

歯科インプラント治療指針

平成25年3月

日本歯科医学会編

目 次

I 歯科インプラント治療とは	5
1. 歯科インプラント治療	
2. 歯科インプラント周囲組織と歯周組織との相違点	
図 1. 歯科インプラント周囲組織と歯周組織との相違点	
表 1. 歯科インプラント周囲組織と歯周組織との相違点	6
3. 歯科インプラント治療に要求される知識・技術	
4. 歯科インプラント治療の歴史	
5. インプラント体材料	
6. オッセオインテグレーションの定義	7
図 2. オッセオインテグレーション	
7. オッセオインテグレーションの獲得のための条件	
図 3 2 回法によるインプラント体埋入術式	
8. 歯科インプラント治療法の利点と欠点	8
9. 歯科インプラント治療法	
10. チームアプローチ	9
11. 歯科インプラント治療の手順	
図 4. 歯科インプラント治療の手順	
12. 歯科インプラント治療のためのチェックリスト	10
図 5. チェックリスト (1) 初診時用、適応であるかの評価	11
図 6. チェックリスト (2) 検査後用、インプラント治療前の評価	12
13. 歯科インプラント治療と予知性	13
14. 歯科インプラント治療の難易度の判定	
II 適応症	14
1. 適応症	
III リスクファクター	15
1. 全身的风险ファクター	
1) 糖尿病	
2) 骨粗鬆症	
3) 貧血	
4) 高血圧症	
5) その他	
(1) ビスフォスフォネート系薬剤服用患者	
(2) 抗血栓療法を受けている患者	
(3) ステロイド薬服用患者	16

(4)喫煙

表 2. 歯科インプラント治療のリスクファクターとなる全身疾患 17

2. 局所的リスクファクター 17

1) 天然歯の喪失原因

2) 咬合要因

3) 骨 量

4) 骨 質 18

5) 粘膜の可動性

6) 審美的要因

7) 施術上の要因

8) 解剖学的な個体差

図 7. CT で確認された下顎管の走行と分岐の変異

IV 治療計画 19

1. 治療計画立案に際しての注意点
- 1) プロブレムリストの作成
- 2) 治療計画において考慮すべき点

V インフォームドコンセント 20

1. インフォームドコンセントを得るために
- 1) 歯科インプラント治療の計画書
- (1) 歯科インプラント治療前の説明文書
- (2) 歯科インプラント治療に関する治療費
- (3) 歯科インプラント治療に対する同意書 (承諾書)

図 8. 歯科インプラント治療計画説明同意書の例 21

VI 歯科インプラント治療における医療安全 22

図 9. 医療上のトラブル発生の原因

1. 患者側の要因
2. 医療従事者側の要因

VII 術 式 23

1. 術前準備・手術環境
- 表 3. 口腔外科手術時 (インプラント治療に伴う外科手術時) の術前準備
2. 麻 酔
- 1) 全身管理
- 2) 局所麻酔
- 3) 鎮静法
3. インプラント体埋入手術

1) 切開・剥離	
2) 埋入窩の形成	
3) インプラント体の埋入	
4) 縫合	
5) 術後感染予防	
6) 二次手術	24
7) フラップレス手術	
4. 歯科インプラント治療関連外科手術	
1) ソフトティッシュマネジメント	
2) 骨造成	
VIII インプラント体の埋入時期・荷重時期	26
1. 埋入時期	
表4. インプラント体の埋入時期	
2. 荷重時期	27
表5. インプラント体の荷重時期	
3. 免荷期間を短縮する治療法	
表6. 免荷期間（荷重開始時期）に影響を与える因子	
IX インプラント補綴法	28
表7. インプラントの上部構造 固定式補綴装置	
表8. インプラントの上部構造 可撤式補綴装置	29
X 偶発症・合併症	30
1. インプラント手術に関連した偶発症・合併症	
表9. 歯科インプラント治療に関わる代表的な偶発症・合併症	
2. 歯科インプラント治療後のトラブルとその対応	
図10. 歯科インプラント治療後の主なトラブル	31
1) インプラント周囲粘膜炎・周囲炎	
2) 補綴修復物（上部構造）の破損・破折	
3) インプラント体の動揺	32
4) 埋入手術後のインプラント体の脱落	
5) インプラントの破折	
6) 知覚麻痺、痺れ	
XI 歯科インプラント治療におけるメンテナンス（支持療法）	33
1. メンテナンス（支持療法）の重要性	
2. メンテナンス（支持療法）の目的	
3. メンテナンス（支持療法）の実際	

- 1) 検査項目
- 2) 処置項目
- 4. インプラント周囲粘膜炎
- 5. インプラント周囲炎 3 4

表 1 0. 累積的防御療法 (cumulative interceptive supportive therapy ; CIST)

XII 実施体制について 3 5

- 1. 実施する歯科医師
 - 1) 口腔インプラント学に関する知識と技術を有している
 - 2) 地域医療機関との連絡網を有している
 - 3) 救命救急に関わる研修を受けている
- 2. 実施する医療機関
 - 1) 病診連携体制
 - 2) 医療安全管理体制
 - (1) 医療事故防止
 - (2) 院内感染予防対策

参考文献 3 7

I. 歯科インプラント治療とは

1. 歯科インプラント治療

歯科インプラント治療とは、う蝕、歯周病、外傷、腫瘍、先天性欠如などによって失われた歯、顎骨また顎顔面の欠損に対して、本来あった歯やその他の組織の代わりとして、人工歯根（歯科インプラント：Dental implant）を顎骨や顔面の骨に埋入し、これを支台として義歯やエビテーゼを固定して、顎顔面口腔領域の構造的、機能的ならびに審美的回復を図る治療法である。

2. 歯科インプラント周囲組織と歯周組織との相違点

歯科インプラント周囲組織と歯周組織との大きな違いは歯根膜の存在と上皮との接合状態がある（図1、表1）。歯根膜は20～200ミクロンの被圧変位量が存在し、歯冠部に加わる咬合力に対しての干渉機能を持っている。これに対し歯科インプラントは骨による直接支持であり、インプラント体と骨の間には咬合力を干渉する組織は無い。また歯根膜には感覚受容器が存在し、どの程度の力が加わるかが感じ取れるが、歯科インプラントの場合にはこの感覚受容が存在しない。この歯科インプラントの特性から上部構造に使用する材料の選択、咬合調整には十分な配慮が必要である。

また、インプラント体とインプラント周囲粘膜上皮組織との界面には、歯と歯肉上皮細胞との間の接着装置のような構造が存在しないため、歯科インプラント治療後に長期の良好な予後を得るためにはメンテナンス（支持療法）が重要である。

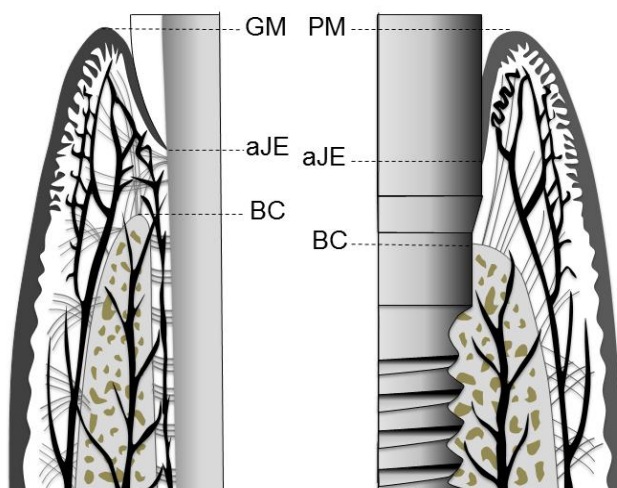


図1. 歯科インプラント周囲組織と歯周組織との相違点

GM:歯肉辺縁, PM:インプラント周囲粘膜辺縁, aJE:上皮性付着歯根先端, BC:歯槽骨辺縁

表1. 歯科インプラント周囲組織と歯周組織との相違点

	歯周組織	歯科インプラント周囲組織
結合組織の成分 コラーゲン含有量 線維芽細胞	歯肉 < 歯科インプラント周囲粘膜 歯肉 > 歯科インプラント周囲粘膜	
コラーゲン線維の走行	歯根に垂直および平行	インプラントに平行
セメント質の存在	有	無
歯槽骨との関係	歯根膜組織が介在	骨結合
血液供給	歯根膜, 歯槽骨, 歯肉	歯槽骨, 歯肉
歯肉プローブ挿入時の抵抗性	歯肉 > 歯科インプラント周囲粘膜	
プラークに対する抵抗性	歯肉 > 歯科インプラント周囲粘膜	

3. 歯科インプラント治療に要求される知識・技術

歯科インプラント治療では人工材料を用い、生体力学的な観点に立ってインプラント埋入外科手術を必要とすること、またこれを支台として補綴治療が行われるためインプラント周囲組織の環境整備とメンテナンス（支持療法）などが治療の予後に大きく影響する。したがって、歯科インプラント治療を実施するには解剖学、組織学、病理学、生化学、微生物学、免疫学、歯科理工学(生体材料学)等に関する基礎歯科医学の知識、また口腔外科学、歯科補綴学、歯周病学、矯正歯科学、歯科放射線学、歯科麻酔学等の臨床歯科医学の知識と治療技術、さらに関連する全身医学の知識（臨床検査データの読み方を含む）等の広範な知識と治療技術が必要である。

4. 歯科インプラント治療の歴史

歯科インプラント治療の歴史は古く、1900年初め頃から骨内にインプラント体を顎骨内に埋入し、これを土台に義歯を入れる術式として行われ始めたと報告されている¹⁾ 現在まで100数十年を経ているがこの間、歯科インプラント治療術式として骨内インプラント、骨膜下インプラント、歯内骨内インプラント、粘膜下インプラントが臨床で試みられてきた。しかしインプラント材料、治療術式等の問題があり長期間の良好な治療経過を得るには至らなかった。現在の歯科インプラント治療は、1960年代スウェーデンの Brånemark ら²⁾ によって骨内に埋め込まれたインプラント体が光学顕微鏡レベルで直接骨支持、接触する所謂オッセオインテグレーション (osseointegration) することが明らかにされ、この支持形態が歯科インプラント治療に有効であるという研究成果に基づいている。

5. インプラント体材料

人工歯根として用いられるインプラント体材料には生体不活性な材料、生体活性材料が用いられる³⁾。生体不活性なインプラント体材料として純チタン（第2種、第3種、第4種）、6Al-4V-Tiチタン合金が用いられる。これらの材料は耐腐食性、粘弾性、加工性、生体親和性に優れ、骨組織とオッセオインテグレーションを得ることが出来る。生体活性材料はハイドロキシアパタイトがあるが、これは骨とオステオアンキローシスを起こす。チタン系材料とハイドロキシアパタイ

トの両者が現在骨内インプラントとして臨床応用されている。また近年、生体不活性なインプラント体材料としてジルコニアも用いられてきている。これらの中でも特に commercial pure titanium (CP) がオッセオインテグレーションの獲得と支持機構が長期間安定的に得られることが解明され、骨内インプラントとして臨床応用されている。治療用に市販されているインプラント体はそれぞれメーカーで滅菌処理がされており、歯科医療機関で滅菌する必要はない。一度開封したインプラント体、または汚染物に触れ汚染されたインプラント体、あるいは滅菌期限が過ぎたインプラント体は再滅菌処理して使用してはならない。

6. オッセオインテグレーションの定義

オッセオインテグレーション (osseointegration) は osseo「骨の」という接頭語と integration「一体化」「結合」「同化」と言う語句を合わせた造語である。組織学的に光学顕微鏡レベルで骨とインプラント体が直接接触している状態をさし、生活を営む骨組織と荷重を受け機能しているインプラント表面との間の構造的かつ機能的結合と定義している。

オッセオインテグレーションは、インプラント体の存在下における顎骨の代謝を妨げないようにすることで成立している。破骨細胞による余剰な骨基質の吸収と骨芽細胞によるインプラント体周囲の骨形成が必要である。そして、一度、オッセオインテグレーションを獲得した後は、その状態を維持するように骨が代謝される必要がある。

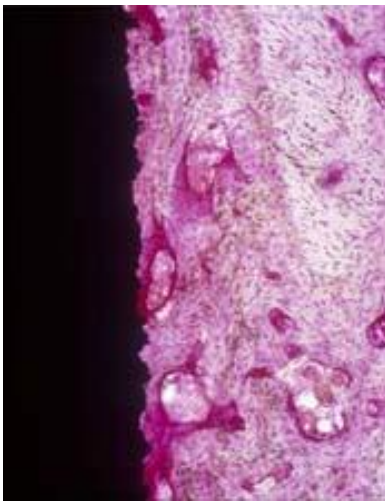


図2. オッセオインテグレーション

HE染色 黒側 インプラント 赤側 海綿骨

(公益社団法人 日本口腔インプラント学会 日本口腔インプラント学会口腔インプラント治療指針 医歯薬出版 1ページより引用)

7. オッセオインテグレーションの獲得のための条件

オッセオインテグレーションを得るためには以下の条件が必要と考えられる。

- ① インプラント材料が生体不活性あるいは生体活性材料であること
- ② 骨に発熱等の侵襲を与えずインプラント埋入窩の骨形成を行うこと
- ③ 骨の治癒期間中に過大な負荷がかからないこと
- ④ 初期固定が得られていること

⑤ 細菌等の感染がないこと

この条件を満たすために骨形成は鋭利なバー，ドリルを用いて注水下で行うこと，また荷重負荷をさけることから通常2回法の術式（submergible）が用いられる（図3）。

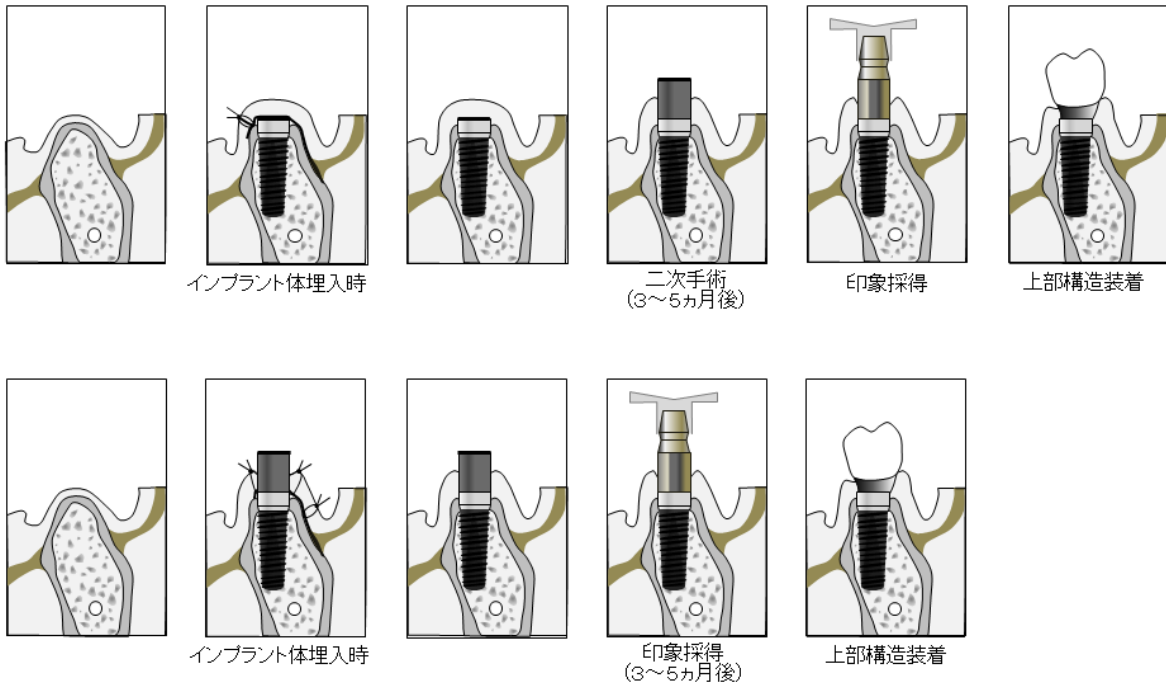


図3 2回法によるインプラント体埋入術式

（よくわかる口腔インプラント学 第2版 医歯薬出版 19 ページ引用改変）

8. 歯科インプラント治療法の利点と欠点

歯科インプラント治療法による修復法を他の修復法と比較すると以下のような利点と欠点がある。

1) 歯科インプラント治療の利点

- ① 高い審美機能回復が可能である
- ② 隣接歯の切削が不要である
- ③ 長期間の良好な予後と高い患者満足度が望める

2) 歯科インプラント治療の欠点

- ① 外科的侵襲を伴う
- ② 適応症選択における全身状態の影響が大きい

9. 歯科インプラント治療法

インプラント支台を用いた修復治療法は以下の5つに分類される。これらの治療法の選択には全身状態，局所状態，および年齢による制限があり，さらに患者の希望，費用等を考慮して総合的な判定によって修復法が決定される。

- 1) 単独歯
- 2) 固定式インプラントブリッジ
- 3) 可撤式インプラントブリッジ

- 4) インプラントオーバーデンチャー
- 5) 顎顔面補綴

10. チームアプローチ

インプラント治療には解剖学，組織学，病理学，生化学，微生物学，免疫学，歯科理工学(生体材料学)等の基礎歯科医学の知識，また口腔外科学，歯科補綴学，歯周病学，矯正歯科学，歯科放射線学，歯科麻酔学等の臨床歯科医学の知識と治療技術，さらに関連する全身医学の知識（臨床検査データの読み方を含む）等の広範な知識と治療技術が必要である．大学病院等においては個々の専門が分科しており，チームアプローチで治療を行うことが多い．この場合には各専門分野の熟練したメンバーが十分な症例検討を行い，治療ゴールを共有し，連携して治療にあたる必要がある．また治療に係わる歯科衛生士，歯科技工士もこのチームのメンバーとなる．また，一般の地域歯科医療機関においては主治医一人でこれらの包括的知識，技術が求められるため十分な知識，治療技術の習得と継続的な研修が必要である．一般の地域歯科医療機関においても，歯科衛生士，歯科技工士との役割分担・連携が必須である．

11. 歯科インプラント治療の手順

歯科インプラント治療は通常の補綴治療と同様，医療面接から始まりメンテナンス（支持療法）まで適切で確実なステップを踏んで行う（図4）．

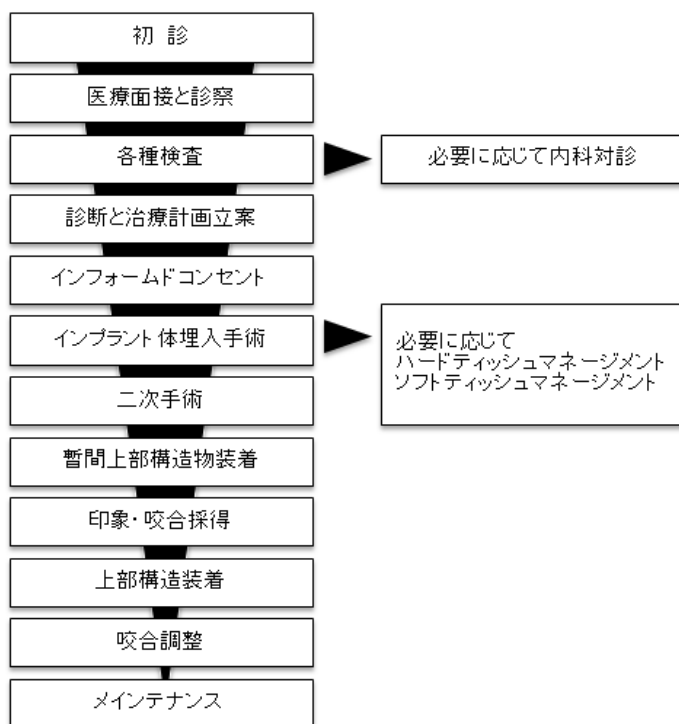


図4. 歯科インプラント治療の手順

（公益社団法人 日本口腔インプラント学会 口腔インプラント治療指針 医歯薬出版 3ページより引用改変）

医療面接は患者の主訴が何かを明らかとし，インプラントを支台としてどのような審美，機能

回復するかが重要である。

インプラント治療が通常の補綴治療と異なる点はインプラント体埋入手術が行われることである。術前診査として全身状態、局所状態の把握は重要で、局所状態としてオルソパントモグラフィは勿論であるが安全で適確な診断とインプラント治療を行うため、CT撮影によって三次元的な診査が必要である。またこれらCTの画像は種々な解析ソフトを用いて診断され上部構造を含めて術前にインプラントの位置、方向、インプラントサイズを診断することが可能であるとともにこれらを用いてCAD/CAMによってインプラント位置、方向をガイドするサージカルガイドプレート、あるいはインプラント体埋入前に上部構造まで製作される。

インプラント診断後、患者へ現在の状態、歯科インプラント治療法とインプラント以外の治療法、その利点・欠点、予知性、治療後のメンテナンス（支持療法）、合併症やリスク、治療期間、費用等を分かり易く説明して同意（インフォームドコンセント）を得ることが重要である。同意が得られたら生化学的検査を含む詳細な全身的検査も事前に行う。インプラント体埋入手術は外科的侵襲が加わるため、施術には全身状態を十分に考慮し、患者にも十分な説明を行う。また患者への侵襲の低減と、良好な治癒を得るために短時間で丁寧な手術を行う。骨量が不足している場合、また歯肉粘膜が不足している場合にはインプラント体埋入手術前、あるいはインプラント体埋入手術と同時に骨造成術、歯肉粘膜移植術等を行い、インプラント埋入部位の環境を整える。

インプラント体埋入後、通常は3～4か月の治癒期間を置き、アバットメント等を連結する二次手術を行う。1～2週間歯肉粘膜の治癒を待ち、印象採得、咬合採得を行い上部構造を製作する。上部構造装着後は定期的にメンテナンス（支持療法）を行う。

インプラント体やアバットメントは製造会社によって規格が異なる。近年、歯科インプラント治療の普及に伴い、歯科インプラント治療を受けた患者が転勤などの理由でメンテナンス中に転院する機会が増加している。歯科インプラント治療を受けた患者が、転院後もメンテナンスの継続、あるいは種々のトラブルへの対応がスムーズかつ適切に行えるように、インプラント体埋入手術後には、埋入したインプラント体の情報が記載されたカード（歯科インプラント治療履歴カード）等を患者に必ず発行する。

12. 歯科インプラント治療のためのチェックリスト

現在、医療の安心・安全が問われる中で、歯科インプラント治療において術者と患者が共通の認識を持って治療前後の状況を記録し、治療目的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。チェックリストを日常の歯科インプラント治療に応用することによって、歯科インプラント治療をより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心・安全の確保に寄与できる。チェックリストは次の内容を含んでいる。

- 1) 適応症であるか否かの客観的な判断
- 2) 特に注意しなければならない事項（特に全身的な既応歴）の把握
- 3) 歯科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
- 4) 歯科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

（公益社団法人口腔インプラント学会のチェックリストに準拠したチェックリストを図5、図6に示す。）

インプラント治療のためのチェックリスト (2012年度版)

患者番号 _____ 患者氏名 _____ 記入日： _____ 年 _____ 月 _____ 日

初診時用 (または応急処置後) 適応症であるかどうかの評価

患者とのコミュニケーション: 診療終了後に総括的評価を行う

大項目	小項目	問題少	問題有	特記事項記入欄
個性・性格	期待度 (予想される治療効果と患者の期待度とのギャップ)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	治療内容の理解度 (治療内容, 期間, 回数, 費用, 成績など)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	協力度 (禁煙, 服薬, 口腔清掃など)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	家族の理解度 (未成年者や高齢者の場合は特に重要)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
環境	経済環境 (メンテナンスや追加処置も考慮)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	転居予定・可能性 (治療中断や転医の可能性)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	通院 (方法, 障害, 距離, 時間の制約など)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
過去の治療の問題	インプラント関連	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	歯科治療	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

全身状態

大項目	小項目	問題少	問題有	特記事項記入欄
健診	これまでの健康診断結果	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	これまでの血液検査の結果	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
基礎疾患	高血圧症	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	虚血性心疾患 (心筋梗塞, 狭心症など)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	呼吸器疾患 (気管支喘息, COPDなど)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	肝機能障害	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	腎機能障害	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	消化器障害 (胃・十二指腸潰瘍など)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	血液疾患 (貧血・血小板異常など)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	精神疾患	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	糖尿病	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	免疫疾患 (金属アレルギーなど)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	骨粗鬆症	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
その他疾患	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
与薬など	ビスフォスフォネート系薬	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	ステロイド薬	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	抗血栓薬	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	その他の薬	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

判定できない場合や評価不能・不要の場合は、「問題少」「問題有」の両方ともチェックしない

- ※ 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
- 個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
- ※ 「問題有」の場合は, 別紙マニュアル・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

図5. チェックリスト (1) 初診時用、適応であるかの評価

公益社団法人 日本口腔インプラント学会のチェックリストに準拠したチェックリスト

インプラント治療のためのチェックリスト (2012年度版)

患者番号 _____ 患者氏名 _____ 記入日: _____ 年 _____ 月 _____ 日

検査後用 (または前処置後・埋入後) インプラント治療前の評価

大項目	小項目	問題少	問題有	特記事項記入欄
局所状態	上下顎対合関係・咬合支持 (アヒテ分類など)	✓	✓	
	開口距離	✓	✓	
	補綴用間隙	✓	✓	
	非可動粘膜	✓	✓	
	骨量 (骨高・骨幅など)	✓	✓	
	骨質 (皮質骨の厚さ, 海綿骨の密度など)	✓	✓	
	粘膜・顎骨病変	✓	✓	
口腔清掃	モチベーション	✓	✓	
	ブラッシング状態	✓	✓	
全顎的状态	歯周ポケット	✓	✓	
	骨形態異常 (垂直的骨欠損等)	✓	✓	
	根分岐部病変	✓	✓	
欠損隣接部	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	ドライマウス	✓	✓	
	喫煙	✓	✓	
補綴装置	現義歯・Cr&Br	✓	✓	
咬合	ガイド (側方・前方)	✓	✓	
	顎位 (咬合支持・安定)	✓	✓	
	顎関節症	✓	✓	
	パラファンクション (クレンチング・グラインディングなど)	✓	✓	
咀嚼	障害 (診断)	✓	✓	
	患者満足度・要望	✓	✓	
審美性	歯肉形態・性状	✓	✓	
	リップライン	✓	✓	
	障害 (診断)	✓	✓	
	患者満足度・要望	✓	✓	
発音	障害 (診断)	✓	✓	
	患者満足度・要望	✓	✓	
インプラントの位置・方向 (埋入後のみ)	近遠心・頬舌側的位置, 方向	✓	✓	
	隣在インプラント (歯) との関係	✓	✓	
	垂直補綴空隙	✓	✓	
	インプラント周囲骨	✓	✓	

判定できない場合や評価不能・不要の場合は, 「問題少」「問題有」の両方ともチェックしない

図6. チェックリスト (2) 検査後用、インプラント治療前の評価

公益社団法人 日本口腔インプラント学会のチェックリストに準拠したチェックリスト

13. 歯科インプラント治療と予知性

インプラント支台の修復はブリッジや可撤性床義歯に比較すると、固定性ブリッジと同じ程度の良好な予後が期待できる。しかし全ての人が良好な予後を持つとは限らない。歯科インプラント治療の予後は、それぞれの患者の局所状態、全身状態、また口腔衛生管理状態などによって左右される。また歯科インプラント治療が行われる時点で適応として良好な予後が予測されていても、患者の全身状態は経年的に変化するため、その予後も変わりうることを十分認識しておく必要がある。経年的変化に適切に対応するためにも定期的なリコールが必須必要である。現在多くの文献では歯科インプラントの残存率は10年で92～95%と報告されている⁴⁾。患者を対象としたアンケート調査⁵⁾でインプラント治療後のインプラントの残存期間に関する回答では、20年との回答が最も多く、今後20年の長期の予後も報告されてくる。

14. 歯科インプラント治療の難易度の判定

歯科インプラント治療を希望する患者の年齢は20歳代から80歳くらいと幅広く全身状態、局所状態、また主訴も様々である。歯科インプラント治療を行う場合に重要なことは、歯科医師自身の治療技術や歯科医療機関の設備が当該の症例の治療に十分対応できるか否か判断することである。一人として同じ条件の患者はいない。

歯科インプラント治療の難易度は患者の全身状態、局所状態、回復（治療効果）の要求度、習癖や喫煙等によって「比較的容易」、「比較的難しい」、「非常に難しい」に分類される⁶⁾。歯科医師自身にとって「難しい」と診断された症例は、治療ができる歯科医師（歯科インプラント治療の専門医や指導医等）に紹介する。歯科インプラント治療は確実な治療が行える場合に行うべきである。

Ⅱ 適応症

1. 適応症

歯科インプラント治療の適応症は、「患者の主訴の解決，あるいは患者の希望や期待に対して歯科インプラント治療が有効な手段である症例」と考えられる．しかし，個々の症例ごとに歯科インプラント治療に対する異なった全身的，局所的リスクファクターが存在し，更にこれらリスクファクターの重みづけは，術者の知識・技術・経験，あるいは患者の個性（性格やこだわり）等により相対的に変化し得るものである．

Ⅲ リスクファクター

1. 全身的リスクファクター

歯科インプラント治療の全身的リスクファクターには、「手術に対するリスク（手術危険度）」と「骨結合を妨げるリスク」の2つがある。手術に対するリスクは、抜歯などの口腔外科小手術のそれと同じと考えてよい。表2は歯科インプラント治療のリスクファクターとなる全身疾患、服薬、既往などを列記しているが、これらは歯科診療室で遭遇する頻度の高い代表的なものであり、その他の全身疾患にも注意を払う必要がある。患者にこれらの疾患の既往があれば、必ず主治医へ照会状を出し、その返書や臨床検査（血液・尿検査）データを分析した上で、担当歯科医師がインプラント治療に対するリスクを総合的に判断する必要がある。そのためには、全身疾患の病態の理解や臨床検査データの読み方を十分に理解しておくことが重要である。

以下に代表的な全身疾患等のインプラント治療に対するリスクを簡単に記す。

1) 糖尿病

手術に対するリスク：低血糖、過血糖に注意し、術前・術中・術後の管理が重要である。

骨結合に対するリスク：軟組織の創傷治癒不全や易感染性ばかりでなく、骨の治癒や骨結合にとってもリスクの高い疾患である。

通常の特機手術の基準は、他臓器の合併症がコントロールされた上で、HbA1c:6.9%以下(NGSP)、空腹時血糖値 140 mg/dL 以下、尿ケトン体 (-) である。

2) 骨粗鬆症

骨結合に対するリスク：骨強度（骨密度+骨質）の低下によって初期固定失敗のリスクがあり、さらに正常なリモデリングが行えないことによる骨結合の維持に対するリスクがある。

3) 貧血

骨結合に対するリスク：組織の酸素欠乏による創傷治癒不全と局所免疫能低下による術後感染やインプラント周囲炎のリスクを伴う。

貧血の原因が明らかでも Hb10g/dL 未満であれば手術を延期し、貧血の改善を待ってから治療を開始したほうがよい。

4) 高血圧症

手術に対するリスク：高血圧症の原因である動脈硬化が進行し、脳（脳出血、脳梗塞、クモ膜下出血）、心臓（狭心症、心筋梗塞、心不全）、腎（腎障害、腎不全）などに出現している合併症が大きな問題となる。

5) その他

(1) ビスフォスフォネート系薬剤服用患者

ビスフォスフォネート系薬剤関連顎骨壊死（BRONJ）は、きわめて難知性の疾患であり、治療方法も確立していないため重大なリスクファクターである。原則的に禁忌としている施設もある。通常、患者が強くインプラント治療を希望する場合は、危険性についての十分なインフォームドコンセント、患者の同意、ビスフォスフォネート系薬剤処方医師との連携を前提として、その上で慎重な手術の実施、厳密なメンテナンス（支持療法）などを条件に適応されることもある。

(2) 抗血栓療法を受けている患者

抗血栓療法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るが、抜歯に関するガイドラインを参考に以下のように考えられる。

- ① 致命的な血栓形成を予防するため、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。
- ② 局所止血は、縫合、パック剤、止血床によって物理的に止血を図る。
- ③ 一度に多数のインプラント体埋入は避ける。
- ④ 抗菌薬、鎮痛薬の中には、ワルファリン作用増強やビタミン K 欠乏などを発現させるものがあるため、投与に際して注意が必要である。
- ⑤ 抗血栓薬の処方医や口腔外科専門医との連携が重要である。

(3) ステロイド薬服用患者

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など）等では、長期間にわたりステロイド薬を服薬している可能性がある。これらの患者では、手術などのストレスが加わると副腎クリーゼと呼ばれる重篤なショック症状を発現することがある。また、歯科インプラント治療の成功に関しても、易感染性、骨形成の抑制や骨吸収の促進といったリスクが存在する。

(4) 喫煙

煙草に含まれるニコチンは、末梢の毛細血管を収縮させるため、インプラント体埋入手術後の創傷治癒に必要となる局所の血流と酸素の運搬が不足することとなる。一方、一酸化炭素は、ヘモグロビンと結合しやすいため、酸素とヘモグロビンの結合を妨げ、酸素運搬能力は低下する。したがって、喫煙は創傷治癒不全を惹起し、骨結合にも影響を与え、さらにインプラント周囲炎の増悪を招く可能性が高くなる。

表2. 歯科インプラント治療のリスクファクターとなる全身疾患

循環器疾患	虚血性心疾患（狭心症，心筋梗塞） 高血圧症 先天性心疾患 感染性心内膜炎 等
呼吸器疾患	気管支喘息，アスピリン喘息 慢性閉塞性肺疾患 等
消化器疾患 （肝疾患，腎疾患を含む）	肝機能障害※ 腎機能障害※ 胃・十二指腸腫瘍 等
代謝・内分泌系疾患	糖尿病※ 骨粗鬆症※ 甲状腺疾患（機能亢進症，低下症） 副腎疾患（Addison病，医原性副腎機能低下症）等
精神疾患	統合失調症※ うつ病※
脳血管障害	脳梗塞 脳出血 等
血液疾患	貧血※ 出血性素因
自己免疫疾患	関節リウマチ※ 全身性エリテマトーデス※
アレルギー疾患	金属アレルギー※ 薬物アレルギー
特殊感染症	HBV，HCV，HIV など
その他	服用薬剤による問題 ・ビスフォスフォネート系薬剤服用患者※ ・ステロイド系服用患者※ ・抗血栓療法系服用患者※ 頭頸部扁平上皮癌の既往※ 放射線治療の既往※ 喫煙※

無印： 主として手術危険度としてのリスクがある

※印： 治療の成功を妨げるリスクがある

2. 局所的リスクファクター

1) 天然歯の喪失原因

- ・ 歯周病：歯周病原菌はインプラント周囲炎の原因菌
- ・ う蝕：残存歯のう蝕のコントロール
- ・ パラファンクション：ブラキシズム（グラインディング，クレンチング，タッピング）

2) 咬合要因

- ・ 上下顎対合関係：Ⅱ級，Ⅲ級は力のコントロール
- ・ 咬合支持：下顎位が不安定，無歯顎は上下顎のバランスに配慮が必要

3) 骨量

- ・三次元的骨量不足

4) 骨質

- ・皮質骨が薄く，海綿骨が密：不十分な初期固定力
- ・皮質骨が薄く，海綿骨が粗：初期固定力が発揮できない

5) 粘膜の可動性

- ・不十分な非可動粘膜の幅
- ・可動粘膜

6) 審美的要因

- ・スマイルライン：歯肉が露出する症例
- ・リップサポート：骨量不足による長い歯冠長や歯冠軸の強い傾斜
- ・粘膜の厚さ：インプラント周囲粘膜の退縮，萎縮

7) 施術上の要因

- ・咬合高径：骨頂部から対合歯まで7mm以上の距離が必要
- ・開口量：ドリル，ハンドピース，ドライバー等の使用困難

8) 解剖学的な個体差

- ・神経、血管等の走行の個体差（図7）



図7. CTで確認された下顎管の走行と分岐の変異

天然歯の喪失原因はインプラント体をも失う原因に繋がる。咬合要因としては，上下顎の対合関係や咬合支持（咬頭嵌合位の確保）が重要である。骨量や骨質は，インプラント体の選択や初期固定力に影響を与える因子となる。可動粘膜の幅が少ないとインプラント周囲炎を発症しやすくなる。審美的な要因としてスマイルライン，リップサポート，粘膜自体の厚さは，歯科インプラント治療による審美的改善の難易度と関係が深い。施術上のリスクファクターとして，咬合高径は上部構造の固定方法と関係し，開口量は埋入手術や印象採得時の治療環境に強く影響を与える。

治療開始前に様々な全身的，局所的リスクファクターを明らかとし，その対応策を講ずるとともに，患者にリスクを明示し理解してもらうことが大切である。

IV 治療計画

1. 治療計画立案に際しての注意点

1) プロブレムリストの作成

- (1) 1 口腔単位における患者の咬合機能障害に対する問題点を整理する.
- (2) 全身的要因による患者の既往や生活環境等に対する問題点を整理する.
- (3) 1 口腔単位による残存歯に対する治療および要抜去歯, 歯科インプラント埋入位置と埋入本数等を明確にする.

2) 治療計画において考慮すべき点

- (1) 患者の要求 (主訴)
- (2) 歯科インプラント治療の可・不可の判定
- (3) 全身状態 (既往歴, 基礎疾患とその治療状態等)
- (4) 局所の状態 (歯の喪失原因等)
- (5) 悪習癖
- (6) 年齢
- (7) 職業
- (8) 患者の歯科治療に対する考え方

図5, 図6の「インプラント治療のためのチェックリスト (1), (2)」を利用することが有用である.

V インフォームドコンセント

歯科インプラント治療にあたっては治療を行う担当医が治療前に患者の状態，必要な検査，治療法，治療部位，予後，リスク，費用，治療期間等を患者へ分かり易く，詳細な説明を行い，理解の確認，同意が必要である．またインフォームドコンセントを得る場合には患者等の家族が立ち会うことが望ましい．また必要な検査，治療法，治療部位，予後，リスク，費用，治療期間等が記載された治療説明同意書の作成は必須である（図8）．

1. インフォームドコンセントを得るために

1) 歯科インプラント治療の計画書

歯科インプラント治療開始前の患者の口腔内の状況から順を追った治療計画書を作成し，患者へ提示・配布する．

(1) 歯科インプラント治療前の説明文書

治療前の説明文書には以下の項目を記す．

歯科インプラント治療の流れ，デメリット，リスク，メンテナンスの必要性，治療費用の総額，合併症

(2) 歯科インプラント治療に関する治療費

1 口腔単位での治療費の総額あるいは費用の発生する段階毎の費用を治療計画に沿って明示する．

(3) 歯科インプラント治療に対する同意書（承諾書）

治療計画および治療費に関して，書面および口頭による説明を行った後に同意を得られた場合に，文書による同意書（承諾書）の取り交わしを行う．また，治療に係る費用についても同意書（承諾書）の取り交わしを行う．

インプラント治療についての説明ならびに同意書

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 ⑩ 担当医-1 ⑩

日本歯科大学新潟病院長 殿 担当医-2 ⑩

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し十分な説明を受け了解を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 ⑩ 保護者または保証人氏名 ⑩ 続柄 ()

(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	上部構造設計 着脱(あり・なし)、クラウン、ブリッジ、義歯	
	治療内容	
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	
暫間インプラント	⑥	
顎堤形成・骨移植	⑦	
使用器材	⑧	
投薬・その他	⑨	
麻酔料 ()	⑩	
入院料	⑪	
診療・埋入概算合計	A ① ~ ⑪	
2次手術	⑫ B	
暫間修復	⑬	
補綴治療費	⑭	
	⑮	
	⑯	
補綴費用概算合計	C ⑬ ~ ⑯	
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ことがありますが、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。

日本歯科大学新潟病院

Im 01 2011.9

患者様へ

- インプラント治療はすべて自費診療であり、社会保険や国民健康保険を使用することはできません。治療にかかる費用は、ご自分が負担しなければなりません。
- インプラント治療の費用は、治療にともなう診査、インプラント埋入手術、二次手術、補綴治療(冠、ブリッジ、義歯等をいれること)の総額となります。
- インプラント治療の費用はその都度お支払いいただきますが、補綴治療の費用については型を取ったときにお支払いいただきます。
- インプラント治療の内容、期間は治療計画書をもとに担当医より説明されますが、多少変更となることがあります。インプラント治療の内容がやむを得ず変更となる場合、治療費用もこれにともない変更されることがあります。この場合には事前に担当医より説明がなされますので、ご了承ください。
- インプラント治療は、治療終了後、(補綴治療終了後)も定期的なメンテナンスが必要です。メンテナンスに係る費用はその都度別途に必要となります。

図8. 歯科インプラント治療計画説明同意書の例
(日本歯科大学新潟病院 口腔インプラントセンター)

VI 歯科インプラント治療における医療安全

歯科インプラント治療が通常の外科治療とは異なる点は、疾患の原因となる歯あるいは病巣等を生体から切除、除去するのではなく、インプラント体埋入あるいは骨移植等の外科的侵襲を生体へ意図的に加えることである。このため通常の歯科治療以上に医療安全に注意を払うことが必要である。インプラン

ト体埋入手術時に感染を起こしたり、あるいは神経麻痺等の偶発症を起こしてはならない。手術には十分に注意を払い、外科治療部位の感染や偶発症を起こさない対策が必要である。歯科インプラント治療の医療安全・安心を考えた場合には患者側、医療従事者側の双方にリスク因子がありトラブル発生を未然に防ぐためには幾つかの点を厳守することが重要である（図9）。

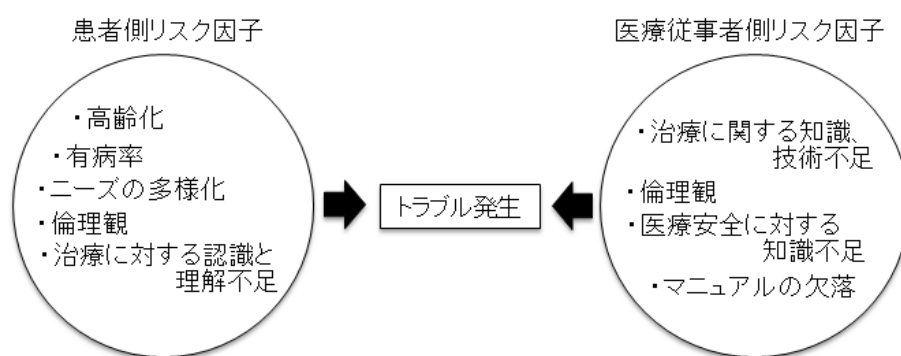


図9. 医療上のトラブル発生の原因

(公益社団法人 日本口腔インプラント学会 口腔インプラント治療指針 医歯薬出版 27 ページより引用改変)

歯科インプラント治療に伴うトラブルを未然に防ぐためには以下の要因を担保する必要がある。

1) 患者側の要因

- ① 歯科インプラント治療に対する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と指導)
- ② 歯科インプラント治療を行う上で適切な全身状態を有している
(インプラント埋入手術に対してトラブルとなる疾患、またインプラント体材料に対する異常な生体反応等)
- ③ 歯科インプラント治療を行う上で適切な局所状態を有している
(骨量、骨質、咬合状態、残存歯状態、残存歯槽底堤状態)

2) 医療従事者側の要因

- ① 適切な設備を有し、安全・安心な医療材料を使用する
- ② 適切な歯科インプラント治療の知識・技術を有する
- ③ 緊急時の対応が行える設備、連絡網が整備されている
- ④ 医療安全を担保できる歯科インプラント治療チームを有している
- ⑤ 歯科インプラント治療に関しての適切なクリニカルパスの実施ができる
- ⑥ 歯科インプラント治療手術の術前、術中、術後の管理ができる

VII 術 式

1. 術前準備・手術環境

インプラント体埋入手術は観血的処置を伴うため、感染防御に配慮し、清潔域・不潔域の区別を明確にした手術が必要である。下表に手術環境、器具、術野、術者の術前準備をまとめる。

表3. 口腔外科手術時（インプラント治療に伴う外科手術時）の術前準備

手術室	清潔域を区切った手術室や個室が望ましく、他の患者の治療との共存は好ましくない。
手術台・診療台	事前に清掃を行い、清拭・消毒しておく。
器械器具	滅菌状態が保たれた器械・器具を清潔操作によって清潔台に準備する
術 野	口腔内は事前に PMTC を行った後、口腔周囲を清拭し、ドレーピングを行う。
術 者	手洗い後、滅菌術衣と滅菌手袋を装着する。

2. 麻 酔

- 1) 全身管理：術前から術終了まで、モニタリングによって患者の全身状態を把握する。
- 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。
- 3) 鎮静法：鎮静法を併用する場合は、麻酔医による管理が望ましい。

3. インプラント体埋入手術

1) 切開・剥離

- (1) 切開：切開線は歯槽頂切開を基本とし、骨の形態、骨移植の有無、審美的配慮などにより調整する。
- (2) 剥離：組織を愛護的に取り扱い、粘膜骨膜弁を翻転し必要十分な術野を展開する。

2) 埋入窩の形成

埋入窩の形成は各インプラントシステムに応じて行うが、骨の硬さに応じて最終径の調整が多いため、術前の画像診断や埋入窩形成中の手指の感覚が重要である。

3) インプラント体の埋入

インプラント体の表面性状は微細な加工が施されていて汚染されやすいため、インプラント体を滅菌アンプル（パック）から出した後は、一切異物に触れることなく直ちに骨内に埋入されなければならない。

4) 縫 合

手術部位の感染を予防するために、縫合前には骨削片などを生理食塩液で十分に洗浄し、ガーゼなどを用いて術野の確実な止血を図った後に縫合を行う。

縫合糸には絹糸やモノフィラメント糸、ナイロン糸があるが、プラークの付着が少ないモノフィラメント糸、ナイロン糸の使用が好ましい。縫合は過度のテンションを避け、かつ創面が緊密に密着することが重要である。

5) 術後感染予防

手術部位の感染を予防するために、手術中の抗菌薬血中濃度が高くなるよう抗菌薬の予防投

与が効果的である。予防投与は経静脈もしくは経口投与によるが、投与方法、抗菌薬に応じた血中移行時間に留意する必要がある。口腔内の術創であるため、術後も抗菌薬の投与と含嗽剤の使用、ならびに術後疼痛の軽減のために鎮痛剤を処方する。

6) 二次手術

2 回法インプラントでは二次手術が必要である。インプラント・アバットメント接合部に骨や軟組織を挟み込まないことが肝要である。

7) フラップレス手術

粘膜骨膜弁の剥離を行わずに、経粘膜的にインプラント体を埋入する手術法で、粘膜骨膜弁の剥離を行わないので、腫脹疼痛が軽減されるという利点があるものの、「直視直達」という外科の原則から外れるため、骨穿孔や、血管・神経損傷などの偶発症を引き起こす可能性がある。フラップレス手術の適用のためには、CT の情報から作製されるサージカルガイドが必須であり、かつ熟練と細心の配慮を要する。

4. 歯科インプラント治療関連外科手術

1) ソフトティッシュマネジメント

臼歯部における機能性や清掃性の確保、そして審美性獲得の目的で遊離歯肉移植術や結合組織移植術が、歯科インプラント治療手術に併用されることがある。その効果は大きいものの、反面繊細なテクニックを要し、かつ受容側と供給側の適切な評価といつ行うかの適切な判断が求められる。

2) 骨造成

重度の顎堤の萎縮に伴う骨量の不足や、機能的、審美的インプラントの配置のために、歯科インプラント治療に付随して骨造成が必要となることが多い。骨量の不足は、垂直的な不足と水平的な不足、およびその両者が想定される。骨造成にあたっては、造成部位の適切な診断が重要であり、それに応じて手術方法と使用材料を選択しなければならない。付加的な手術を行うことは、当然合併症の危険を高めることになる。

併用される移植材料としては、自家骨、他家骨、異種骨、代用骨がある。自家骨は、骨形成能、生体親和性に優れ、また病原性物質や倫理的な危惧がないことから臨床で頻用されている。しかし採骨量の限界や採骨時の侵襲、合併症等の欠点があり、術者には熟練した技術と共に、何かトラブルが生じた時に対処できる技量が求められる。そこで他の骨代替材料が希求されている。

他家骨はヒト脱灰凍結乾燥骨に代表され、良好な成績は報告されているものの、未知の病原性物質への危惧や倫理的な問題もあり容易に使用することはできない。また厚生労働省の薬事承認はされていない。

異種骨としては牛骨由来のものが欧米では頻用されている。本邦でも歯周病の治療に対しては薬事承認がなされているが骨造成材料としては未承認である。

代用骨は人工骨とも呼ばれ、骨組織の無機成分と近似するハイドロキシアパタイト (HA) やリン酸三カルシウム (β -TCP) が臨床で使用されている。一部の商品インプラントの骨造成材として承認を受けており、病原性や倫理的な障害は少ないが、吸収性 (骨組織への置換) や骨伝導性の問題は否めず、今後の新材料の開発が望まれている。

4 種の移植材料を比較して、いまだ自家骨移植がゴールドスタンダードといわれることが理解

できる．自家骨も含めていかなる移植材料も，使用に際して，材料の成分や有効性とデメリットを患者に十分説明し同意書を作成した上で使用しなければならない．

Ⅷ インプラント体の埋入時期・荷重時期

1. 埋入時期

インプラント体の埋入時期は、以下の3時期に区分される。

表4. インプラント体の埋入時期

埋入時期	定義	適応症	注意点
待時埋入	<ul style="list-style-type: none"> ・抜歯窩が治癒した状態での埋入. 抜歯後6か月程度が目安 	<ul style="list-style-type: none"> ・歯周疾患や根尖周囲の病変を伴った場合の抜歯 ・治癒期間中に残存歯あるいは暫間補綴装置等での咬合機能回復が可能な症例 	<ul style="list-style-type: none"> ・埋入開始時期の決定には、抜歯後の骨変化に注意が必要
早期埋入	<ul style="list-style-type: none"> ・抜歯窩周囲の軟組織が治癒した状態（1～4週） ・抜歯窩に部分的に骨が形成された状態（12～16週） 	<ul style="list-style-type: none"> ・対象部位に炎症がない ・審美領域ではインプラント体埋入によって、骨吸収が進むのを防止する 	<ul style="list-style-type: none"> ・抜歯時に抜歯窩の形態維持、骨吸収の抑制のために骨補填材を併用する場合もある
抜歯即時埋入	<ul style="list-style-type: none"> ・抜歯直後にインプラント体を埋入 	<ul style="list-style-type: none"> ・対象歯の炎症が無い ・大きな骨欠損を伴わずに良好な初期固定が得られる 	<ul style="list-style-type: none"> ・抜歯窩に炎症性軟組織を残さず、新鮮骨面を露出 ・インプラント体と抜歯窩の間隙が大きい場合、対応が必要となる ・長期的には唇側の軟組織が退縮するリスクがある

2. 荷重時期

インプラント体に上部構造（暫間補綴装置含む）を介して荷重を開始する時期で、大きく以下の3つに分類される。

表5. インプラント体の荷重時期

荷重時期		荷重開始時期	特長・注意事項
待時荷重	通常荷重	埋入2か月後	暫間あるいは最終アバットメントを装着し、暫間補綴装置を用いて荷重を開始する
	遅延荷重	埋入3～6か月以降	Brånemarkらのプロトコールでは下顎3か月，上顎6か月
早期荷重		埋入後1週～2か月以内	早期に（暫間あるいは最終）アバットメントを装着し、暫間補綴装置を用いて荷重を開始する
即時荷重		埋入直後あるいは1週以内	即時修復は暫間補綴装置を装着するが荷重は加えない

3. 免荷期間を短縮する治療法

患者の負担を軽減し、期待に早期に対応するために免荷（上部構造装着までの）期間を短縮することが求められている。生物学的あるいは生体力学的に十分な安全性を確保して、効果的な補綴治療へ移行しなくてはならない。以下に免荷期間（荷重開始時期）に影響を与える因子についてまとめる。

表6. 免荷期間（荷重開始時期）に影響を与える因子

因子	パラメーター
患者	全身状態，局所状態，精神状態，口腔衛生状態，期待度
インプラント体	表面性状，インプラント形態，直径・長さ
埋入に伴う要件	初期固定，埋入部位，埋入角度，本数，埋入配置，骨質
補綴学的要件	上部構造の材料，咬合状態，補綴設計，荷重方法，パラファンクション

Ⅹ インプラント補綴法

インプラントの上部構造には固定式と可撤式があり，それぞれを以下にまとめる。

表7. インプラントの上部構造 固定式補綴装置

固定式補綴装置	生物学的注意点	補綴学的注意点	補綴装置・材質
単独冠	<ul style="list-style-type: none"> ・隣接歯との距離に注意する ・周囲に角化歯肉を確保する 	<ul style="list-style-type: none"> ・負担過重に注意する ・既存の偏心位ガイドを阻害しない 	補綴装置の種類 <ul style="list-style-type: none"> ・陶材焼付鑄造冠 ・オールセラミック冠
連続冠	<ul style="list-style-type: none"> ・隣接歯，隣接インプラントとの距離に注意する ・周囲に角化歯肉を確保する ・清掃性に注意 	<ul style="list-style-type: none"> ・上部構造に十分な剛性を持たせる ・インプラント体，アバットメントへの負担過重に注意 ・天然歯との連結は基本的に避ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・オールコンポジット冠 ・硬質レジン前装冠 ・金属冠 使用材料 <ul style="list-style-type: none"> ・金属（金合金，チタン，チタン合金） ・高分子材料（硬質レジン，コンポジット）
ブリッジ	<ul style="list-style-type: none"> ・インプラントの本数，配置 ・隣接歯，隣接インプラントとの距離に注意する ・周囲に角化歯肉を確保する ・清掃性を妨げないポンティック形態 	<ul style="list-style-type: none"> ・上部構造に十分な剛性を持たせる ・インプラント体，アバットメントへの負担過重に注意 ・天然歯との連結は基本的に避ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・セラミック（焼付用陶材，ジルコニア，アルミナ） 固定方式 <ul style="list-style-type: none"> ・スクリュー固定 ・セメント固定
ボーンアンカードブリッジ	<ul style="list-style-type: none"> ・インプラントの本数，配置 	<ul style="list-style-type: none"> ・上部構造に十分な剛性を持たせる ・補綴学的な設計 ・応力分布状態 ・咬合状態 	コーピング・ストラクチャー：金合金，チタン，ジルコニア 歯冠部：義歯用人工歯，陶材焼付鑄造冠，オールセラミック冠 歯肉部：歯肉色陶材・コンポジット・硬質レジン・床用レジン

表8. インプラントの上部構造 可撤式補綴装置

可撤式補綴装置	生物学的注意点	補綴学的注意点	補綴装置・材質
インプラントオーバーデンチャー	<ul style="list-style-type: none"> ・インプラントの本数, 配置, 角度 ・口腔衛生状態 ・易メンテナンス性 	<ul style="list-style-type: none"> ・補綴設計 ・インプラント支持 vs インプラント-粘膜支持 ・アバットメント (アタッチメント) の選択→大きさおよび動きの許容性 ・咬合付与 ・補綴装置の強度 	アバットメント (アタッチメント) : ボールアタッチメント, アンカータイプアタッチメント, バーアタッチメント, 磁性アタッチメント

X 偶発症・合併症

1. インプラント手術に関連した偶発症・合併症

自院でのインプラント手術に関連した、重篤な偶発症・合併症の代表例を表3に示す。これらのうち、神経麻痺、上顎洞炎、上顎洞内異物迷入、異常出血などの頻度が比較的高いと考えられている。これら偶発症は、歯科医師の診断技術の未熟さに起因するだけではない。むしろ臨床経験が長く、インプラント治療の患者数や埋入本数が多い歯科医師は、難症例やリスクの高い手術を行っているため、その経験頻度は増える傾向にある。

偶発症予防のためには、正確な手術手技と共に、術前の十分な検査と的確な診断が重要であると考えられる。また、不幸にも偶発症が起こってしまった場合に備え、歯科に関連した手技だけでなく、心肺蘇生法等のトレーニングを行うとともに、自院での対処が困難な場合の高次医療機関への紹介・搬送など、速やかに対応できる体制を整えておくべきである。

表9. 歯科インプラント治療に関わる代表的な偶発症・合併症

	概要・原因等	注意点・対処法
神経損傷	<ul style="list-style-type: none"> 三叉神経、舌神経、頬神経などの損傷 特に、下顎臼歯部の手術における下歯槽神経損傷の頻度は高い 損傷すると回復は困難、治療も長期にわたる 	<ul style="list-style-type: none"> CT等を用いた術前検査にて神経の走行を確認し、埋入方向・深度に注意を払う
上顎洞炎	<ul style="list-style-type: none"> 埋入形成窩が上顎洞と近接している場合、上顎洞粘膜への穿孔、上顎洞底挙上術実施時などでおこる 	<ul style="list-style-type: none"> まずは抗菌薬投与によって消炎を図るが、重篤であればインプラント撤去、上顎洞根治手術等の可能性もある
上顎洞内異物迷入	<ul style="list-style-type: none"> 上顎臼歯部で埋入窩形成時に穿孔、器具やインプラント体の押し込みや、カバースクリューなどが落ちてしまうケースが多い 	<ul style="list-style-type: none"> 埋入窩からアプローチできない場合は、上顎洞前壁を開窓する必要がある
異常出血	<ul style="list-style-type: none"> 下顎管や口底部のドリル穿孔によって主要な動脈を損傷した場合などにおこる 	<ul style="list-style-type: none"> 基本的には圧迫止血、困難であれば血管結紮や電気メスによる出血点の凝固を試みる 止血困難で出血点を確認できない場合は速やかに高次医療機関に搬送する

*これ以外にも、内出血・血腫、異常疼痛、開口障害、器具の誤飲・誤嚥、アレルギー（金属、薬剤）などがある。

2. 歯科インプラント治療後のトラブルとその対応

歯科インプラント治療後のトラブルとしては、補綴修復物（上部構造）の破損・破折、インプラント周囲炎、インプラント体の動揺、埋入手術後のインプラント体の脱落、インプラント体の破折等が挙げられる（図10）。歯科インプラント治療の普及に伴い、自院で治療した患者だけでなく、他医院で行われたインプラント治療のトラブルに対して対応を迫られることも多い。他医院で行われた治療に対する費用・治療法の適否などについて相談される場合も増えている。

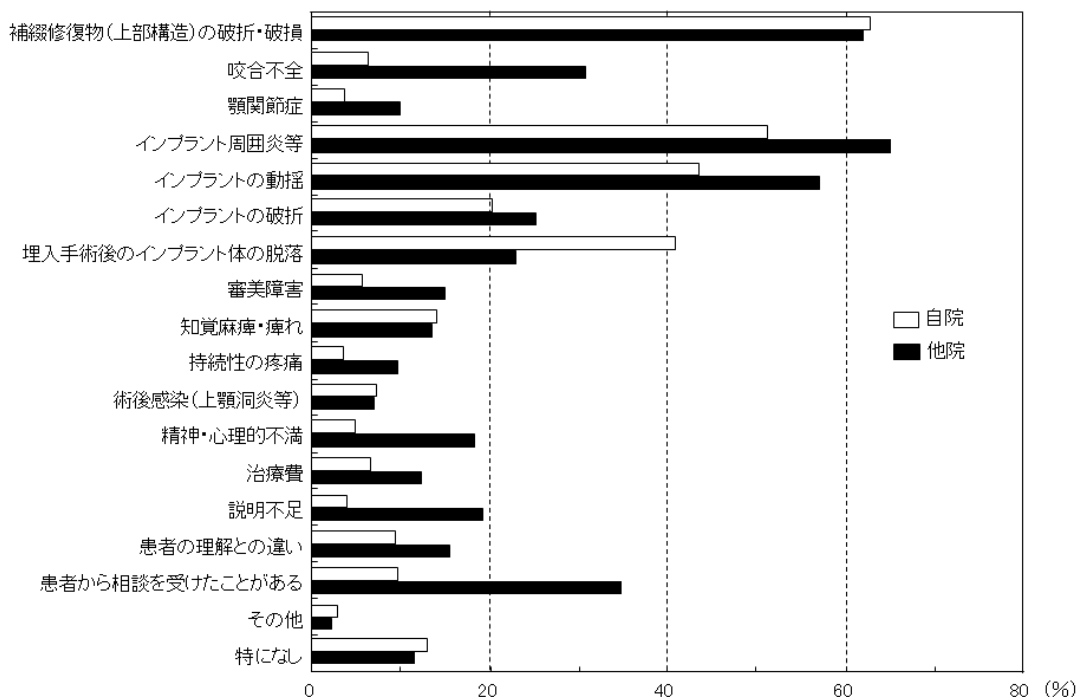


図 10. 歯科インプラント治療後の主なトラブル

(平成 23 年度厚生労働省厚生労働省歯科保健医療情報集等事業「歯科インプラントの問題点と課題等」に関わるアンケート調査結果から抜粋)

歯科インプラント治療のトラブルは、その内容によっては対応が遅れると病状を悪化させてしまうものも少なくない。トラブルに対応できるよう研修を積むことは当然のことであり、これらの知識や技術が十分でない状態で歯科インプラント治療を行うべきではない。また、現在使用されているインプラント体は、スクリュータイプかシリンダータイプのもので主であるが、システムによって仕様が少しずつ異なっていることが多く、他医院で処置されたインプラントについては対応に苦慮することがある。自院での治療が困難な場合、診断・応急処置の後、処置先への再受診や歯科インプラント治療に伴うトラブルに対応が可能な大学病院・病院歯科などに紹介することになる。その際には現状について十分な説明を行い、患者の不安や不満を軽減するように配慮すべきである。

歯科インプラント治療に伴う主なトラブルとその対応策を以下に示す。

1) インプラント周囲粘膜炎・周囲炎

原因は明確には特定されていないが、細菌学的因子と宿主因子の相互作用により発症すると考えられている。炎症が周囲粘膜に限局しているインプラント周囲粘膜炎は非外科によるデブリメントによる感染除去により症状の改善が期待できる。一方で、炎症が周囲骨にまで波及するインプラント周囲炎では非外科治療では奏効しないことも多く、外科的アプローチが必要になることが多い。現状においてインプラント周囲炎の治療法は確立されているとはいえ、メンテナンスの充実によって良好な口腔清掃状態を保ち、疾患の兆候が認められた場合は早期に介入することが大切である。

2) 補綴修復物(上部構造)の破損・破折

上部構造とアバットメントを固定している固定用スクリューの弛み、上部構造の破損は、過大な咬合力や繰り返しの疲労によっておこる。この段階で適切な処置が行われなければ、インプラント体の破折やインプラント体周囲の骨吸収など、さらなるトラブルに発展する可能性がある。上部構造が破折した場合は、上部構造を一度外し、修理もしくは新製が必要となる。また、アタッチメントを使用している場合は、バーやアタッチメントの破折が生じることがある。放置しておくとも上部構造の変形や破折がおこり、修理が困難となるため早期に対応する必要がある。

3) インプラント体の動揺

インプラント周囲炎や埋入時のオーバーヒートによる骨吸収、スクリューの弛みなどによっておこるため、原因の鑑別が必要である。固定用のスクリューが破折してしまった場合には専用キットなどを用いて除去を試みるが、困難なことも多い。除去できない場合は、上部構造の新製が必要であり、上部構造の安定が得られないようであれば、インプラント体自体の除去が必要となる。インプラント埋入時のオーバーヒートに起因するものは、比較的早期に動揺を呈するケースが多い。インプラント周囲炎やオーバーヒートによるオッセオインテグレーション喪失は、リカバリーが難しくインプラント体の撤去が第一選択となる。

4) 埋入手術後のインプラント体の脱落

インプラント体埋入時の初期固定が獲得できなかったことが原因として考えられる。骨量の少ない部位や Guided Bone Regeneration (GBR) と同時に埋入する場合におこりやすい。これらのことが予想される症例では、あらかじめ GBR やサイナスリフトなどによって骨量を増大させ、待時的にインプラント体を埋入することを検討すべきである。

5) インプラントの破折

スクリューの破折とインプラント体の破折に分けられる。スクリューの破折への対応は上述の通りである。上部構造の破折同様に、インプラント体への過大な負担が原因となっていることが多く、対処方法としてはインプラント体の撤去が第一選択となる。

6) 知覚麻痺、痺れ

インプラント体埋入後の知覚麻痺、痺れの主な原因として、手術時の神経損傷や圧迫が挙げられる。自院での対応法としては、知覚検査(S-W 知覚テスト)を行い麻痺の範囲、程度を把握し、エックス線写真やCT などによる検査によって、インプラント体が神経に接している場合は速やかにインプラント体の除去を行う。また、知覚麻痺に対する治療として、投薬(ビタミン B₁₂ 製剤の長期投与)、星状神経節ブロック(専門医へ依頼)を行う。高次医療機関への紹介・依頼も状況により必要となる。

XI 歯科インプラント治療におけるメンテナンス（支持療法）

1. メンテナンス（支持療法）の重要性

歯周病はインプラント周囲炎のリスクファクターであることから、歯周治療を終了した後に歯科インプラント治療を開始することが原則である。さらに、歯科インプラント治療（補綴）終了後にはメンテナンス（支持療法）を行うことが非常に重要である。

2. メンテナンス（支持療法）の目的

歯科インプラント治療のメンテナンス（支持療法）は以下のことを目的に行う。

- ①インプラントとその周囲組織を口腔内で長期に安定して機能させる
- ②インプラント周囲粘膜炎および周囲炎の早期発見，早期治療
- ③インプラント以外の口腔内の疾患や症状の早期発見，早期治療

3. メンテナンス（支持療法）の実際

メンテナンス（支持療法）は以下の検査と処置項目を組み合わせ、2～6か月に1回実施する。

1) 検査項目

- ①プラークコントロールの状態（プラークコントロールレコード；PCR，改良プラーク指数；mPI）
- ②周囲粘膜の状態（非可動性粘膜の有無と幅）とプロービング時の出血（改良歯肉炎指数；mGI，Bleeding on probing；BOP）
- ③プロービング深さ（probing depth；PD）
- ④排膿の有無
- ⑤インプラントの動揺度
- ⑥エックス線写真
- ⑦口腔内の観察と写真による記録
- ⑧細菌検査，指尖血清抗体価検査

注；天然歯では、歯肉線維がセメント質に埋入しているため、プロービング深さを測定した場合、付着位置で抵抗がある。一方、インプラント体では歯肉線維がインプラント体と平行に走行するため（図1）、プロービング深さを測定する際に、プローブ先端が骨レベル付近にまで到達する可能性が有ることから、プロービングを行う際は慎重に行う必要がある。また、補綴物の形態によっては、プロービングが困難な場合もある。

2) 処置項目

- ①スケーリング・ルートプレーニング（SRP）
- ②咬合状態（関係）のチェック，咬合調整
- ③機械的歯面清掃（PMTC）

4. インプラント周囲粘膜炎

インプラント周囲粘膜炎は、インプラント周囲の歯槽骨の吸収や変化がほとんど無い状態であ

るため、口腔衛生指導の強化、ポケット内の汚染物の除去、洗浄、PMTC等を実施する。インプラント周囲炎に移行しないために、メンテナンス（支持療法）への来院期間を短縮する。インプラント周囲の非可動性粘膜の不足が原因であれば、結合組織移植術、遊離歯肉移植術を実施し、補綴物の形態が原因と考えられる場合は、形態の修正を行う。

5. インプラント周囲炎

インプラント周囲炎は、インプラント周囲の歯槽骨に明らかな吸収や変化があり、進行程度により様々な破壊程度がある。細菌感染による炎症性病変であることから、第一に炎症の消退を図ることに努める。改良プラーク指数（mPI）、PD、BOP、エックス線写真による骨吸収について、細菌検査も含むインプラント周囲組織の状態の評価を系統的にまとめたものとして累積的防御療法（cumulative interceptive supportive therapy；CIST）（表4）がある。臨床パラメーターの評価結果の組み合わせでA~Dの4つの治療カテゴリーが設定されている。

- A：機械的なプラーク・歯石の除去
- B：殺菌剤（クロルヘキシジン）による洗浄
- C：局所的・全身的抗菌療法
- D：外科的療法（切除・再生療法）
- E：除去

表10. 累積的防御療法（cumulative interceptive supportive therapy；CIST）

PD (mm)	PI	BOP	エックス線による骨吸収(mm)	動揺	CIST 分類	細菌検査
≦ 3	—	—	—	—	治療不要	*
≦ 3	+	+	—	—	A	*
4~5	+	+	—	—	A + B	*
≧ 6	+	+	≦ 2	—	A + B + C	**
	+	+	≧ 3	—	A + B + C + D	**
	+	+	≧ 3	+	E	

細菌検査は歯周病ハイリスク患者に適応

*歯周病原菌のモニタリングと来院間隔の決定

**抗菌療法を行う場合

インプラント周囲組織に対する治療に加えインプラント体表面の処置も必要になる場合が多い。

- ①粗面の滑沢化；スケーラーや切削器具で表面の滑沢化を行う。
- ②レーザー照射；Er-YAGレーザー照射等で無菌化を図る。
- ③エアアブレーション；パウダーを用いて除染を行う。

XII 実施体制について

1. 実施する歯科医師

歯科インプラント治療を実施する歯科医師には以下の要件が必要と考えられる。

1) 口腔インプラント学に関する知識と技術を有していること

口腔インプラント学は、基礎医学として解剖学、組織学、病理学、生化学、微生物学、免疫学および生体材料学、臨床歯科医学として口腔外科学、歯科補綴学、歯周病学、矯正歯科学、歯科放射線学および歯科麻酔学を包括した歯科医学である。歯科インプラント治療は、異物である歯科インプラント体を意図的に健康な顎骨に埋入するという特殊な治療法であることを十分認識しなければならない。したがって、歯科医師が歯科インプラント治療を施行する際には、口腔インプラント学の知識と技術を十分習得した上で、通常の歯科治療以上に医療安全に注意を払わなければならない。

2) 地域医療機関との連絡網を有していること

歯科インプラント治療の実施においては、大学病院などのように治療を分担する場合は各専門医が協力してチーム医療を行うことができる。しかし、多くの地域歯科医療機関では、歯科インプラント治療を一人の歯科医師が一貫して担うことが多い。したがって、歯科インプラント治療を安全に行うためには、全身状態の把握のための対診や緊急時の対応が可能な地域医療機関との連絡網の構築を図らなければならない。

3) 救命救急に関わる研修を受けていること

歯科インプラント治療中の患者の急変に最初に対応しなければならないのは、担当する歯科医師である。緊急時に速やかに対応できるように、救命救急に関わる研修を受けていることが必要である。

2. 実施する医療機関

患者が安心できる医療環境のもとで、良質で高度な医療を適切に提供するためには、安全性の確保が重要である。安全性を確保し、事故を未然に防止することは、医療機関の責務である。そのためには、自院での対応が困難な患者を高次医療機関に紹介する病診連携体制の確立が必要である。また、歯科衛生士や歯科技工士など全職員に対し、医療安全管理のための職員研修を積極的に開催し、医療に係る安全管理のための基本的考え方および具体的方策について周知徹底を行う。個々の職員の、①安全に対する意識の向上、②安全に業務を遂行するための技能の向上、③チームの一員としての意識の向上、を図らなければならない。

1) 病診連携体制

(1) 臨床検査やCT検査を必要に応じて行う体制が整っていること。

自院で対応できない検査については、依頼先を確保していること。

(2) 既往歴がある患者の照会や全身疾患が疑われる患者を紹介できる体制が整っていること。

(3) 偶発症・合併症が生じた場合の高次医療機関への紹介・搬送など、速やかに対応できる体制を整えていること。

(4) 骨造成などの歯科インプラント治療に関連する付加的な手術に関して、自院での対応が困難な場合は、紹介できる地域医療機関（大学病院や総合病院歯科口腔外科など）を確保していること。

2) 医療安全管理体制

(1) 医療事故防止

- ① 手術中のバイタルサインを把握できる医療機器が整備され、その取り扱い方に習熟していること。
- ② 医薬品に係る安全確保のための体制が整備されていること。特に、静脈内鎮静法を併用する施設では、使用する麻酔剤の管理を厳重に行わなければならない。

(2) 院内感染予防対策

- ① インプラント体の埋入手術は、清潔域を区切った手術室や個室で行われるのが望ましいが、対応が困難な場合には、他の患者の治療との共存を避けること。
- ② 手術器械の滅菌や術野の消毒などの院内感染予防対策が整っていること。
- ③ インプラント体が入った滅菌アンプル（パック）の取り扱いを熟知している。

参考文献

- 1) Linkow LI, Chercheve R: Theory and Technics of Oral Implantology (ed Jones M) The C. V. Mosby Saint Louis, 1970
- 2) Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T: Tissue integrated prostheses, Quintessence, Chicago, 1985
- 3) 赤川安正, 松浦正朗, 矢谷博文, 渡邊文彦編集: よくわかる口腔インプラント学 第2版 医師薬出版株式会社 東京 2011年; 40~49 ページ
- 4) 渡邊文彦, 多和田泰之, 小松繁樹, 高瀬一郎, 畑好昭, 榎本紘昭, 古川達也, 榎本琴世: IMZ インプラントの生存率に関する2施設統合予後調査, 日歯補誌, 第46巻5号: 702-711, 2002
- 5) 竹下文隆, 森永太, 松井孝道, 阿部成善, 添島義和: インプラント治療に対する患者の意識調査 日口腔インプラント誌, 第19巻4号: 478-484, 2006
- 6) Dawson A., Chen S.: Editor : Dawson A., Chen S., Buser D., Cordaro L., Martin W., Belser U. : The SAC Clasification in Implant Dentistry Qiintessence Publishing Co, Ltd Berlin 2009

平成24年度 厚生労働省歯科保健医療情報集等事業

「歯科インプラントの問題点と課題等」担当班（インプラント班）

【班 員】 ○は座長

- 栗原 英見 （広島大学教授）
- 萩原 芳幸 （日本大学歯学部准教授）
- 細川 隆司 （九州歯科大学教授）
- 矢島 安朝 （東京歯科大学教授）
- 福田 雅幸 （秋田大学医学部附属病院教授）
- 小方 頼昌 （日本大学松戸歯学部教授）
- 和泉 雄一 （東京医科歯科大学教授）
- 松坂 賢一 （東京歯科大学准教授）
- 澤瀬 隆 （長崎大学教授）
- 渡邊 文彦 （日本歯科大学新潟生命歯学部教授）
- 武知 正晃 （広島大学准教授）