MPR 115

multiplanar reformation
115

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

NSAIDs 22, 25

NYHA (New York Heart
Association) による心機能の
分類 106

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

OCP 64

OHIP 36

O'Leary 48

one screw test 71

open-ended question 17

Oral Health Impact Profile

36

Oral Health-related Quality of
Life 36

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

particulate cancellus bone and
marrow 65

PCBM 65

PCR 31, 48, 76

PD 76

peri-implantitis 4

periodontal inflamed surface

area 31

PES 28, 33

phenotype 33

PI 31, 76

Pink Esthetic Score 33

PISA 31

plaque control record 76

plaque index 76

PMDA 10, 11, 91

PMMA 2

Porphyromonas gingivalis
80

PPD 31, 48

pQCT 27

probing depth 76

prothrombin time-international
normalized ratio 21

PT-INR 21

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

restorative oriented implant
treatment 44

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

Scammon の成長発育曲線
105

screw resistance test 70

SFS 105

Silness & Löw 76

SpO₂ 56

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

thick biotype 32

thin biotype 32, 33

threshold 115

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

verification cast 69

verification jig 69, 75

volume rendering 114

voxel 113

VR 114

④ ③ ② ①
④ ③ ② ①
④ ③ ② ①

WES 28, 33

White Esthetic Score 33

口腔インプラント治療指針 2020
検査法・診断からリスクマネジメントまで

2012年6月10日 第1版第1刷発行

2016年4月25日 第2版第1刷発行

2020年6月10日 第3版第1刷発行

編 集 公益社団法人
日本口腔インプラント学会

発行者 宮 崎 隆

編集協力 医歯薬出版株式会社