



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
EGAS MONIZ

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

IMPLANTOLOGIA: EXTRAÇÃO E COLOCAÇÃO IMEDIATA NO SETOR ANTERIOR

Trabalho submetido por
Capucine Clémentine Giraudier
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

julho de 2024



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
EGAS MONIZ

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

IMPLANTOLOGIA: EXTRAÇÃO E COLOCAÇÃO IMEDIATA NO SETOR ANTERIOR

Trabalho submetido por
Capucine Clémentine Giraudier
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Professor Doutor Nuno Filipe Dourado Laranjeira

julho de 2024

DEDICATÓRIA

*Je dédie ce travail à mes chers parents,
À ceux qui sont partis trop tôt,
Au Docteur Tony Muzy pour son enrichissement.*

*Dedico este trabalho aos meus caros pais,
Aos entes queridos, que partiram cedo demais,
Ao Prof. Doutor Tony Muzy por seu enriquecimento.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Doutor Nuno Laranjeira pela orientação, ajuda e disponibilidade desde o início até o fim deste projeto de tese.

Ao Instituto Universitário Egas Moniz, aos docentes e funcionários, aos membros do júri que irão ler este trabalho, obrigada por permitirem tornar-me médica dentista, algo que tanto quis ser.

Ao Prof. Doutor Tony Muzy pelo seu partilhar, ensino e ajuda, és um exemplo para mim e espero tornar-me uma médica dentista tão boa quanto tu.

Aos meus pais, que sempre acreditaram em mim e que sempre me incentivaram a dar o meu melhor. Sou eternamente grata por todo o amor e apoio incondicional que me proporcionam todos os dias, mesmo a milhares de quilómetros de distância.

À minha família, meus dois irmãos mais novos, tias, tios e primos, que sempre estiveram presentes apesar dos quilómetros que nos separavam.

Aos meus avós, que sempre se mostraram muito orgulhosos de mim. Aos que partiram cedo demais e que velam por mim desde lá de cima, não vos esqueço.

Aos meus colegas de casa, Hugo e Louis, sem os quais a minha vida aqui não teria sido a mesma. Desde o primeiro dia desta aventura até ao último, partilhámos tudo juntos. Obrigada pelo vosso apoio constante, boa disposição e gentileza, não poderia ter sonhado com melhor forma de terminar em beleza.

A todas as pessoas que tive a oportunidade de conhecer durante estes 5 anos. Alguns tornaram-se mais do que amigos. Obrigada por terem contribuído para esta parte da minha vida, e espero que continue por muitos mais anos. Uma menção especial para ti, Capu, longe dos olhos, perto do coração, minha irmã.

Aos meus amigos de França, que sempre me apoiaram custe o que custar, mesmo com a distância. Minhas irmãs de coração, vocês sabem tudo, simplesmente obrigada.

RESUMO

A implantologia dentária evoluiu consideravelmente ao longo das décadas, oferecendo aos pacientes soluções de substituição dentária cada vez mais sofisticadas e estéticas. No setor anterior, onde a estética desempenha um papel central, os desafios para os profissionais são particularmente complexos.

A extração dentária resulta em remodelação óssea e perda de volume tecidual, exigindo uma seleção cuidadosa entre os quatro protocolos de implante disponíveis: colocação imediata, precoce, diferida ou tardia. A colocação imediata oferece vantagens como satisfação psicológica e gestão dos tecidos moles, mas requer expertise e estrito respeito aos protocolos para evitar falhas.

As expectativas elevadas dos pacientes no setor anterior exigem soluções como extração e colocação imediata. No entanto, esse procedimento não é adequado para todos os casos e requer habilidade técnica e conhecimento aprofundado. Avanços em biomateriais, técnicas cirúrgicas e protocolos de cicatrização contribuíram para melhorar os resultados deste procedimento, proporcionando maior estabilidade primária e osteointegração mais rápida.

A gestão dos tecidos moles ao longo do tratamento com implantes é crucial. Da observação pré-operatória à fase pós-operatória, ela assegura a integração biológica da restauração protética.

O objetivo deste trabalho é apresentar, em uma revisão narrativa, os verdadeiros benefícios da extração e colocação imediatas; e quais protocolos seguir para limitar as falhas.

PALAVRAS-CHAVE: Colocação imediata; remodelação óssea; setor anterior; estética dentária

ABSTRACT

Dental implantology has evolved considerably over the decades, offering patients increasingly sophisticated and aesthetic solutions for tooth replacement. In the anterior sector, where aesthetics plays a central role, challenges for professionals are particularly complex.

Tooth extraction results in bone remodeling and tissue volume loss, requiring careful selection among the four available implant protocols: immediate, early, delayed, or late implantation. Immediate implantation offers advantages such as psychological satisfaction and soft tissue management but requires expertise and strict adherence to protocols to avoid failures.

The high expectations of patients in the anterior sector demand solutions such as immediate extraction-implantation. However, this procedure is not suitable for all cases and requires technical skill and in-depth knowledge. Advances in biomaterials, surgical techniques, and healing protocols have contributed to improving the outcomes of this procedure, providing greater primary stability and faster osseointegration.

Soft tissue management throughout implant treatment is crucial. From pre-operative observation to the post-operative phase, it ensures the biological integration of prosthetic restoration.

The objective of this work is to present, in a narrative review, the true benefits of immediate extraction and implantation, and which protocols to follow to limit failures.

KEY-WORDS: Immediate implantation; bone remodeling; anterior sector; dental aesthetics

RÉSUMÉ

L'implantologie dentaire a considérablement évolué au fil des décennies, offrant aux patients des solutions de remplacement dentaire de plus en plus sophistiquées et esthétiques. Dans le secteur antérieur, où l'esthétique joue un rôle central, les défis pour les praticiens sont particulièrement complexes.

L'extraction dentaire entraîne un remodelage osseux et la perte de volume tissulaire, nécessitant une sélection judicieuse parmi les quatre protocoles implantaires disponibles : implantation immédiate, précoce, différée ou tardive. L'implantation immédiate avec mise en charge offre des avantages tels que la satisfaction psychologique et la gestion des tissus mous, mais nécessite une expertise et un respect strict des protocoles pour éviter les échecs.

Les attentes élevées des patients dans le secteur antérieur exigent des solutions telles que l'extraction-implantation immédiate et mise en charge. Cependant, cette procédure ne convient pas à tous les cas et demande une maîtrise technique ainsi qu'une connaissance approfondie. Les avancées dans les biomatériaux, les techniques chirurgicales et les protocoles de cicatrisation ont contribué à améliorer les résultats de cette procédure, offrant ainsi une stabilité primaire accrue et une ostéo-intégration plus rapide.

La gestion des tissus mous tout au long du traitement implantaire est cruciale. De l'observation préopératoire à la phase post-opératoire, elle assure l'intégration biologique de la restauration prothétique.

L'objectif de ce travail est de présenter, dans une revue narrative, les réels atouts de l'extraction, implantation et mise en charge immédiate ; et quels protocoles réaliser afin de limiter les échecs.

MOTS-CLÉS : Implantation immédiate ; remodelage osseux ; secteur antérieur ; esthétique dentaire

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO.....	15
II. DESENVOLVIMENTO	17
II.1 Generalidades	17
II.1.1 Aspeto biológico do periodonto	17
II.1.1.1 Tecidos duros	17
II.1.1.1.1 <i>Osso maxilar</i>	19
II.1.1.1.2 <i>Osso mandibular</i>	20
II.1.1.2 Tecidos moles peri-implantar	21
II.1.1.2.1 <i>Epitélio</i>	25
II.1.1.2.2 <i>Conjuntivo</i>	26
II.1.2 Colocação imediata no setor anterior	28
II.1.2.1 Definição	28
II.1.2.2 Vantagens	32
II.1.2.2.1 <i>Cicatrização</i>	32
II.1.2.2.2 <i>Conservação tecidos iniciais</i>	33
II.1.2.2.3 <i>Redução fases cirúrgicas</i>	35
II.1.2.2.4 <i>Perfil de emergência gengival desejado</i>	36
II.1.2.2.5 <i>Manutenção pontos de contacto</i>	37
II.1.2.2.6 <i>Função estética e impacto psicológico</i>	38
II.1.2.3 Desvantagens e complicações	41
II.2 Aspetos clínicos da extração e colocação imediata no sector anterior.....	42
II.2.1 Análise pré-operatória.....	42
II.2.1.1 Parâmetros de escolha do paciente	45
II.2.1.2 Seleção do implante	47
II.2.1.2.1 <i>Avaliação dos indicativos ósseos e gengivais</i>	47

II.2.1.2.2	<i>Escolha da geometria do implante</i>	50
II.2.1.3	Desafio estética.....	55
II.2.2	Protocolo cirúrgico ideal	60
II.2.2.1	Extração atraumatica.....	60
II.2.2.2	Estabilidade primária e posicionamento correto do implante	63
II.2.2.3	Remodelação óssea	70
II.2.2.4	Remodelação mucogengival	72
II.2.2.5	Últimas técnicas.....	75
II.2.2.6	Estratégias protéticas de colocação imediata	75
II.2.2.6.1	<i>Ao nível dos pilares protéticos</i>	75
II.2.2.6.2	<i>Ao nível das próteses provisórias</i>	78
II.2.2.7	Acompanhamento pós-operatório.....	81
III.	CONCLUSÃO	83
IV.	BIBLIOGRAFIA	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Distribuição da densidade óssea nos maxilares (Albrektsson et al., 1981) ...	19
Figura 2- Composição do periodonto dental e do periodonto peri-implantar (adaptado de Leroy, 2022).....	21
Figura 3- Ilustração de uma carga imediata em prótese total fixa implanto-suportada da mandíbula. 1) Ortopantomografia pós-operatória; (2) Colocação dos implantes; (3) 1 hora depois da cirurgia, comunicação com o laboratório protético para a visualização da futura prótese fixa via impressão digital; (4)(5) dimensão do implante escolhido; (6) (7) (8) Vistas pós-colocação da prótese total fixa implanto-suportada 5 horas depois (caso clínico do Professor Doutor Tony Muzy).....	40
Figura 4 – Software para simular a posição ideal do implante que permitirá a criação do guia cirúrgico (Popelut A, Finelle G, Marin P, 2017)	50
Figura 5- Distâncias mínimas entre implante e dente; e entre dos implantes (Fradeani, M., & Barducci, G., 2009)	51
Figura 6- Esquema sobre diferentes estados de superfície (adaptado de Davarpanah, M., & Demurashvili, S. S. P. R. K. D. G., 2015).....	53
Figura 7- Diferentes tipos de sorrisos (Noharet, 2014)	57
Figura 8 - A avaliação do Pink esthetic score (PES) e do White esthetic score (WES) (adaptado de Belser et al., 2009)	59
Figura 9- Visão oclusal da técnica Socket Shield (Hürzeler et al., 2010)	63
Figura 10 – Esquema do princípio que determina a distância mínima entre dois implantes ou entre um implante e um dente (Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S, 2007) ...	66
Figura 11- Preparação do eixo do implante deslocado em relação ao eixo do dente (Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S, 2007)	67
Figura 12 – Esquema de posicionamento de implante demasiado para vestibular (adaptado de Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S, 2007).....	68
Figura 13 – Esquema de implante localizado a uma boa distância da parede óssea vestibular (adaptado de Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S, 2007)	68
Figura 14 - Ilustração de uma colocação imediata de implantes na zona do dente 11, 12, 13 e 14. (1) Fotografia clínica pré-extração; (2) Alvéolos de extração; (3) Colocação do implante com injeção de PRP na zonas de extração; (4) Vista oclusal da colocação dos implantes com PRP e xenoenxerto de porco; (5) Recuperação do coágulo de fibrina rica	

em plaquetas; (6) Vista oclusal da colocação dos implantes com todos enxertos usados; (7) (8) Visualização do posicionamento dos futuras coroas provisórias via softwares; (9) Fotografia clínica pós-colocação dos implantes com os coroas provisórias em zircônio (caso clinico do Professor Doutor Tony Muzy) 74

Figura 15- Ilustração dos resultados 4 meses depois de uma extração e colocação imediata de implantes na zona dos dentes 11, 12, 21 e 22; (1) Vista frontal da zona com preservação das papilas; (2) (3) (4) Diferentes vistas da prótese parcial fixa implanto-suportada; (5) Vista oclusal dos implantes 4 meses pós-operatório com preservação da arquitetura dos tecidos moles peri-implantares; (6) Vista frontal da colocação da prótese parcial fixa implanto-suportada no maxilar (Caso clinico do Professor Doutor Tony Muzy)..... 77

Figura 16- Coroa aparafusada (esquerda) e coroa cimentada (direita) (Armand, S., & Gac, O. L., 2022) 79

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Diferentes protocolos de colocação de implantes (segundo Canellas et al., 2019)	30
Tabela 2- Avaliação do risco estético em implantologia dentária (adaptado de Levine & Martin, 2012).....	45
Tabela 3- Comparação da prótese provisória aparafusada e cimentada (segundo Jivraj, 2018; Kraus et al., 2019).....	79

LISTA DE ABREVIATURAS

CBCT - Tomografia computadorizada de feixe cônico
CFAO - Desenho e fabricação assistidos por computador
CpTi - Titânio comercialmente puro
GCE - Enxerto de tecido conjuntivo submerso
HA – Hidroxiapatita
Hz - Hertz
ISQ - Quociente de estabilidade do implante
ITI – Equipe internacional de implantologia
L- PRF - Fibrina rica em plaquetas e leucócitos
ml - Mililitros
mm - Milímetros
Ncm - Newton centímetro
PDGF - Fator de crescimento derivado de plaquetas
PEEK - poliéter-éter-cetona
PES - Pink esthetic score
PIS - Papilla index score
PRF - Fibrina rica em plaquetas
PRP - Plasma rico em plaquetas
PTFE - Politetrafluoroetileno
ROG - Regeneração óssea guiada
TGF β - Fator de crescimento transformante β
 μm - Micrómetro
VEGF - Fator de crescimento endotelial vascular
WES - White esthetic score
 β -TCP - fosfato tricálcico β puro

I. INTRODUÇÃO

Durante a segunda metade do século XX, o professor Brånemark desenvolveu o conceito de osteointegração, marcando o início da implantologia moderna (Brånemark, 1983).

Os protocolos em implantologia têm evoluído constantemente, seja na sequência das etapas terapêuticas, nos períodos de cicatrização, ou na adoção crescente de novos biomateriais e designs implantares (Ruales-Carrera et al., 2019).

Atualmente, a realização de próteses sobre implantes na região anterior prova ser um dos desafios mais exigentes da nossa especialidade. Isso deve-se, por um lado, à importância capital do aspeto estético e, por outro, às limitações anatómicas e à redução do volume ósseo deste setor. O critério de sucesso do implante não se limita mais apenas à osteointegração e à restauração funcional, mas também inclui a manutenção dos tecidos moles peri-implantares com o objetivo de alcançar uma aparência o mais natural possível (Tonetti et al., 2019).

A extração ou perda de um dente leva inevitavelmente numa remodelação óssea, manifestada por uma redução do volume tecidual. O intervalo entre a extração dentária e a colocação do implante permite estabelecer uma classificação baseada nos dados biológicos e fisiológicos do osso: imediata, precoce (4 a 8 semanas), diferida (12 a 16 semanas) e tardia (após 6 meses) (Tonetti et al., 2019).

Nos últimos dez anos, o assunto despertou um interesse crescente na comunidade científica devido à mudança fundamental de modelo que propõe e aos potenciais benefícios deste procedimento. Diversos protocolos de extração e carga imediata foram publicados e validados por muitos estudos científicos (Carlo et al., 2018; Kolerman et al., 2023; Liu et al., 2024).

A estratégia da extração e colocação imediata implica a realização de uma avulsão a menos traumática possível, preservando as tábuas ósseas vestibulares e palatinas, seguida pela inserção do implante e pela confecção de uma coroa provisória, em uma etapa cirúrgica (Bernal et al., 2023).

Este protocolo oferece inicialmente vantagens para o médico-dentista: simplifica o ato cirúrgico, preserva a gengiva aderida, aproveita a vascularização para a osteointegração do implante e otimiza a manutenção dos tecidos moles para uma integração estética ideal. Para o paciente, isso significa uma satisfação psicológica aumentada, uma alternativa às próteses removíveis, menos desconforto, uma redução na duração total do tratamento e no número de intervenções (Canellas et al., 2019).

A gestão dos tecidos moles peri-implantares é um aspeto crucial do processo de colocação de implantes. Esse processo deve ser meticulosamente seguido desde a avaliação clínica pré-operatória até a colocação da restauração definitiva, e deve continuar como parte da manutenção regular realizada pelo paciente (Parra-Moreno et al., 2020).

O objetivo deste trabalho é recordar todas as condições e parâmetros necessários para a realização de uma extração e carga imediata em condições ótimas de segurança. Visa também fazer um balanço dos conhecimentos atuais sobre esta técnica, bem como os protocolos estabelecidos e reconhecidos.

II. DESENVOLVIMENTO

II.1 Generalidades

II.1.1 Aspeto biológico do periodonto

O periodonto é o conjunto das estruturas que suportam os dentes, ele inclui vários componentes-chave:

- A gengiva é um tecido mole que cobre e protege o osso alveolar e as raízes dos dentes. É essencial para proteger contra bactérias e resíduos alimentares, e para manter a integridade estrutural da boca (Binderman & Halperin-Sternfeld, 2019).
- O cemento constitui uma camada mineral que cobre a raiz do dente. Serve como ponto de ancoragem para as fibras do ligamento periodontal e é crucial para a estabilidade do dente (Deng et al., 2022).
- O ligamento periodontal é um conjunto de fibras de tecido conjuntivo que liga o dente ao osso alveolar. Este ligamento absorve choques durante a mastigação e transmite as forças mastigatórias ao osso, além de fornecer nutrientes e informações sensoriais necessárias (Jonasson et al., 2018).
- O osso alveolar faz parte dos ossos maxilares que forma os alvéolos dentários onde as raízes dos dentes são ancoradas. Ele sofre modificações constantes ao longo da vida para se adaptar às diferentes pressões e pode reabsorver em caso de doença periodontal (Jonasson et al., 2018).

II.1.1.1 Tecidos duros

O osso alveolar é a parte dos ossos maxilar e mandibular que constitui e suporta os alvéolos dentários. Este tecido ósseo forma as cavidades que abriguem os dentes, evoluindo paralelamente à sua presença. O osso alveolar é composto pelo perióstio, uma membrana fibrosa essencial para as modificações ósseas; o osso cortical; o endóstio que reveste o interior deste último; e o osso esponjoso (Sodek & McKee, 2000).

Ao longo do tempo e após a extração de um dente, o processo alveolar pode reabsorver em diferentes níveis (Parra-Moreno et al., 2020).

Os ossos cortical e esponjoso apresentam remodelação diferente (Crespi et al., 2023).

O osso cortical, também conhecido como compacto, é caracterizado pela sua densidade e rigidez, constituindo a camada externa. Esta estrutura inclui ósteons, formados por lamelas ósseas que circundam os canais de Havers, pelos quais circulam os vasos sanguíneos. Os canais de Volkmann, por sua vez, asseguram a conexão entre os diferentes canais de Havers (Jonasson et al., 2018).

A cortical é mais espessa do lado lingual ou palatino do que do lado vestibular, seja no maxilar ou na mandíbula (Ikbal et al., 2023).

O osso esponjoso, também conhecido como osso trabecular, é composto por uma rede tridimensional de traves e trabéculas finas, representando a camada interna. Essas estruturas definem os espaços medulares, que abrigam a medula óssea. Este osso desempenha um papel chave no suporte dos dentes e atua como um reservatório de nutrientes devido à sua rica vascularização. Isso acelera sua cicatrização, mas a reabsorção é mais rápida do que no osso cortical (Crespi et al., 2023).

Tanto para a mandíbula quanto para o maxilar, o osso trabecular pode estar ausente ou muito reduzido nas áreas da crista alveolar, do septo interdental e do septo interradicular (Ramalingam et al., 2020).

Vários autores destacaram a variedade na composição óssea dos maxilares, observando que a qualidade do osso alveolar varia de acordo com sua localização específica.

Lekholm e Zark elaboraram uma classificação sobre as variações qualitativas e quantitativas do osso, que agora é amplamente aprovada (figura 1):

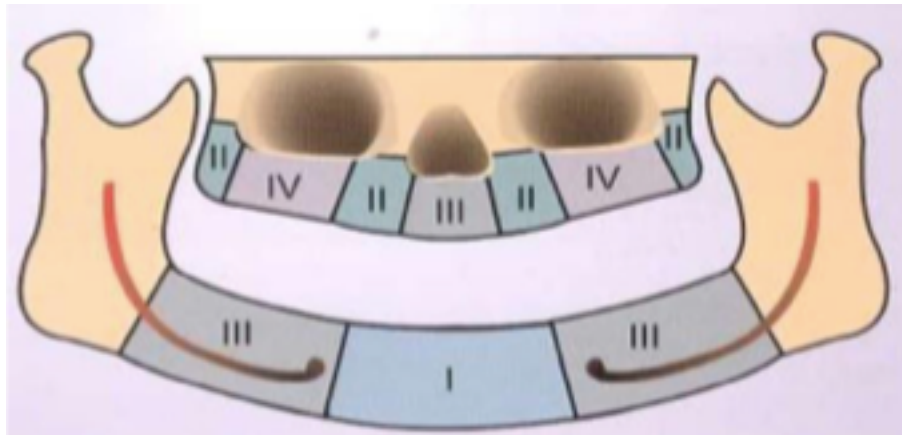


Figura 1- Distribuição da densidade óssea nos maxilares (Albrektsson et al., 1981)

- O tipo 1 caracteriza-se por um osso principalmente cortical, com muito pouco tecido esponjoso.
- O tipo 2 apresenta uma distribuição equilibrada entre o tecido cortical e o tecido esponjoso.
- O tipo 3 distingue-se por uma cortical fina, enquanto o tecido esponjoso é mais abundante.
- O tipo 4 possui uma cortical extremamente fina e uma parte esponjosa muita vazia (Lekholm, U., Zarb, GA., Albrektsson, T, 1985).

II.1.1.1.1 Osso maxilar

A característica distintiva do maxilar é sua proximidade com o seio maxilar (Jonasson et al., 2018).

Anatomicamente, o osso cortical do processo alveolar é mais fino no maxilar em comparação com a mandíbula, e também é mais fino nas áreas anteriores do que nas áreas posteriores (Ramalingam et al., 2020).

O osso alveolar do maxilar, do lado bucal e labial, é irrigado pelos feixes neuro vasculares alveolares anteriores, médios e posteriores superiores, enquanto a face palatina é nutrida pelos ramos dos feixes neuro vasculares nasopalatinos e grande-palatinos (Ramalingam et al., 2020).

Em um estudo de Parra-Moreno, foi observado que as mulheres geralmente têm uma fixação óssea e uma espessura cortical mais baixas, especialmente para os incisivos centrais, laterais e caninos. Quanto maior a distância entre a junção esmalte-cimento e a crista óssea, mais fina é a cortical bucal. Essa característica é mais acentuada nas áreas coronais e medianas da raiz (Parra-Moreno et al., 2020).

Mulheres e pessoas com mais de 50 anos têm corticais orais mais finas ao redor dos incisivos e caninos (Rojo-Sanchis et al., 2021).

Neste estudo, observou-se que com o envelhecimento, o espaço entre a junção esmalte-cimento e a crista óssea tende a aumentar para os incisivos e caninos do lado vestibular (Parra-Moreno et al., 2020).

II.1.1.1.2 Osso mandibular

A região anterior da mandíbula é caracterizada por um osso cortical denso do tipo 1 e vascularização limitada, o que pode influenciar o sucesso da osteointegração (Pedrinaci et al., 2023).

Este osso apresenta restrições anatômicas, como o canal incisivo mandibular, o forame lingual ou a alça anterior do nervo mentoniano; e contém menos osso esponjoso do que o maxilar (Kolerman et al., 2023).

Vários aspectos desta estrutura óssea podem afetar significativamente a colocação de implantes, tais como o fenótipo gengival fino e a espessura reduzida das placas ósseas bucais que tendem a promover a reabsorção óssea pós-extração (Couso-Queiruga et al., 2021).

O osso alveolar da mandíbula é irrigado pelos ramos do feixe neuro vascular alveolar inferior, incluindo os ramos mentonianos e incisivos. Os sistemas linfáticos dos processos alveolares do maxilar e da mandíbula drenam para os gânglios linfáticos submandibulares, assim como aqueles da região dento-alveolar (Ramalingam et al., 2020).

De acordo com um estudo de Jonasson, observa-se nos homens uma aposição periosteal na cortical mandibular mais acentuada do que nas mulheres, que apresentam uma taxa mais alta de fraturas e uma densidade óssea mandibular estatisticamente mais baixa (Jonasson et al., 2018).

II.1.1.2 Tecidos moles peri-implantar

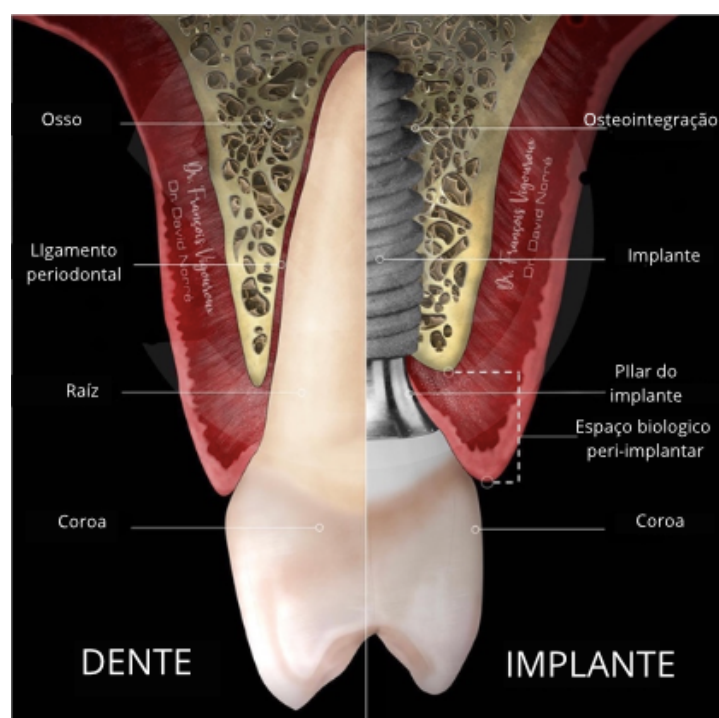


Figura 2- Composição do periodonto dental e do periodonto peri-implantar (adaptado de Leroy, 2022)

O ligamento periodontal, que envolve as raízes dentárias, conecta o cimento radicular à lamina dura e ao osso alveolar por meio de fibras organizadas. Este tecido, rico em células e altamente vascularizado, comunica-se com os espaços medulares do osso alveolar. Composto por fibroblastos alinhados ao longo de fibras de colagénio, desempenha um papel crucial nas funções dos dentes dentro do periodonto (Jonasson et al., 2018).

Ele permite a mobilidade dos dentes, ajuda a distribuir e absorver as forças mastigatórias. O ligamento também inclui osteoblastos e osteoclastos entre suas muitas células (Jonasson et al., 2018).

O cimento, que cobre a dentina, é uma estrutura em forma de bainha que ancora tanto o ligamento periodontal quanto as fibras de colagénio do tecido gengival. Sua textura específica e topografia permitem uma inserção ótima das fibras de colagénio de forma perpendicular, o que é vital para a adesão entre a gengiva e os dentes e para proteger contra agressões patogênicas orais (Deng et al., 2022).

A interface entre os implantes ou pilares e os tecidos moles apresenta propriedades semelhantes às dos dentes naturais, mas também diferenças, como o tipo e disposição das adesões, bem como a orientação das fibras de colagénio, além dos aspetos imunológicos e vasculares (Eggert & Levin, 2018).

O tecido mole que envolve os implantes é semelhante em configuração e estrutura ao dos dentes naturais, contendo várias células como as células de Langerhans, melanócitos e células de Merkel. Ao contrário dos dentes naturais, os implantes não possuem ligamento periodontal, o que os torna comparáveis a dentes anquilosados (Zheng et al., 2021).

Sem este ligamento, a vascularização dos tecidos moles peri-implantares, normalmente suportada pelo plexo vascular do ligamento periodontal, é reduzida. Consequentemente, a densidade e a origem dos vasos sanguíneos nesses tecidos são diminuídas. A irrigação sanguínea desta área é então principalmente assegurada pelos vasos terminais do periosteio, originários da gengiva e da mucosa oral (Deng et al., 2022).

A ausência de fibras organizadas e de cimento ao redor dos implantes sugere que os processos de fibrogênese e cementogênese não são ativados, uma situação que geralmente não impede a função dos implantes para a maioria dos pacientes. As células estaminais do ligamento periodontal desempenham um papel essencial na manutenção do periodonto (Eggert & Levin, 2018).

Ao contrário da raiz de um dente natural, que está integrada à rede celular e à matriz extracelular dos tecidos periodontais, a superfície do implante não consegue estabelecer uma conexão celular com esses tecidos (Binderman & Halperin-Sternfeld, 2019).

A porção radicular do implante, firmemente ancorada, é cercada por osso e medula. A parte trans-gengival, que liga a raiz do implante à prótese, está imersa em tecido conjuntivo mole e exposta ao ambiente oral (Binderman & Halperin-Sternfeld, 2019).

Embora a parte radicular do implante se ligue biologicamente ao osso alveolar por meio de osteointegração, a seção trans-gengival (o conector) que passa pelo periósteo cortado, o tecido conjuntivo mole e o epitélio gengival marginal, não se integra biologicamente com esses tecidos moles. Esta falta de ligação biológica e impermeabilidade no nível do muco periósteo (periósteo e tecido conjuntivo mole) ao conector pode facilitar a invasão bacteriana na interface entre os tecidos moles e o conector (Trindade et al., 2018).

O fenótipo periodontal é composto pelo fenótipo gengival, que corresponde à espessura da gengiva e à largura do tecido queratinizado, bem como pelo morfotipo ósseo, definido pela espessura do osso da crista alveolar labial/bucal. Este fenótipo pode ser classificado em duas categorias principais: espesso ou fino, de acordo com a espessura da gengiva. Vários métodos estão disponíveis para avaliar este fenótipo (Zhao et al., 2023).

O fenótipo gengival fino e estreito é mais suscetível a sofrer recessões gengivais, perdas ósseas marginais e complicações como mucosite ou peri-implantite. Nestes casos, pode-se sugerir uma intervenção cirúrgica para engrossar os tecidos moles (Kim et al., 2020).

O fenótipo periodontal varia de acordo com os indivíduos e até dentro da mesma pessoa, influenciado por fatores como sexo, configuração do arco dentário ou etnia. Por exemplo, na população asiática e entre as mulheres, tende-se a apresentar um fenótipo gengival mais fino (Lee et al., 2018).

A gengiva dos dentes anteriores maxilares é geralmente mais espessa do que a dos mandibulares. Além disso, uma gengiva supracrestal mais espessa geralmente está associada a um osso alveolar bucal mais espesso (Zhao et al., 2023).

A largura biológica ao redor de um dente natural, medindo 2 mm, é composta por duas partes: um epitélio de junção de 0,97 mm e um tecido conjuntivo fibroso de 1,07 mm.

Esta estrutura se estende do sulco gengival à crista alveolar e é essencial para proteger o dente contra agressões externas (Zheng et al., 2021).

No contexto da implantologia oral, a largura biológica é geralmente definida como uma zona medindo entre 3 e 4 mm entre o topo da mucosa peri-implantar e o cume estabilizado do osso adjacente. A inserção epitelial ao redor do implante tem um comprimento de cerca de 2,0 mm, e o tecido conjuntivo associado tem uma espessura média de 1 a 2 mm. Esta configuração inclui o epitélio sulcular, o epitélio de junção e o tecido conjuntivo fibroso, localizados entre o epitélio e o primeiro ponto de contato com o osso. A membrana basal desempenha um papel chave nesta arquitetura molecular complexa (Carvalho et al., 2020).

Como uma barreira biológica, a largura biológica é crucial para a remodelação dos tecidos moles e duros ao redor do implante, assim como para os aspectos clínicos relacionados à colocação dos implantes. Ela também ajuda a manter um equilíbrio entre os tecidos peri-implantares e a flora bacteriana (Zheng et al., 2021).

A constituição desta largura biológica é um processo gradativo e regular, influenciado pela interação de diversos fatores. E depende fortemente do tipo de pilar utilizado (Carvalho et al., 2020).

A mucosa queratinizada desempenha um papel benéfico para a saúde dos tecidos ao redor dos implantes, estabilizando a posição dos tecidos moles periféricos e favorecendo a formação rápida de uma vedação estanque. Entre a instalação do implante e a colocação das próteses definitivas, a espessura desta mucosa diminui, mas aumenta novamente quando as próteses definitivas estão colocadas em boca. A consistência dos tecidos moles ao redor do implante permanece uniforme, independentemente das variações na largura da parede óssea bucal e das cristas ósseas alveolares, desde que os pilares sejam escolhidos corretamente (Nakajima et al., 2018).

A flora peri-implantar saudável é principalmente composta por cocos gram-positivos, bacilos imóveis, e algumas espécies anaeróbias gram-negativas. O tecido peri-implantar, semelhante a um tecido cicatricial, apresenta aderências relativamente fracas. No entanto, a largura biológica ao redor dos implantes é geralmente maior do que ao redor dos dentes

naturais, o que reforça a capacidade desses tecidos moles de agir como uma barreira biológica eficaz (Zheng et al., 2021).

II.1.1.2.1 Epitélio

Entre o sulco gengival e o tecido conjuntivo, o epitélio juncional, um conjunto de células especializadas não queratinizadas, fixa-se diretamente no esmalte ou no cimento em caso de recessão gengival. Essas células epiteliais ligam-se ao esmalte e ao cimento através de estruturas adesivas específicas, como os hemidesmossomos, garantindo assim uma vedação ao redor dos dentes onde o epitélio juncional se forma (Deng et al., 2022).

Ao redor dos implantes, o epitélio comporta-se de maneira semelhante ao que circunda os dentes naturais saudáveis, compartilhando as mesmas estruturas de fixação e adesão (Pasqualini et al., 2018).

Ele fixa-se à superfície do implante e é principalmente composto por células achatadas que formam um epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado. O epitélio juncional peri-implantar é composto por duas camadas de lâmina basal, a lâmina basal externa e a lâmina basal interna. A mucosa externa é protegida por uma camada de queratina, ao contrário da mucosa interna, em contato com o metal, que permanece sem camada de queratina progressiva (Deng et al., 2022).

Embora o epitélio juncional peri-implantar constitua uma barreira biológica mais robusta do que a ao redor dos dentes, sua fixação ao redor do implante não é totalmente impermeável (Carvalho et al., 2020).

A lâmina basal externa é uma camada basal isolada do tecido conjuntivo subjacente por uma zona de membrana basal. Esta zona é subdividida em lamina lucida, lamina densa e lamina reticularis. O epitélio juncional, que se conecta diretamente à superfície do implante, cria uma barreira biológica robusta contra invasões bacterianas através de um complexo de aderência chamado aparelho de fixação epitelial. Este aparelho inclui a lâmina basal interna e os hemidesmossomos. A lâmina basal interna é formada por duas

estruturas: uma lúcida e uma densa, contendo principalmente laminina 332 e colagénio tipo IV (Yamada & Sekiguchi, 2015).

O epitélio peri-implantar, originário do epitélio sulcular bucal, divide-se em regiões superior, média e inferior. Encontra-se uma concentração mais elevada de aparelhos de fixação epitelial na região inferior, onde a densidade da lâmina basal lúcida adjacente aos hemidesmosmos é também mais marcada (Walko et al., 2015).

As lamininas, proteínas extracelulares predominantes na lâmina basal, desempenham um papel chave na ligação às integrinas. As células epiteliais ao redor do implante secretam laminina-1, facilitando assim a sua adesão ao implante. A laminina-332, também conhecida como laminina-5, é crucial para a adesão e migração das células epiteliais, e facilita a fixação do epitélio peri-implantar à superfície do implante. A distribuição de queratinas e desmoplaquinas é similar na gengiva humana e na mucosa peri-implantar, embora a expressão de desmoplaquinas I e II seja baixa na mucosa peri-implantar e no epitélio juncional (Yamada & Sekiguchi, 2015).

Internamente, o epitélio voltado para o tecido dentário duro mostra uma estrutura semelhante à da membrana basal, em continuidade com a membrana que está em contato com o tecido conjuntivo. Esta interface interna assemelha-se à interface externa e é composta por duas finas camadas: uma estrutura análoga à lamina densa e outra à lamina lúcida. As células epiteliais estão ligadas a essas camadas contínuas através do mesmo mecanismo de adesão: os hemidesmosmos (Walko et al., 2015).

De acordo com um estudo de Deng, os fibroblastos e as células epiteliais preferem uma superfície áspera do implante ou do pilar para uma melhor extensão celular e melhor integração dos tecidos moles (Deng et al., 2022).

II.1.1.2.2 Conjuntivo

O tecido conjuntivo é formado por fibras transeptais que se estendem perpendicularmente e por fibras dento gengivais, que são essencialmente fibras de colagénio. Estas fibras de colagénio incluem variedades dento periostais e circulares, que se inserem no cimento radicular e no osso alveolar (Binderman & Halperin-Sternfeld, 2019).

As fibras de colagénio se estendem da superfície do dente até o tecido conjuntivo mole das papilas e da gengiva livre, alcançando a membrana basal e formando assim uma conexão supracrestal interdental entre as raízes adjacentes (Araujo & Lindhe, 2018).

Estudos histológicos mostram que o tecido mole supracrestal que circunda os implantes é semelhante ao tecido gengival que envolve os dentes saudáveis (Pasqualini et al., 2018).

O tecido conjuntivo localizado sob o epitélio juncional é composto por colagénios tipos I e III, enquanto o tecido conjuntivo supracrestal contém principalmente colagénio tipo I (Araujo & Lindhe, 2018).

A distribuição dos componentes colagénios no implante é comparável à da gengiva humana saudável, onde algumas áreas, ricas em células inflamatórias, são deficientes em componentes colagénios. As fibras de colagénio que ligam o tecido conjuntivo são alinhadas paralelamente ao eixo longitudinal do implante, funcionando como um tecido cicatricial com adesão reduzida. Por isso, o tecido mole peri-implantar não consegue se fixar firmemente à superfície do implante, devido à orientação paralela, em vez de perpendicular, das fibras de colagénio. Sua estrutura é mais matricial e a atividade celular é mais limitada, tornando-o menos impermeável, mais delicado e necessitando de atenção especial (Rupp et al., 2018).

Os colagénios tipos I, III, IV e VII, assim como a fibronectina, mostram uma distribuição semelhante entre o implante e o dente natural. O colágeno tipo V está presente em maior quantidade na lâmina própria dos tecidos gengivais peri-implantares (Zheng et al., 2021).

A adesão da gengiva marginal ao conector transgingival desempenha um papel crucial ao bloquear a infiltração bacteriana, prevenindo assim a perda óssea marginal e a peri-implantite. É essencial que, quando as células estejam biologicamente fixadas à superfície do conector transgingival, tensões fisiológicas celulares e intercelulares se formem, pois são vitais para a manutenção de uma comunicação biológica adequada entre os implantes e o periodonto (Rupp et al., 2018).

II.1.2 Colocação imediata no setor anterior

II.1.2.1 Definição

A colocação imediata é um método que consiste em extrair um dente e instalar o implante na mesma cavidade, num único procedimento cirúrgico. Embora inicialmente não recomendada por Brånemark, esta técnica é agora comum devido aos avanços nos materiais e designs de implantes (Morton et al., 2023).

Esta abordagem pode incluir um enxerto de tecido conjuntivo ou ósseo e apresenta muitas vantagens, embora seja adequada apenas para casos muito específicos (Tonetti et al., 2019).

Ao longo dos anos, este método de extração e colocação dos implantes foi amplamente estudado, tanto clinicamente quanto experimentalmente, e a sua eficácia é hoje reconhecida. De fato, muitos relatórios confirmaram a estabilidade a longo prazo desta opção de tratamento, indicando taxas de sobrevivência entre 90% e 99% (Pedrinaci et al., 2023).

É importante distinguir entre a colocação estética imediata e a carga imediata. Estes dois procedimentos são essencialmente diferentes: na colocação estética imediata, vamos instalar uma coroa provisória estética durante o mesmo procedimento da colocação do implante. Esta coroa não afeta a oclusão e permanece no lugar até à colocação da coroa definitiva, 3 a 6 meses mais tarde. Este processo permite compensar o déficit estético após a perda de um dente anterior (Morton et al., 2023).

Na prática, os protocolos de carga imediata de implantes são frequentemente utilizados para múltiplos locais, onde os implantes são interligados para distribuir melhor as tensões oclusais. Embora certas condições favoráveis possam ser reunidas para uma carga imediata num local unitário anterior, como no maxilar, não é recomendado correr um risco aumentado de falha quando a alternativa da colocação estética imediata existe (Fu et al., 2023).

As causas mais comuns que levam a uma extração seguida de uma colocação imediata incluem:

- Traumatismo
- Fratura dentária ou radicular que torna impossível a reimplantação
- Cáries profundas ou falha do tratamento endodôntico
- Patologias periodontais, dependentes do volume ósseo
- Reabsorção radicular, seja externa ou interna
- Necessidade de substituir um dente
- Substituição de dentes de leite que sofrem reabsorção radicular, na ausência de dente permanente
- Granuloma apical (Tonetti et al., 2019).

A decisão de adotar este protocolo de implante só é tomada após um diagnóstico preciso e uma avaliação detalhada do caso. Os preparativos antes da extração e colocação imediata são essenciais, pois nem todos os casos e pacientes são necessariamente adequados para este procedimento (Fu et al., 2023).

Existem também outras abordagens mais tradicionais onde um intervalo é respeitado entre a extração dentária e a colocação do implante, nomeadamente: a colocação precoce, diferida e tardia (tabela 1).

Tabela 1- Diferentes protocolos de colocação de implantes (segundo Canellas et al., 2019)

Tipo de Colocação	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Indicações Típicas
Imediata	O implante é colocado logo após a extração.	Reduz o número de procedimentos cirúrgicos	Risco mais elevado de complicações	Boa densidade óssea, ausência de infecção
Precoce	O implante é colocado algumas semanas após a extração (geralmente 6 a 12 semanas).	Permite uma cicatrização parcial dos tecidos	Necessita de uma segunda intervenção	Quando a inflamação inicial está resolvida
Diferida	O implante é colocado após uma cicatrização completa do osso (geralmente após 3-6 meses).	Permite uma avaliação precisa da qualidade óssea	Tempo de tratamento mais longo	Necessidade de reconstrução óssea ou gengival
Tardia	O implante é colocado 6 meses ou mais após a extração.	Maximiza a cicatrização e a estabilidade óssea	Prolonga o período sem dentes	Casos complexos com reconstrução extensa

A colocação imediata de carga foi desenvolvida para responder a necessidades clínicas e sociais essenciais, exigindo o cumprimento de regras específicas, além das já estabelecidas na implantologia clássica (Abhyankar et al., 2022).

Logo após a extração de um dente, o processo de cicatrização começa imediatamente com a formação de um coágulo sanguíneo no fundo do alvéolo dentário. Este coágulo é rapidamente colonizado por fibroblastos e polinucleares, antes de ser progressivamente substituído por tecido de granulação (Omi & Mishina, 2022).

Osteoblastos emergem então no fundo do alvéolo, iniciando a formação de um tecido ósseo. O tecido de granulação transforma-se em tecido conjuntivo e a formação do osso

continua, com a aparição de trabéculas mineralizadas a partir do 24º dia. Cerca de quatro a cinco semanas após a extração, a epiteliação do alvéolo está completa (Cirmeni et al., 2023).

Às 15 semanas, o tecido ósseo ainda está em fase de remodelação. No entanto, a nova crista óssea formada nunca alcançará a altura da arcada dentária original (Omi & Mishina, 2022).

Além disso, é essencial compreender a osteointegração para garantir a ancoragem funcional e o sucesso de um tratamento com implantes. Em 1976, Schroeder usou o termo anquilose funcional para descrever este fenómeno, que se manifesta por uma ligação óssea direta. O Professor Brånemark definiu a osteointegração como uma conexão anatómica e funcional direta entre o osso remodelado e a superfície do implante em função (Brånemark, 1983).

O objetivo é alcançar uma interface de contacto muito estreita entre o implante e o osso, semelhante a uma anquilose. Segundo os princípios da escola sueca, para realizar uma osteointegração, é crucial proteger o implante de qualquer tensão mecânica, seja ela oclusal ou não, durante um período de 4 meses para a mandíbula e de 6 meses para o maxilar (Brånemark, 1983).

Recentemente, vários autores identificaram que não é tanto a colocação imediata da carga no implante que prejudica a osteointegração, mas sim um excesso de micromovimentos na interface osso-implante. A literatura indica que o limiar de tolerância para esses micromovimentos situa-se entre 50 e 150 µm. Para além deste limite, a fibrointegração, que se caracteriza por uma encapsulação fibrosa, prevalece sobre a osteointegração, o que é um indicador de falha do implante (Couso-Queiruga et al., 2021).

II.1.2.2 Vantagens

II.1.2.2.1 Cicatrização

Durante a fase de cicatrização, a organização das fibras de colagénio ocorre após quatro semanas e é acompanhada pelo estabelecimento de uma adesão mucosa madura entre seis e oito semanas (Araujo & Lindhe, 2018).

O processo de formação da largura biológica ao redor do implante envolve inicialmente a infiltração de neutrófilos e a degradação do coágulo. As células ativadas incentivam em seguida o desenvolvimento de novos capilares, facilitando assim a reepitelização e a cicatrização do tecido peri-implantar, resultando na criação de um epitélio barreira em apenas uma a duas semanas (Zheng et al., 2021).

Paralelamente, o tecido conjuntivo é completamente preenchido por fibroblastos. A cicatrização do epitélio após a intervenção cirúrgica leva cerca de 14 dias. A maturação completa da largura biológica ao redor do implante é concluída em seis a oito semanas (Pippi, 2017).

Os cuidados pós-operatórios após a colocação de um implante são mais simples com uma prótese fixa do que com uma prótese removível. O local da extração apresenta um grande potencial de cicatrização e regeneração óssea (Saravi et al., 2020).

A coroa provisória desempenha um papel essencial na proteção do local cirúrgico e direciona a cicatrização dos tecidos ao redor do implante. Ela frequentemente permite fechar hermeticamente o local operado, evitando geralmente a necessidade de suturas, especialmente em casos sem retalho ou enxerto, enquanto protege contra contaminações externas (Kolerman et al., 2023).

A cicatrização também é melhorada por certos fatores, como o preenchimento do alvéolo com xeno enxertos, bem como por uma restauração provisória imediata bem adaptada, que respeita a anatomia natural do dente recém-extraído (Bernal et al., 2023).

Além disso, o dente provisório elimina a necessidade de recorrer a uma prótese removível temporária ou a uma ponte colada, opções menos estéticas que também podem comprometer a qualidade estética da cicatrização dos tecidos moles (Kolerman et al., 2018).

Finalmente, a extração dentária melhora o suprimento vascular devido à estimulação do desmodonte e à abertura dos espaços medulares no local, otimizando assim a cicatrização (Crespi et al., 2023).

II.1.2.2.2 Conservação tecidos iniciais

Um dos principais objetivos da estética imediata é preservar o volume inicial dos tecidos. No entanto, após uma extração imediata, mudanças significativas nos tecidos ósseos e gengivais são inevitáveis. Essas alterações dependem da técnica utilizada e podem variar em altura (corono-apical), espessura (palato-vestibular) e largura (mésio-distal) (Carlo et al., 2018).

A colocação imediata de um implante no local da extração ajuda a reduzir a perda óssea pós-extração e a preservar o volume ósseo do local. Esses métodos também preservam da melhor forma possível a gengiva marginal e as papilas do dente que acabou de ser extraído (Kolerman et al., 2018).

A colocação de uma coroa provisória personalizada imediatamente após a instalação do implante, sem levantar um retalho, ajuda a limitar essas variações dimensionais, tanto para o osso quanto para a gengiva (Morton et al., 2023).

A conservação desse volume ósseo e das papilas gengivais facilita a higiene diária (Ruales-Carrera et al., 2019).

- Manutenção da tábua óssea

A preservação da tábua óssea é uma vantagem chave da colocação imediata. Esta técnica utiliza o osso antes que comece a reabsorver, beneficiando assim de um volume ósseo ótimo. As perdas ósseas, tanto verticais quanto horizontais, geralmente se manifestarão nas semanas seguintes à extração, o que pode complicar as colocações posteriores. De fato, dois terços da reabsorção óssea total ocorrem nos primeiros três meses após a extração do dente (Carlo et al., 2018).

A colocação imediata, graças à preservação do volume ósseo inicial, permite colocar implantes em condições mais favoráveis do que após o período habitual de cicatrização, onde o osso é frequentemente insuficiente (Crespi et al., 2018).

Além disso, a forma do alvéolo logo após a extração é ideal para a adição de enxerto ósseo, facilitando assim o procedimento de colocação do implante (Ruales-Carrera et al., 2019).

- Manutenção dos tecidos moles

A manutenção dos tecidos moles é essencial, e uma boa conservação do capital ósseo contribui para preservar a arquitetura dos tecidos moles. De fato, os tecidos moles frequentemente refletem o estado dos tecidos ósseos, e a estabilização do osso alveolar ajuda a manter a estabilidade dos tecidos moles circundantes (Crespi et al., 2018).

Quando uma extração e uma colocação imediatas são realizadas, a perda de tecido é reduzida, especialmente se a extração for feita de maneira atraumática e sem levantar um retalho, permitindo assim uma melhor preservação dos tecidos periodontais (Bernal et al., 2023).

Além disso, o uso de uma restauração provisória simultaneamente à inserção do implante é recomendado para ajudar a preservar a altura e o perfil do tecido gengival (González-Martín et al., 2020).

A coroa provisória desempenha, portanto, um papel crucial no suporte dos tecidos gengivais. Logo após a extração de um dente com um periodonto saudável, os tecidos moles tendem a colapsar por falta de suporte e pela perda das ligações epiteliais e conjuntivas (Crespi et al., 2023).

Para promover a maturação dos tecidos moles, é importante que a coroa provisória esteja em contato suave com esses tecidos, sem provocar isquemia na gengiva peri-alveolar. Também é vital deixar espaço suficiente para o processo de regeneração. Uma gestão inadequada do espaço necessário para um coágulo estável ou para manter o espaço de regeneração pode resultar em um colapso dos tecidos moles e um volume insuficiente (González-Martín et al., 2020).

Finalmente, a forma e o acabamento da coroa provisória são fatores determinantes para o sucesso dessa técnica (Zheng et al., 2021).

II.1.2.2.3 Redução fases cirúrgicas

A colocação imediata oferece a vantagem de reduzir as etapas cirúrgicas, diminuindo tanto os custos quanto a duração do tratamento para o paciente e o profissional. A colocação da coroa provisória logo após a instalação do implante é uma vantagem significativa, favorecendo uma melhor aceitação do tratamento pelo paciente (Fu et al., 2023).

Com a colocação imediata, o controle da prótese é simplificado, pois ela é fixa, eliminando a necessidade de múltiplos rebasamentos frequentes associadas às próteses removíveis. Isso requererá várias sessões de rebasamento com resina mole, longas e exigentes. Uma alternativa com uma ponte colada temporária é possível, mas esta deve ser removida e recolada a cada visita, prolongando a duração total do tratamento (Leão et al., 2018).

Esta abordagem também permite reduzir o número de sessões necessárias para o tratamento e o acompanhamento pós-operatório, otimizando assim a gestão do tempo no consultório (Fu et al., 2023).

Globalmente, a colocação imediata é frequentemente vista como o método de restauração mais rápido, em comparação com outras opções de restaurações protéticas implantares, considerando todo o tempo de atendimento ao paciente (Ruales-Carrera et al., 2019).

II.1.2.2.4 Perfil de emergência gengival desejado

O perfil de emergência descreve a transição entre o contorno do pilar implantar e a forma da prótese dentária ao nível cervical, visando imitar a aparência de um dente natural (Crespi et al., 2023).

Geralmente, é necessário aplicar uma leve pressão nos tecidos moles e orientar a sua remodelação para melhorar o perfil de emergência do dente. A otimização deste perfil depende das características clínicas dos tecidos moles, da posição espacial do implante e do momento da sua colocação (González-Martín et al., 2020).

Durante a fase de temporização, o perfil de emergência é moldado pela parte cervical do conjunto pilar-coroa provisória. A configuração e o acabamento superficial desta são cruciais para garantir a saúde, a estabilidade dos tecidos moles ao redor do implante e a harmonia estética dos tecidos gengivais (Crespi et al., 2023).

As restaurações temporárias podem variar em forma. A escolha de um pilar de cicatrização pré-fabricado sob medida, associado à colocação de uma restauração temporária, foi implementada no implante para criar um perfil de emergência ótimo (Abhyankar et al., 2022).

A restauração pode ser realizada ajustando a coroa anatômica do paciente, corrigindo-a com resina composta fixada a um pilar temporário com resina fluida. Em um estudo de Ruales, a escolha foi entre uma coroa de resina ou uma coroa personalizada de polimetilmetacrilato. Ela é projetada digitalmente para corresponder ao perfil da tomografia de feixe cônico do dente que será substituído (Ruales-Carrera et al., 2019).

No início do período de cicatrização, a forma do contorno do pilar deve ser côncava. Essa forma pode então ser cuidadosamente ajustada para uma forma divergente, assim que os

tecidos estejam maduros e saudáveis, para suportar e aumentar o volume dos tecidos moles (El Ebiary et al., 2023).

Após a temporização, este poço mucoso supra-implantar deve ser adequadamente formado para permitir que a prótese final se integre de maneira ótima, tanto esteticamente quanto funcionalmente. Para capturar esse perfil único e criar a prótese definitiva, um molde de transferência personalizado será utilizado para registrar a estrutura delicada deste perfil de emergência (Ruales-Carrera et al., 2019).

II.1.2.2.5 Manutenção pontos de contacto

Embora possa parecer óbvio, um dos objetivos da estética imediata é preservar os pontos de contato com os dentes adjacentes para evitar o deslocamento destes para o espaço sem dente. Ao manter assim o diâmetro do arco, a integração da prótese definitiva será otimizada (Pedrinaci et al., 2023).

De fato, a prótese imediata ajuda a conservar os pontos de contato e o perfil de emergência. Ela também facilita o guia da cicatrização e a organização dos tecidos moles peri-implantares através do seu suporte, reduzindo assim o risco de retração das papilas (Abhyankar et al., 2022).

A papila interdental, localizada abaixo do ponto de contato entre os dentes, é um componente essencial da estética gengival segundo os pacientes. A estética imediata desempenha um papel crucial na preservação dessas papilas, favorecendo assim a formação de melhores pontos de contato e reduzindo o espaço entre o implante e o dente adjacente. Isso também melhora a forma da gengiva e o alinhamento dos colos dentárias (Forna & Agop-Forna, 2019).

Outra vantagem de manter os pontos de contato com uma prótese temporária diz respeito à maturação dos tecidos gengivais peri-implantares. É vital reconstruir as papilas interdentais para evitar o aparecimento de triângulos negros inestéticos na fase da prótese definitiva. Este processo é conhecido como 'creeping papilla', onde a papila cresce

progressivamente ao longo dos dentes naturais entre o dente provisório e o implante (Tosta et al., 2022).

Uma gestão eficaz desses contatos proximais, tanto em termos de posição quanto de intensidade, bem como a facilidade de limpeza dos espaços interdentais pelo paciente no dia a dia, são essenciais para o sucesso desta abordagem (Tosta et al., 2022).

II.1.2.2.6 Função estética e impacto psicológico

Este protocolo oferece dois benefícios principais para o paciente. Primeiramente, com a colocação imediata de implantes, evita-se um período prolongado de cicatrização de três a quatro meses. Em seguida, dispensa-se a fase frustrante de dois a três meses de cicatrização sem suporte, fornecendo uma solução provisória para as áreas recentemente desdentadas. Com este tratamento, o paciente vê suas funções estéticas e funcionais restauradas rapidamente (Kolerman et al., 2023).

A prótese provisória oferece uma solução imediata para o problema da perda dentária, o que aumenta a aceitação do tratamento com implantes pelo paciente. Esta intervenção rápida também pode aliviar a sua angústia psicológica, frequentemente subestimada pelos profissionais, melhorando assim o conforto do paciente (Fu et al., 2023).

Além disso, a carga imediata libera tanto o paciente quanto o médico dos desafios psicológicos associados ao uso de próteses removíveis temporárias, eliminando este período de transição e suas possíveis complicações (Abhyankar et al., 2022).

Durante a fase de cicatrização óssea, uma prótese temporária suportada pelo implante ajuda o paciente a manter suas interações sociais habituais. Assim, o fator psicológico desempenha um papel crucial no sucesso do tratamento (El Ebiary et al., 2023).

A aplicação imediata de estética não visa apenas melhorar o resultado final em termos estéticos, mas também manter uma aparência agradável durante o período de transição. Neste sentido, a coroa temporária deve aderir a vários princípios protéticos de acordo com o plano estético estabelecido:

- Forma do dente: deve ser idêntica à do dente oposto e em harmonia com a morfologia facial e a personalidade do paciente.
- Cor/luminosidade/saturação: a seleção da cor deve ser feita cuidadosamente, à luz natural, e deve harmonizar-se com os dentes adjacentes.
- Elocução: o dente temporário deve facilitar uma elocução clara e precisa (Forna & Agop-Forna, 2019).

Além disso, esta coroa deve aproximar-se da forma da prótese definitiva, com ou sem contacto oclusal, dependendo do caso. Ela desempenha um papel crucial como ferramenta de validação do projeto estético final pelo paciente. Uma mudança abrupta na estética do sorriso pode ser prejudicial, provocando reações imediatas ou atrasadas por parte do paciente (Chu et al., 2020).

A coroa provisória deve ser usada por um período de 3 a 6 meses, dando ao paciente tempo para se adaptar, observar as reações de sua comitiva e propor ajuste (Forna & Agop-Forna, 2019).

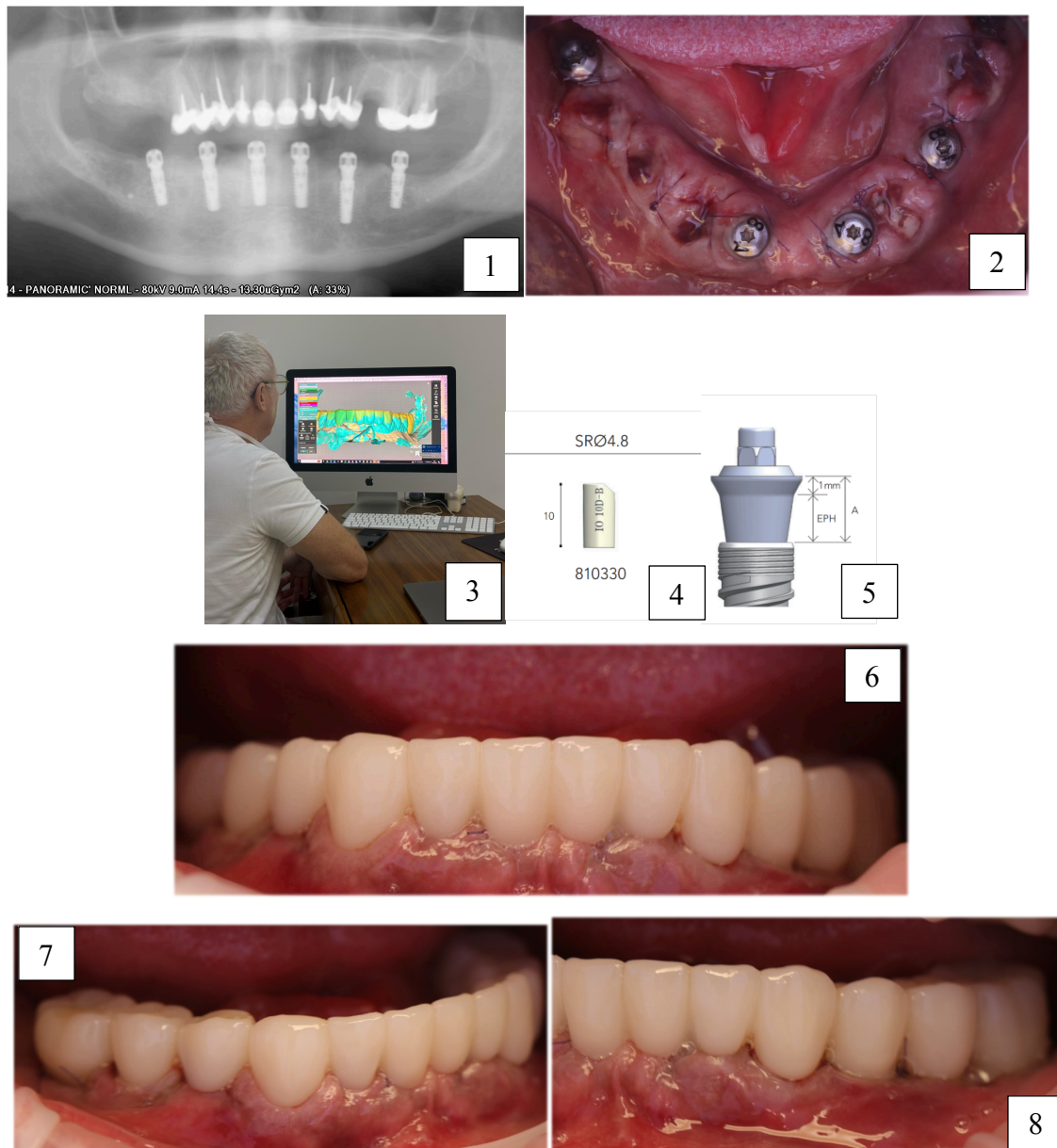


Figura 3- Ilustração de uma carga imediata em prótese total fixa implanto-suportada da mandíbula. (1) Ortopantomografia pós-operatória; (2) Colocação dos implantes; (3) 1 hora depois da cirurgia, comunicação com o laboratório protético para a visualização da futura prótese fixa via impressão digital; (4) (5) dimensão do implante escolhido; (6) (7) (8) Vistas pós-colocação da prótese total fixa implanto-suportada 5 horas depois (caso clínico do Professor Doutor Tony Muzy)

II.1.2.3 Desvantagens e complicações

A possibilidade de realizar eficazmente uma extração e colocação imediata de implantes é limitada, apesar de uma procura crescente por este procedimento. Ela requer uma análise profunda das condições, caso contrário, os resultados podem não satisfazer as expectativas do paciente e do profissional. A sua implementação restrita é uma limitação importante para o seu uso diário (Morton et al., 2023).

Esta intervenção depende fortemente da experiência do operador e é difícil de reproduzir. Por isso, é principalmente praticada por especialistas experientes que possuem as ferramentas adequadas para minimizar o risco de falha, comparável ao de outros procedimentos considerados mais seguros. Os riscos associados devem ser claramente explicados ao paciente, considerando sempre a relação benefício/risco (Cirmeni et al., 2023).

O insucesso imediato desta técnica é frequentemente devido à falta de estabilidade primária do implante, impedindo a sua carga. Uma alternativa deve então ser considerada sem comprometer a osteointegração do implante, portanto, se um implante não está osteointegrado, deve ser removido. No caso de um local infetado, os riscos de falhas de osteointegração aumentarão (Forna & Agop-Forna, 2019).

Uma das complicações mais comuns é o aparecimento de recessões vestibulares, que são particularmente problemáticas do ponto de vista estético. Em pacientes com um periodonto fino, pode ser necessária uma intervenção cirúrgica para manter a estética gengival em torno do implante (El Ebiary et al., 2023).

A exposição da superfície rugosa do implante na cavidade oral também pode ocorrer, e favorecerá a colonização bacteriana, aumentando o risco de doenças peri-implantares (Wang et al., 2021).

Do lado biológico, problemas como mucosite e peri-implantite são frequentes, assim como as complicações mecânicas, incluindo o afrouxamento ou deslocamento dos pilares. A falha da prótese pode ser causada pela acumulação de placa, desgaste, defeitos de fabricação ou uma oclusão mal ajustada. A maioria das falhas protéticas é mecânica,

frequentemente devido a forças excessivas ou problemas de oclusão, que podem levar à fratura da prótese (Kolerman et al., 2023; Koshy et al., 2024).

Outras complicações possíveis incluem a encapsulação fibrosa dos implantes, a sobrecarga óssea, infecções bacterianas, impaction alimentar ou ainda lesões dos nervos sensitivos próximos (Koshy et al., 2024).

II.2 Aspetos clínicos da extração e colocação imediata no sector anterior

II.2.1 Análise pré-operatória

Antes de proceder a uma cirurgia de implante, é essencial realizar uma análise pré-operatória detalhada. Esta avaliação permite compreender o paciente, as suas necessidades e expectativas, e conduz a um exame clínico e radiográfico detalhado para definir o plano cirúrgico e protético adequado. O objetivo deste exame é também verificar a ausência de contraindicações para os tratamentos com implantes e avaliar os níveis de complexidade e os requisitos específicos relacionados com a situação clínica do paciente (Affendi et al., 2023).

Existem dois protocolos principais para a carga imediata dos implantes, que são adaptados de acordo com a situação clínica:

- Para uma arcada totalmente desdentada ou em processo de total edentulismo.
 - Para uma arcada parcialmente desdentada ou em processo de edentulismo
- (Hamilton et al., 2023).

Estes protocolos aplicam-se, portanto, quando o paciente está a tornar-se desdentado ou já o é. Do ponto de vista biológico, a carga imediata é indicada nestes dois casos.

Quando a decisão de proceder é tomada, isso significa que todas as outras opções de preservação foram esgotadas, e que o dente em questão provavelmente já foi submetido a tratamentos que respeitam os diferentes níveis de cuidados terapêuticos (Tonetti et al., 2019).

Antes de proceder, é necessário realizar todos os exames habituais:

Primeiramente, uma anamnese e discussões com o paciente são essenciais. Após identificar o motivo da consulta, é preciso completar a anamnese médica, incluindo doenças sistêmicas, tabagismo e comorbidades. Também é importante revisar os antecedentes buco-dentários do paciente, incluindo tratamentos realizados anteriormente e qualquer trauma dentário anterior. A motivação e adesão do paciente ao tratamento proposto devem ser avaliadas, sem esquecer de recolher as informações relevantes para o projeto estético planejado (Tonetti et al., 2019).

O exame clínico compreende duas partes: o exame extra-oral e o exame intra-oral.

O exame clínico extra-oral inclui a análise dos tecidos moles do rosto, a simetria, a forma e o perfil do rosto, a harmonia dos três terços do rosto, o tipo de sorriso, o suporte dos lábios e a linha do sorriso (Forna & Agop-Forna, 2019).

O exame clínico intra-oral deve permitir começar a estabelecer um diagnóstico dentário completo. É crucial determinar a etiologia da dentição a substituir, a presença de sintomas de infecção e examinar os cuidados dentários restauradores e protéticos necessários, particularmente se isso afetar os dentes adjacentes ou a oclusão do paciente. Também é necessário avaliar o estado dentário geral, os dentes adjacentes à área desdentada, o estado periodontal, a higiene oral e o controle da placa bacteriana. A avaliação inclui ainda o espaço protético disponível e a estética, particularmente o alinhamento dos colos dentários, o perfil de emergência e a presença ou ausência de papilas (Bernal et al., 2023).

O exame oclusal é essencial determinar se o paciente apresenta parafunções tais como bruxismo, supraoclusão, mal oclusão ou distúrbios da articulação temporomandibular. Uma avaliação estática e funcional da oclusão do paciente deve ser realizada. Qualquer intervenção de ortodontia ou de oclusão necessária deve ocorrer antes de qualquer outro procedimento (Koshy et al., 2024).

Depois um exame periodontal é necessário caracterizar o biótipo periodontal, seja ele fino ou espesso, e avaliar a qualidade e a quantidade de tecidos muco gengivais disponíveis, incluindo a altura do tecido queratinizado, o estado e a posição das papilas. Também deve ser considerado se uma periodontite foi tratada e estabilizada (Godani et al., 2024).

O exame radiológico é constituído por radiografias retro alveolares do dente a ser extraído são necessárias, mas insuficientes para um diagnóstico completo e o planeamento do implante. Estes exames ajudam a identificar a posição sagital da raiz do dente e a distância entre as raízes dos dentes adjacentes. No entanto, um scanner é necessário para avaliar adequadamente o estado ósseo subjacente, escolher o sistema de implante apropriado e determinar o futuro posicionamento do implante. Este scanner 3D, também conhecido como CBCT (Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico), é uma ferramenta crucial em implantologia e sem a qual a colocação de um implante seria demasiado arriscada (Ogawa et al., 2022).

O exame clínico pode ser enriquecido com fotografias do rosto de frente e de perfil, bem como do sorriso e imagens intraorais. Estas fotografias facilitam a comunicação com o paciente e ajudam a alinhar suas expectativas com as possibilidades reais (Hamilton et al., 2023).

II.2.1.1 Parâmetros de escolha do paciente

Tabela 2- Avaliação do risco estético em implantologia dentária (adaptado de Levine & Martin, 2012)

Fatores de Risco Estéticos	Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Elevado
Estado Médico	Paciente em boa saúde com sistema imunitário intacto	Estável	Paciente com défice imunitário
Tabagismo	Não fumador	Fumador ligeiro (<10 cig/dia)	Grande fumador (>10 cig/dia)
Expectativa Estética	Baixa	Moderada	Elevada
Linha do Sorriso	Baixa	Média	Alta
Biótipo Gengival	Pouco recortado, espesso	Moderadamente recortado, espessura média	Muito recortado, fino
Forma das Coroas	Retangular	Redonda	Triangular
Infeção no Local do Implante	Não	Crónica	Aguda
Nível Ósseo em Torno dos Dentes Adjacentes	≤ 5 mm em relação ao ponto de contacto	5,5 a 6,5 mm em relação ao ponto de contacto	≥ 7 mm em relação ao ponto de contacto
Estado de Restauração dos Dentes Adjacentes	Sem restauração	Restaurações	Restaurações defeituosas
Largura da crista desdentada	1 dente (≥ 7 mm)	1 dente (<7mm)	2 dentes ou mais
Anatomia dos Tecidos Moles	Tecidos moles intactos	/	Defeitos dos tecidos moles
Anatomia Óssea da Crista Alveolar	Crista alveolar sem défice ósseo	Défice ósseo horizontal	Défice ósseo vertical

Antes de proceder a um tratamento com implantes num paciente, é crucial verificar se este está apto a realizar a operação (Slagter et al., 2021).

De facto, algumas condições médicas são contra-indicações para este tipo de tratamento. Existem contra-indicações absolutas à cirurgia de implantes. Estas incluem pacientes com alto risco de endocardite infecciosa, como aqueles que já tiveram endocardite, portadores

de próteses valvulares, ou aqueles com cardiopatia congênita cianótica, operada ou não. Também devem ser excluídos pacientes que receberam radioterapia nos maxilares superior a 30 Gray, aqueles em tratamento ativo para câncer, bem como pacientes tratados com bifosfonatos. Pessoas com deficiência imunológica, hemopatia maligna, distúrbios graves de coagulação ou insuficiência renal severa também estão incluídas, assim como aqueles que sofrem de periodontite não controlada (Kolerman et al., 2023).

Existem ainda contraindicações relativas que incluem pacientes cujo crescimento ósseo não está concluído (menos de 25 anos), diabéticos não estabilizados, fumadores que consomem mais de dez cigarros por dia, pessoas dependentes de álcool ou drogas, mulheres grávidas, e pacientes com trombocitopenia (plaquetas inferiores a 80.000 por microlitro). Estas condições podem evoluir e potencialmente permitir mais tarde um tratamento com implantes (Gatti et al., 2018).

Algumas condições clínicas locais podem constituir contraindicações absolutas, tais como insuficiência da abertura bucal para permitir a inserção do implante e do porta-implante montado no contra ângulo, ou uma altura óssea insuficiente para a fabricação da prótese supra-implantar (Morton et al., 2023).

As parafunções, como o bruxismo, aumentam significativamente o risco de não integração dos implantes no osso (Koshy et al., 2024).

A forma da arcada dentária também é crucial. Uma arcada de forma quadrada não favorece uma distribuição equilibrada das tensões, enquanto uma arcada elíptica permite uma melhor distribuição das forças exercidas sobre os implantes (Zhao et al., 2023).

A quantidade de osso disponível é essencial para garantir uma boa estabilidade primária do implante. Um déficit ósseo severo pode tornar a carga imediata inadequada. Nestes casos, é recomendado proceder a um enxerto ósseo pré-implantar, seguido de um período de cicatrização necessário (Fujii et al., 2023).

É indispensável ter pelo menos três paredes ósseas residuais para garantir o sucesso da integração do implante. Se menos de três paredes estiverem presentes, o risco de falha aumenta (Chen et al., 2024).

Também é importante considerar a motivação do paciente e o seu compromisso com uma boa higiene oral, assim como a sua compreensão dos desafios da reabilitação, para assegurar o sucesso a longo prazo do tratamento (Affendi et al., 2023).

II.2.1.2 Seleção do implante

II.2.1.2.1 Avaliação dos indicativos ósseos e gengivais

Antes de qualquer cirurgia, é essencial conceber e confirmar com o paciente o plano protético. Esta etapa é crucial para o sucesso dos tratamentos com implantes com finalidade estética. Vários objetivos devem ser alcançados:

É necessário avaliar o biótipo periodontal e analisar a condição geral dos tecidos moles, focando especialmente na área onde o implante será colocado: alinhamento das margens cervicais, perfis de emergência e nível das papilas (González-Martín et al., 2020).

Também é necessário determinar o número de implantes requeridos, a sua localização e orientação. O número de implantes é determinado pelo número de dentes a substituir e pela densidade do osso observada (Ikbal et al., 2023).

A localização e orientação dos implantes são escolhidas de acordo com a posição prevista da prótese em relação às bases ósseas (Chokaree et al., 2024).

Finalmente, o volume ósseo disponível, ou aquele que deve ser criado, ditará as dimensões dos implantes a usar para cada local, tanto em diâmetro como em comprimento. Este volume deve incluir uma margem óssea de pelo menos 1 mm ao redor do implante (Chen et al., 2024).

A análise da densidade óssea é crucial para selecionar um implante adequado em termos de morfologia e tratamento de superfície, maximizando assim a estabilidade primária.

O objetivo desta avaliação é verificar a viabilidade do projeto cirúrgico, determinar a necessidade de um enxerto ósseo ou considerar outro protocolo implantar (Ikbal et al., 2023).

A planificação implantar é essencial para garantir o sucesso estético da reabilitação protética (Affendi et al., 2023).

O objetivo deste protocolo é alcançar um resultado ótimo, previsível e duradouro, tanto no plano funcional, com a importância do guia anterior e da osteointegração, quanto no plano estético, caracterizado especialmente pela preservação dos tecidos moles, alinhamento dos colos dentários e a presença das papilas (Forna & Agop-Forna, 2019).

Finalmente, esta abordagem visa assegurar, no plano biomecânico, uma distribuição ideal das forças ao longo do eixo principal do implante, garantindo assim a longevidade do implante e a estabilidade dos tecidos peri-implantares.

Este método permite também clarificar as expectativas do paciente e promover a sua adesão ao tratamento, reduzindo assim os riscos de conflitos e reclamações (Slagter et al., 2021).

Para preservar o nível atual do bordo gengival, o acesso ao osso é feito de preferência sem levantar um retalho (Wu et al., 2023).

O plano protético é elaborado a partir de moldes que podem ser físicos, conhecidos como wax-up ou setup, ou virtuais, utilizando várias ferramentas digitais como a fotografia e software de computador (Slagter et al., 2021).

O projeto toma forma através de um exame tridimensional, permitindo assim a criação do guia radiológico. Este guia, realizado pelo protesista a partir do wax-up, contém dentes em resina perfurados segundo o seu eixo maior, onde é inserido um material radiopaco. O guia cirúrgica indica ao médico o eixo protético ideal, servindo de referência para o posicionamento dos implantes (El Ebiary et al., 2023).

Os exames radiográficos revelam o volume dos tecidos duros, orientando a colocação de implantes imediatamente após a extração de um dente ou de forma diferida após uma reconstrução óssea (Yi et al., 2023).

A tomografia computadorizada (scanner) envolve a aquisição de cortes axiais, coronais e transversais das arcadas dentárias, que são depois montados através de software digital para criar um volume tridimensional. Este exame tem sido há muito tempo a referência para o planeamento de implantes devido à sua análise precisa da topografia e da densidade óssea do local de colocação do implante. No entanto, é dispendioso, demorado a realizar e expõe o paciente a uma dose elevada de radiações (Affendi et al., 2023).

Atualmente, o CBCT é preferido para a obtenção de dados tridimensionais em implantologia oral. Este método é menos dispendioso, expõe o paciente a menos radiações e pode ser realizado diretamente no consultório (Xie et al., 2023).

Quando uma extração seguida de colocação de implantes é considerada após os exames clínicos e radiográficos convencionais, o CBCT torna-se essencial para:

- Obter informações adicionais sobre a anatomia óssea local, que poderiam estar indetectáveis ou mal caracterizadas pelas radiografias bidimensionais, reduzindo assim os riscos de falha da colocação ou de problemas estéticos. A tomografia também pode confirmar qualquer patologia dentária ou periodontal identificada nos radiogramas, detectar lesões subjacentes na área em questão, localizar estruturas anatómicas a preservar e avaliar a quantidade, qualidade e morfologia do osso.
- Planear com precisão a posição do implante no volume ósseo tridimensional (Vargas et al., 2023).

Os softwares atuais permitem planear e otimizar a colocação do implante usando as imagens volumétricas obtidas. Estas ferramentas de computador simulam a posição e o tamanho ideais do implante. Graças a estas modelações e com a ajuda de guias cirúrgicos concebidos a partir dos dados informáticos (CFAO), é possível reproduzir com precisão o posicionamento ótimo do implante, tendo em conta o volume ósseo disponível e a futura prótese, minimizando assim a necessidade de se concentrar manualmente no posicionamento tridimensional (Xie et al., 2023).



Figura 4 – Software para simular a posição ideal do implante que permitirá a criação do guia cirúrgico (Popelut A, Finelle G, Marin P, 2017)

II.2.1.2.2 Escolha da geometria do implante

Selecionar um implante é crucial, tanto do ponto de vista cirúrgico quanto protético. É essencial respeitar dois critérios ao escolher o implante: seu diâmetro e sua conexão (Carlo et al., 2018).

- **Diâmetro**

O diâmetro do implante deve ser menor que o da futura coroa protética para recriar o perfil de emergência. Portanto, é apropriado escolher o implante medindo o espaço entre as linhas de transição mesial e distal (Bernal et al., 2023).

Os critérios para o diâmetro do implante selecionado são os seguintes:

- A cortical vestibular deve ser preservada. É aconselhável manter uma distância de 2 mm entre a parte interna da tábua vestibular e a borda externa do implante.
- Um espaçamento de pelo menos 3 mm entre os implantes e um espaçamento de pelo menos 1,5 mm entre o dente e o implante devem ser respeitados (Zheng et al., 2021).

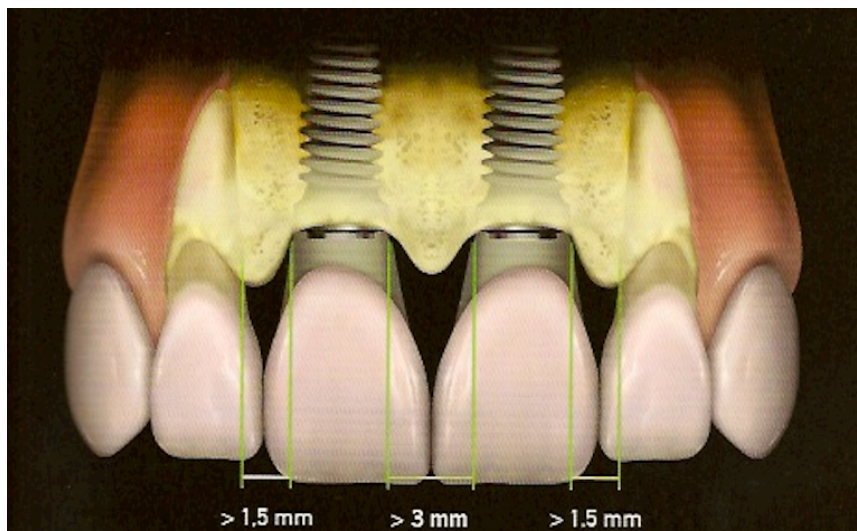


Figura 5- Distâncias mínimas entre implante e dente; e entre dos implantes (Fradeani, M., & Barducci, G., 2009)

Na área anterior, onde os espaços horizontais são geralmente limitados, é prudente usar implantes de pequeno diâmetro (de 3,25 a 4 mm). Esta prática, recomendada pela literatura, considera a necessidade de preservar a longo prazo os tecidos ósseos e moles circundantes e o fato de que as forças oclusais são relativamente fracas (Bernal et al., 2023).

No entanto, esses implantes de pequeno diâmetro são menos eficazes do que os implantes maiores para alcançar uma alta estabilidade primária. Como alternativa, podem ser usados implantes mais longos, tipicamente de 10 a 15 mm, nesta área. No entanto, existe uma limitação relacionada à quantidade de osso apical disponível além do alvéolo de extração (Crespi et al., 2023).

Os estudos mostram que o diâmetro do implante contribui mais para a estabilidade primária do que seu comprimento, especialmente em um osso de baixa densidade, onde realizar uma osteotomia ligeiramente subdimensionada é crucial (Forna & Agop-Forna, 2019).

- Forma

Atualmente, a maioria dos implantes dentários adota uma forma cônica, cilíndrica ou cilindro-cônica. No caso de um alvéolo recém-extraído, uma forma cônica com espirais proeminentes é frequentemente preferida porque melhora a estabilidade primária. Foi demonstrado que os implantes de forma espiral oferecem taxas de sobrevivência e sucesso comparáveis às dos procedimentos convencionais em dois tempos cirúrgicos ou com carga imediata em osso cicatrizado (El Ebiary et al., 2023).

Os estudos também indicam que um implante cônico e roscado assegura uma melhor estabilização primária do que o seu equivalente cilíndrico (Zheng et al., 2021).

Quanto às características específicas, um design de rosca agressivo é essencial para implantes destinados à substituição imediata dos dentes. Esta rosca, profunda e auto-roscante, cumpre duas funções: aumenta a estabilidade e proporciona uma maior área de contacto entre o implante e o osso (Ikbal et al., 2023).

O ápex do implante pode ser arredondado, apresentando assim um carácter passivo não auto-roscante, ou ter uma forma ativa que permite ancorar-se ao perfurar o leito do implante, mesmo em condições estreitas devido a uma sub-perfuração (Hicklin et al., 2024).

Para melhorar a estética, foi sugerido usar implantes com um design festonado para melhor suportar o osso marginal. Para reforçar a estabilidade primária sem se limitar à longitude do alvéolo, o profissional pode perfurar até 3 a 5 mm no osso basal para além da zona apical do alvéolo, e o diâmetro do implante deve ser superior à parte mais apical do alvéolo. Esta técnica visa obter uma ancoragem apical sólida (Abhyankar et al., 2022).

- Conectividade

A configuração da conexão do implante é um aspeto crucial a considerar. Existem dois tipos de conexões entre o pilar e o implante, ou entre a restauração e o implante: a conexão externa e a conexão interna (Parvini et al., 2023).

De acordo com artigos recentes, as conexões internas são especialmente adequadas para próteses implantares na área anterior. Estas conexões são mais precisas que as conexões externas e oferecem propriedades mecânicas superiores, permitindo que o complexo implante-parafuso-prótese resista melhor às tensões de cisalhamento laterais típicas das forças oclusais anteriores. Existem diversos sistemas de conexão interna equipados com um mecanismo anti-rotacional, como o hexágono interno, o polígono interno, o cone morse e o interno trilobado (Ruales-Carrera et al., 2019).

O conceito de Platform Switching, introduzido há mais de quinze anos por Lazzara e Porter, envolve um deslocamento entre o diâmetro reduzido do pilar ou da peça protética e o diâmetro mais largo da plataforma do implante (Hsu et al., 2017).

Este princípio oferece várias vantagens: permite estabelecer um espaço biológico ao redor do colo do implante, aumentando assim a quantidade de tecidos no plano horizontal e melhorando a adaptação do implante à geometria do alvéolo de extração. Além disso, desloca a área de inflamação causada pelos micromovimentos protéticos e fugas bacterianas para o interior, reduzindo potencialmente a perda óssea alveolar (Hsu et al., 2017).

- Estado de Superfície (figura 6)

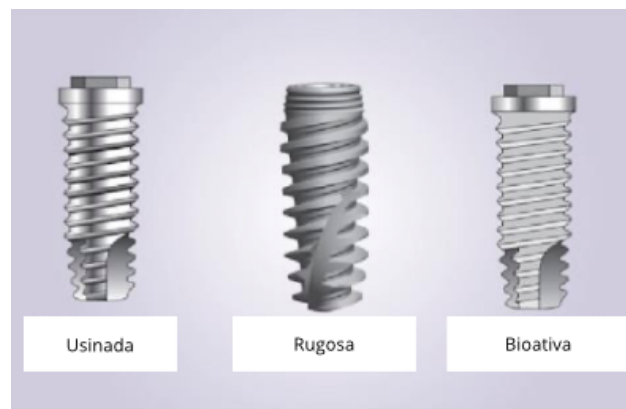


Figura 6- Esquema sobre diferentes estados de superfície (adaptado de Davarpanah, M., & Demurashvili, S. S. P. R. K. D. G., 2015)

Existem três principais categorias de estados de superfície para implantes: usinadas, rugosas e bioativas. Os implantes usinados, frequentemente descritos como "lisos", aparentam ser lisos sob baixo aumento, mas exibem estrias de usinagem sob maior aumento. Inicialmente, esses implantes eram utilizados tal como saíam da usinagem, mas rapidamente se observou que superfícies modificadas por adição (como a oxidação anódica ou a projeção por tocha de plasma de titânio) ou por subtração (tratamento físico como o jacto ou químico por ataque ácido) promoviam melhor a osteointegração, melhorando a aderência das células osteogênicas (Forna & Agop-Forna, 2019).

Para a categoria bioativa, as superfícies são tratadas com o depósito de partículas nanométricas de hidroxiapatita para melhorar sua bioatividade. O jacto e o ataque ácido do titânio reduzem os tempos de osteointegração ao favorecer a atração celular e a fixação dos osteoblastos (Deng et al., 2022).

O estado da superfície é crucial durante a fase de cicatrização óssea, pois os implantes com superfície rugosa toleram melhor os micromovimentos do que aqueles com superfície usinada, tornando-os mais adequados para procedimentos de carga imediata (Hicklin et al., 2024).

Apesar do surgimento de novos materiais como a cerâmica ou o zircônio, o titânio continua a ser o material preferido em implantologia, principalmente em duas formas: o titânio comercialmente puro de grau 4 (CpTi) e o titânio de grau 5 (TA6V4, ligado a 6% de alumínio e 4% de vanádio), reconhecidos pela sua elevada resistência à rutura, resistência à corrosão, biocompatibilidade e boa integração óssea (Rohr et al., 2020).

Atualmente, os implantes em ligas de titânio grau 4 com uma superfície micro-rugosa são considerados o padrão de excelência. Amplamente documentados na literatura, são reconhecidos pela sua fiabilidade clínica a longo prazo. Em comparação com os implantes convencionais de superfície lisa, oferecem uma maior área de contacto com o osso, facilitando assim uma osteointegração mais rápida (Binderman & Halperin-Sternfeld, 2019).

Ao nível microscópico, o objetivo dos diferentes estados de superfície é aumentar a área de contacto entre o implante e o osso, adaptando especificamente as superfícies aos tecidos envolvidos, seja o epitélio, o tecido conjuntivo ou o osso (Carlo et al., 2018).

II.2.1.3 Desafio estética

Para o paciente, o aspeto estético da sua restauração protética é primordial, muitas vezes mais importante do que a durabilidade do implante em si. Antes de iniciar qualquer procedimento cirúrgico, é crucial perceber e integrar as expectativas do paciente em relação ao resultado protético esperado. O paciente deve estar plenamente convencido pelo projeto para aceitar o resultado final. Como profissionais, a nossa responsabilidade inclui também moderar as expectativas do paciente, que podem por vezes ser irrealistas (Godani et al., 2024).

Existem situações clínicas específicas nas quais a colocação imediata de implantes pós-extracionais não é recomendada, particularmente na zona estética anterior, devido a riscos aumentados. Esses riscos incluem:

- Um sorriso gengival,
- Pacientes com um biótipo de gengiva fino,
- Uma parede óssea vestibular fina (igual ou inferior a 1mm),
- Um defeito ósseo vestibular,
- Um desdentado não unitária (Slagter et al., 2021).

O objetivo estético é manter a margem cervical da gengiva e as papilas o mais próximo possível da sua posição original. Quando o implante é colocado entre dentes naturais, as papilas beneficiam do suporte do periodonto dos dentes adjacentes (Pedrinaci et al., 2023).

Antes de proceder a esta técnica, é essencial avaliar o biótipo periodontal do paciente. Certos biótipos são susceptíveis de aumentar o risco de recessão periodontal após uma extração e carga imediata. De acordo com algumas classificações destinadas a guiar o clínico nas suas escolhas, as avaliações são realizadas clinicamente com o auxílio de uma sonda periodontal (Godani et al., 2024).

A classificação de Maynard e Wilson, datada de 1980, que se baseia na morfologia do periodonto e distingue quatro tipos periodontais, varia da situação menos à mais propensa a desenvolver recessão. Em 2014, Zweers introduziu uma classificação que contém três biótipos periodontais:

- Fino e festonado: Este biótipo caracteriza-se por uma gengiva fina, delicada e translúcida, acompanhada de papilas estreitas e longas. É frequentemente associado a coroas de forma triangular com uma ligeira convexidade cervical, uma zona estreita de tecido queratinizado e um osso alveolar relativamente fino.
- Grosso e plano: Este biótipo apresenta uma gengiva espessa, também com papilas estreitas e longas, e é frequentemente ligado a coroas triangulares, típico deste tipo de gengiva.
- Grosso e festonado: Caracterizado por uma gengiva espessa e fibrosa, este biótipo possui papilas largas e curtas. É frequentemente associado a coroas retangulares com uma convexidade cervical pronunciada, uma ampla zona de tecido queratinizado e um osso alveolar bastante espesso (Zweers et al., 2014).

Os três biótipos periodontais descritos estão associados a diferentes riscos de recessão periodontal durante a restauração de um dente unitário através do método de extração e colocação imediata. Observou-se que:

- Os pacientes com um biótipo periodontal fino e festonado apresentam uma frequência mais elevada de recessões,
- O risco de recessão periodontal é menor nos pacientes com um biótipo grosso,
- A presença de papilas interproximais após um tratamento por extração e carga imediata, especialmente quando os dentes adjacentes são naturais, tende a ser mais comum em pacientes com um biótipo grosso e plano (Pedrinaci et al., 2023).

Além disso, o biótipo periodontal desempenha um papel crucial no sucesso e nos resultados do tratamento. Por isso, é essencial avaliar o biótipo periodontal antes de proceder a neste protocolo para garantir a durabilidade e a previsibilidade dos resultados. Quando o paciente possui um biótipo fino e um procedimento de extração e carga imediata é considerado, recomenda-se realizar um aumento da espessura dos tecidos moles através de um enxerto de tecido conjuntivo (Godani et al., 2024).

O estudo do sorriso é essencial para orientar a escolha terapêutica em dentisteria. Muitas classificações, baseadas na visibilidade dos tecidos gengivais durante um sorriso natural, são descritas na literatura científica, como a de Jensen et al. em 1999.

Estas classificações identificam quatro principais tipos de sorrisos (figura 7):

- Sorriso com exposição mínima ou inexistente (Figura 7-A): Os tecidos gengivais não são ou são pouco visíveis. Este tipo de sorriso é observado em 20% da população.
- Sorriso com exposição moderada (Figura 7-B): Este sorriso mostra as papilas, com ou sem preenchimento completo dos espaços interdentais.
- Sorriso com exposição moderada a maior (Figura 7-C): A lábio superior levanta mais, expondo a parte cervical das coroas clínicas até uma altura máxima de 2 mm de gengiva, qualificado de ligeiramente gengival. Estes dois tipos de sorrisos correspondem a 69% da população.
- Sorriso com exposição máxima (Figura 7-D): Uma grande parte dos tecidos gengivais é visível, com exposição das coroas clínicas superior a 2 mm. Este tipo de sorriso afeta 11% da população (Forna & Agop-Forna, 2019).



Figura 7- Diferentes tipos de sorrisos (Noharet, 2014)

Embora subjetiva, a noção de estética tem sido medida ao longo do tempo com base em critérios específicos e mensuráveis.

Para avaliar a estética, consideramos os seguintes elementos:

- A recessão gengival
- O Papilla Index Score (PIS)
- Pink Esthetic Score / White Esthetic Score (PES / WES) (Morton et al., 2023).

A recessão gengival é definida como uma descida do nível do colo do dente ao longo da superfície radicular. Esta recessão é medida calculando a diferença entre a posição ideal do colo e a sua posição atual, usando uma sonda periodontal graduada (Chen et al., 2024).

Do ponto de vista estético, a papila, um elemento anatómico essencial, desempenha um papel importante. A sua ausência, que resulta na formação de um triângulo negro entre os dentes, pode prejudicar significativamente a aparência de um sorriso (Wang et al., 2021).

O Papilla Index Score (PIS), introduzido por Jemt em 1997, avalia o volume do espaço interdental e classifica a perda de papila em cinco níveis, pontuados de 0 a 4, especificamente para coroas suportadas por implantes. Este sistema utiliza três linhas de referência: uma passando pelo zénite da gengiva marginal, outra pelo ponto de contacto, e a última situada no meio entre as duas primeiras (Jemt, 1997).

Aqui estão os graus de classificação do PIS:

- Grau 0: ausência completa de papila, sem convexidade da gengiva.
- Grau 1: a papila ocupa menos de metade do espaço interproximal.
- Grau 2: a papila ocupa mais de metade do espaço interproximal.
- Grau 3: contorno tissular ótimo, a papila preenche o espaço inteiro interdental.
- Grau 4: papila hiperplásica, cobrindo excessivamente os dentes (Jemt, 1997).

No que diz respeito à avaliação dos resultados estéticos, a literatura frequentemente refere-se a critérios objetivos como o Pink Esthetic Score (PES) e o White Esthetic Score (WES). Fürhauser et al., em 2005, e Belser et al., em 2009, propuseram critérios para avaliar a estética, tanto a nível gengival (PES) quanto dentário (WES). Estes critérios

examinam as proporções de branco (para as coroas) e de rosa (para as mucosas) no sorriso, para cada reabilitação no setor estético (Belser et al., 2009).

O objetivo do Pink Esthetic Score (PES) é medir a estética dos tratamentos com implantes baseando-se em sete critérios. Cada elemento é avaliado e pontuado numa escala de 0 a 2, onde 0 corresponde a medíocre, 1 a intermédio, e 2 a ótimo. Belser et al. em 2009 simplificaram este score, concentrando-se nos seguintes aspetos:

- O nível das papilas mesiais e distais,
- O nível da curva da linha de emergência da restauração implante,
- A convexidade dos raízes, bem como a cor e a textura dos tecidos moles (El Ebiary et al., 2023).

O White Esthetic Score (WES), por sua vez, avalia a estética dos tecidos dentários, ou o 'branco'. Os critérios avaliados incluem a forma geral do dente; o volume geral do dente; a tonalidade e a saturação (cor); a textura; a translucidez e a caracterização.

Cada critério é também pontuado de 0 a 2, com uma pontuação máxima possível de 10 (Godani et al., 2024).

O cálculo das pontuações PES e WES leva a uma nota final de 20, sendo 12 em 20 o mínimo requerido para aceitação (El Ebiary et al., 2023).

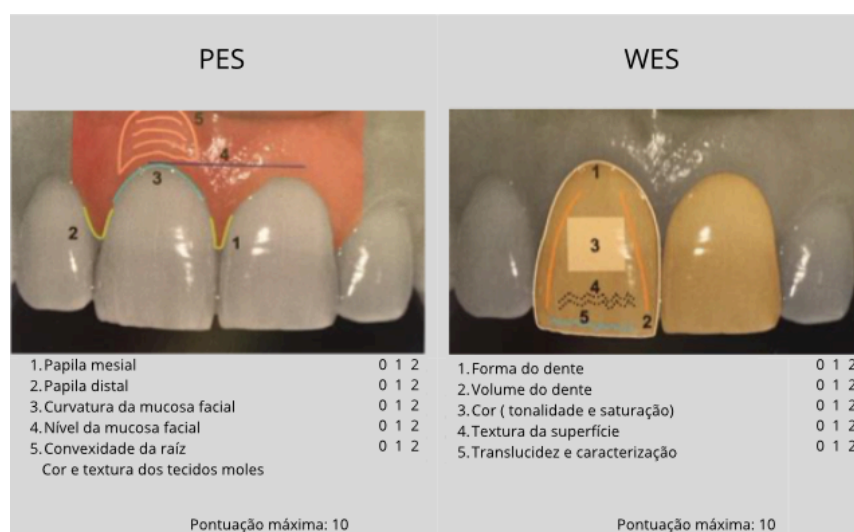


Figura 8 - A avaliação do Pink esthetic score (PES) e do White esthetic score (WES) (adaptado de Belser et al., 2009)

Alguns estudos revelaram que o PES médio era superior quando o implante era colocado imediatamente, comparativamente à colocação tardia. E também indicaram que a reestruturação dos tecidos moles contribui para melhorar o PES na colocação imediata de implantes na região anterior. A utilização combinada de um enxerto conjuntivo e de um xenoenxerto resulta numa melhoria significativa do PES (Canellas et al., 2019; Morton et al., 2023; Parvini et al., 2023).

O 'Crown Aesthetic Index', desenvolvido por Meijer e Raghoobar em 2006, é uma ferramenta concebida para avaliar a estética das coroas implantares unitárias, bem como dos tecidos moles circundantes. Este índice mede a aparência dos tecidos peri-implantares de acordo com nove critérios: a dimensão mésio-distal da coroa; a posição da borda incisiva da coroa; a convexidade labial da coroa; a cor e a translucidez da coroa; o estado de superfície da coroa; a posição da margem labial da mucosa peri-implantar, e da mucosa nas embrasures proximais; o contorno da superfície labial da mucosa; e a cor e a textura da mucosa labial (Meijer et al., 2005).

II.2.2 Protocolo cirúrgico ideal

II.2.2.1 Extração atraumatica

A extração dentária é uma fase crucial no contexto das colocações imediatas. É essencial proceder de forma atraumática para preservar ao máximo os tecidos periodontais, especialmente a cortical vestibular (Carlo et al., 2018).

Para os dentes anteriores, é vital usar técnicas de extração atraumáticas que preservem ao máximo as tábuas ósseas vestibulares e palatinas. Contudo, além da conservação do osso, a extração deve permitir uma remoção completa do dente e uma limpeza aprofundada do alvéolo, seja a colocação imediata ou não. Esta fase é crítica, pois influencia o sucesso de todo o procedimento de colocação do implante (Slagter et al., 2021).

Existem principalmente duas abordagens cirúrgicas nas extrações com colocação imediata: a cirurgia com retalho muco periósteo e a cirurgia sem retalho.

A principal vantagem da cirurgia sem retalho é a preservação do periósteo e a minimização da reabsorção óssea pós-extração. A principal desvantagem reside na visibilidade reduzida do local operatório, o que pode levar a um posicionamento impreciso do implante ou à criação de fenestrações ósseas (Ogawa et al., 2022).

Em geral, a intervenção começa por uma extração simples e o mais atraumática possível, muitas vezes acompanhada de uma separação radicular. Aqui estão geralmente os passos seguidos:

Uma incisão intrassulcular é realizada ao redor dos dentes, cuidando para preservar tanto quanto possível a ligação epitelial e as papilas interdentárias.

A extração é realizada suavemente usando periótomos, elevadores finos, fórceps, ou mesmo ultrassons com um piezotomo adaptado para intervenções ósseas. Este método permite manter a integridade dos tecidos moles e evitar avulsões que poderiam causar a fratura da tabua óssea vestibular (Carlo et al., 2018).

Após a extração do dente, é crucial limpar o alvéolo com uma cureta periodontal para eliminar qualquer tecido de granulação e resíduos desmodonticos. Pode ser aconselhável realizar esta curetagem com uma broca esférica sob irrigação abundante para garantir uma remoção completa. Nesta fase, a decisão de colocar imediatamente depende da presença ou ausência de recessões ou fenestrações do osso alveolar, fenômenos relativamente comuns na região do setor anterior maxilar. O critério determinante para uma colocação imediata sem retalho é a presença de uma parede óssea vestibular intacta ou uma deiscência que não exceda 3 mm de altura (Koleran et al., 2023).

Se a fenestração for mais significativa, ou se a tabua óssea vestibular estiver ausente, várias opções estão disponíveis: ou levantar um retalho e realizar um enxerto ósseo, uma regeneração óssea guiada (ROG) ou uma preservação alveolar antes de adiar a colocação de implantes; ou proceder à elevação de um retalho e à colocação, colocando o colo do implante o mais próximo possível da crista, muitas vezes acompanhado de uma ROG. É importante notar que a cirurgia sem retalho não impede a recessão da gengiva marginal (Ogawa et al., 2022).

Quanto à avulsão atraumática, diversas técnicas utilizando bisturis ultrassônicos estão disponíveis. Graças à finura e à forma específica dos insertos, é possível realizar uma incisão fina e mínima nas áreas de contato entre o osso e a raiz. Isso também permite criar janelas ósseas para remover raízes residuais ou elementos císticos. O bisturi ultrassônico deve ser usado com cautela, realizando movimentos progressivos e amortecidos ao longo do espaço periodontal entre a raiz e o osso (Ruales-Carrera et al., 2019).

Para melhor preservar os tecidos periodontais, como a cortical óssea vestibular e as papilas, técnicas de extração vertical foram desenvolvidas. Durante uma extração dentária clássica, movimentos horizontais com o elevador e rotações com o fórceps podem danificar o osso e a gengiva. Sistemas de extração atraumática, como Benex®, Easy X-TRAC® e Apex Control®, aplicam forças apenas para cima. O procedimento envolve perfurar o canal radicular com uma broca diamantada de 1,6 a 1,8 mm de diâmetro para inserir um parafuso auto-atarraxante oferecendo uma ancoragem estável. Em seguida, o sistema é fixado ao dente, exercendo tração e rotação enquanto se apoia nos dentes adjacentes (Ren et al., 2016).

Outro método para uma extração atraumática envolve o fracionamento das raízes dos dentes anteriores monoradiculares. Isso requer criar uma ranhura com uma broca fina. Tarnow e Chu descreveram uma técnica de separação radicular méso-distal ou vestibulopalatina usando uma broca Zekrya ou uma broca de fissura de colo longo, a fim de minimizar as forças na tábua óssea externa. A luxação do dente é então realizada com elevadores finos ou periótomos, sempre afastados das estruturas vestibulares e sem direção para estas (Tarnow, D. P., & Chu, S. J, 2020).

A técnica do Socket-Shield, introduzida em 2010 por Hürzeler, envolve a conservação de um fragmento da parte vestibular do dente extraído na cavidade alveolar, em contacto com a tábua óssea externa. Este fragmento atua como um 'escudo' que não só suporta a parede alveolar vestibular fascicular, mas também contribui para preservar a vascularização do ligamento periodontal, promovendo assim a estabilidade dos tecidos em torno do implante (Ogawa et al., 2022).

O estudo revelou que na parte palatina da dentina, um novo cimento acelular se desenvolve sobre o fragmento dentário conservado, onde também se inserem fibras do ligamento periodontal. A conservação deste fragmento permite igualmente manter a parede vestibular, estabilizando assim os tecidos moles circundantes (Ogawa et al., 2022).

Apesar de algumas limitações para o seu uso quotidiano na prática clínica, os resultados obtidos com este método ao longo da última década são encorajadores (Xie et al., 2023).

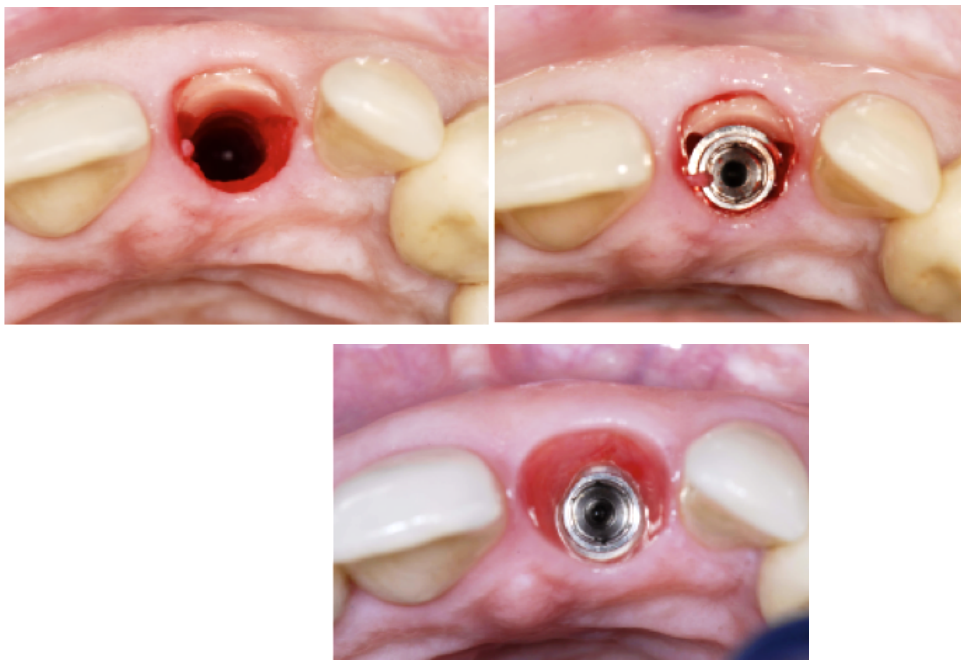


Figura 9- Visão oclusal da técnica Socket Shield (Hürzeler et al., 2010)

II.2.2.2 Estabilidade primária e posicionamento correto do implante

Independentemente do protocolo de carga utilizado, a estabilidade primária dos implantes é essencial para assegurar uma boa integração dos implantes. Esta estabilidade é ainda mais crítica quando se prevê que os implantes suportem uma restauração provisória (Morton et al., 2023).

Dois elementos principais influenciam a integração a longo prazo do implante: as estabilidades primária e secundária. A estabilidade primária, que depende da ancoragem mecânica do implante, assegura a sua imobilização inicial. Com o tempo, ela é substituída

pela estabilidade secundária, resultante do desenvolvimento de novo tecido ósseo em contato direto com o implante (Fu et al., 2023).

Para manter os micromovimentos abaixo do nível prejudicial, mesmo com uma carga imediata, recomenda-se primeiramente otimizar a estabilidade primária do implante para garantir a sua imobilização durante a fase de cicatrização óssea. Também é aconselhável minimizar as tensões exercidas sobre o implante e melhorar a sua distribuição (Rodrigues et al., 2024).

Para melhorar a estabilidade primária do implante, vários fatores são determinantes:

- Qualidade óssea: Um osso denso favorece uma melhor estabilidade.
- Morfologia do implante: Um implante cilíndrico-cônico ou com colarinho alargado é preferível.
- Perfuração apical: Realizar uma perfuração de 3 a 5 mm além do limite apical do implante para aumentar a sua estabilidade (Chokaree et al., 2024).

O grupo ITI considera que os métodos mais fiáveis e reprodutíveis para avaliar a estabilidade primária são:

- O torque de aperto do implante, medido em Newton por centímetro (N/cm).
- A frequência de ressonância, expressa em Hertz (Hz), que é depois convertida em um valor não linear no Quociente de Estabilidade do Implante (ISQ), numa escala de 1 a 100 (Morton et al., 2018).

De acordo com a conferência do ITI de 2018, é possível proceder a uma colocação estética imediata do implante se a estabilidade primária estiver entre 25 e 40 N/cm ou se o valor ISQ for superior a 70. No entanto, é importante notar que vários estudos sobre implantes colocados imediatamente excluem, por uma questão de segurança, os casos em que o torque de aperto é inferior a 32 N/cm (Morton et al., 2018).

Após a colocação do implante, a verificação da sua estabilidade primária é crucial. Se esta for considerada satisfatória, podemos então proceder à realização da coroa provisória (Fernandes et al., 2021).

Na orientação mésio-distal, é crucial preservar os septos ósseos. O eixo mésio-distal do implante deve ser paralelo à orientação vertical da coroa que será suportada por esse implante, uma disposição geralmente indicada pelo guia cirúrgico (Xie et al., 2023).

Para preservar a integridade óssea entre as estruturas adjacentes, o implante é colocado no centro do espaço a restaurar, respeitando as distâncias mínimas necessárias, já anteriormente enunciadas (Affendi et al., 2023).

Complicações, sejam elas infecciosas ou biomecânicas, podem causar danos crônicos na junção implante-pilar perto da crista óssea. Esta situação pode levar a uma reorganização do espaço biológico e resultar em lise óssea (Wang et al., 2021).

Uma reabsorção óssea, tanto vertical como horizontal, desenvolve-se em torno dos implantes. Verticalmente, isso manifesta-se por uma migração apical do nível ósseo peri-implantar. Horizontalmente, resulta numa perda do osso lateral numa distância similar (Wang et al., 2021).

Nos primeiros meses de funcionamento, uma reabsorção óssea em forma de cratera pode aparecer em torno da junção implante-pilar, com um raio de 1 a 1,5 mm. Esta reabsorção resulta da necessidade de manter um espaço biológico nos eixos mésio-distal e vestibulo-lingual, provocando uma lise horizontal. Assim, a crista óssea reabsorve e forma uma cratera numa distância de 1 a 1,5 mm (Couso-Queiruga et al., 2021).

Quando a distância entre dois implantes é inferior a 3 mm, a crista óssea inter-implantar sofre uma reabsorção completa, não permitindo mais sustentar a papila. Por outro lado, se essa distância é superior a 3 mm, a crista óssea inter-implantar é preservada, fornecendo assim o suporte necessário para a papila e permitindo manter a estética a longo prazo (Forna & Agop-Forna, 2019).

Quando a distância entre um dente e um implante é inferior a 1,5 mm, o buraco que se forma em torno da junção implante-pilar estende-se até ao osso adjacente ao dente, erodindo o periodonto e comprometendo o suporte da papila. Contudo, se essa distância é superior a 1,5 mm, a craterização não afeta o osso adjacente, e a papila continua a receber o suporte necessário (Rodrigues et al., 2024).

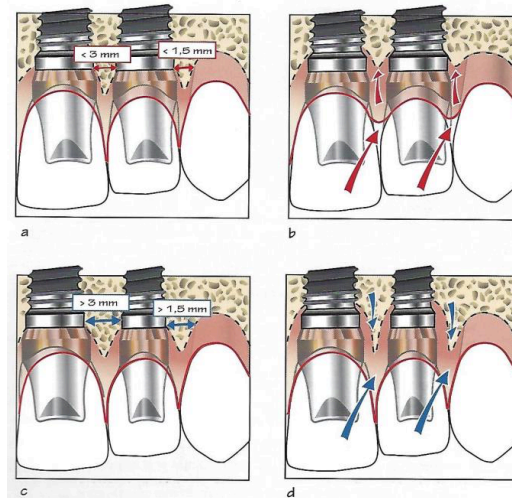


Figura 10 – Esquema do princípio que determina a distância mínima entre dois implantes ou entre um implante e um dente (Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S, 2007)

Na orientação vestibulo-palatina, é crucial preservar a tábua óssea vestibular. Devido à angulação acentuada do bloco anterior da maxila, uma perfuração alinhada com o eixo do alvéolo pode perfurar a tábua externa, que é frequentemente fina e frágil, ou reduzir a espessura da tábua óssea para menos de 2 mm no topo. Neste último caso, uma reabsorção em direção apical pode afetar toda a espessura da tábua vestibular, levando a uma recessão gengival com consequências estéticas potencialmente indesejáveis (Ikbal et al., 2023).

A solução é deslocar o eixo do implante em direção palatina em relação ao dente, assegurando assim uma distância de pelo menos 2 mm entre a borda externa do implante e a margem da tábua vestibular (Godani et al., 2024).

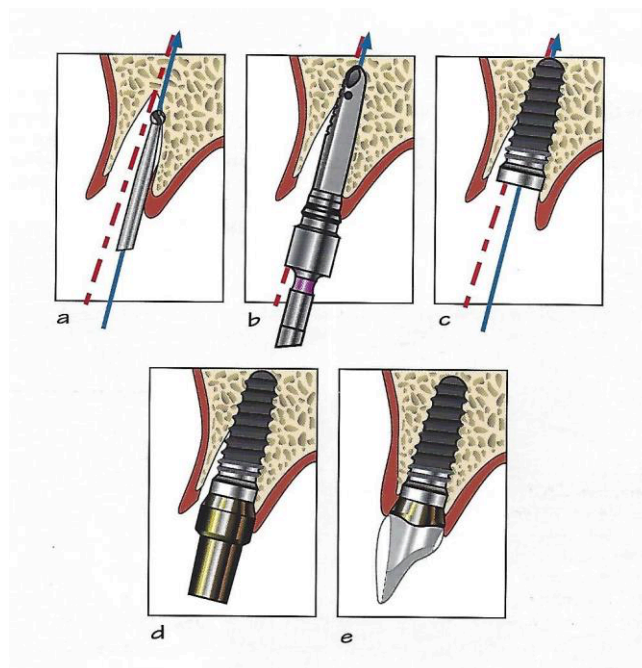


Figura 11- Preparação do eixo do implante deslocado em relação ao eixo do dente (Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S, 2007)

Para alcançar isso, uma incisão é feita no terço inferior do alvéolo na tábua palatina usando uma broca esférica, o que permite evitar seguir o alvéolo durante a perfuração. As outras brocas são então utilizadas de acordo com uma sequência clássica, e o implante é posicionado em direção palatina (Godani et al., 2024).

Assim, é criado um espaço suficiente para permitir a regeneração óssea. Os tecidos moles recebem então o suporte necessário, o que permite preservar a estética a longo prazo. Além disso, este eixo pode ser incluído no guia cirúrgico (Chokaree et al., 2024).

Posicionar o implante demasiado para o palato pode levar a uma transição demasiado abrupta do perfil de emergência, o que complica uma boa profilaxia dentária (Affendi et al., 2023).

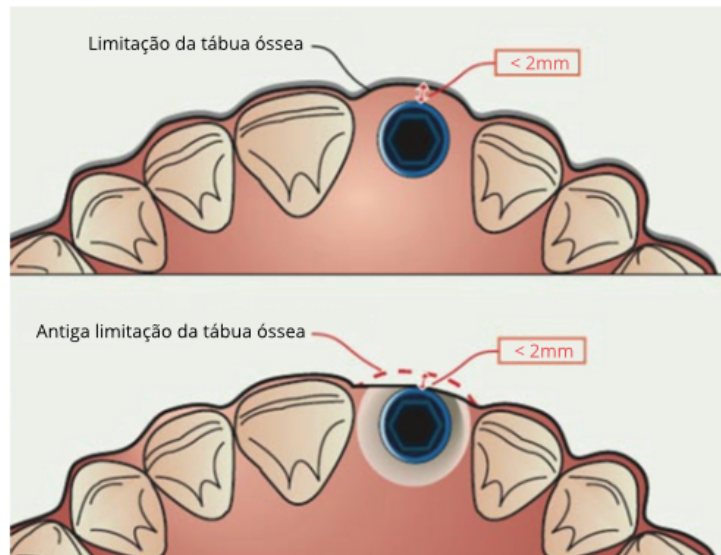


Figura 12 – Esquema de posicionamento de implante demasiado para vestibular (adaptado de Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S, 2007)

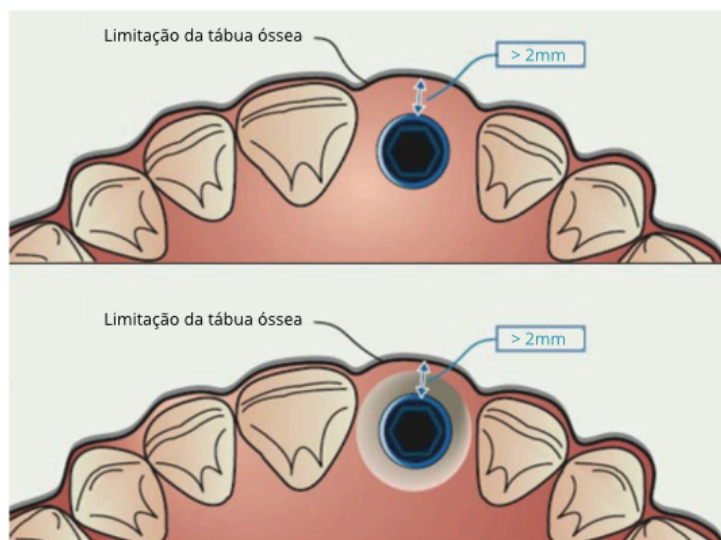


Figura 13 – Esquema de implante localizado a uma boa distância da parede óssea vestibular (adaptado de Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S, 2007)

Para as restaurações parafusadas, o eixo do implante deveria idealmente estar orientado para o cingulo, de modo a ocultar o ponto de acesso ao parafuso e manter uma espessura suficiente em vestibular para o material cosmético, como a cerâmica. No entanto, um posicionamento demasiado palatino pode dificultar a criação de um perfil de emergência que facilite uma higiene adequada e assegure uma transição suave entre o colo do implante e a coroa protética. Neste caso, o implante deve ser colocado mais profundamente para compensar este deslocamento (Slagter et al., 2021).

Em termos de posicionamento vertical, a localização do implante afeta os três tecidos envolvidos: o osso, o tecido conjuntivo e o epitélio, ou seja, a posição do espaço biológico.

Este posicionamento leva em conta a diferença entre o espaço biológico em torno dos dentes adjacentes, que geralmente é de 2 mm, e o que está ao redor do implante, avaliado em 3 mm (Zheng et al., 2021).

A profundidade a que o implante é colocado determina o ponto inicial da zona de transição, que depois se alarga para um perfil de emergência natural (González-Martín et al., 2020).

O posicionamento do implante deve ter em conta o nível da margem da futura restauração, que idealmente deveria estar ao mesmo nível do dente contra lateral para assegurar uma simetria ótima dos colos, desde que o volume dos tecidos disponíveis o permita (Godani et al., 2024).

Na ausência de recessão gengival, recomenda-se posicionar o colo do implante 1 mm apicalmente em relação à junção esmalte-cimento do dente contra lateral. De forma geral, recomendam colocar o implante de 2 a 3 mm apicalmente em relação ao zênite do festão gengival da futura restauração. Um posicionamento demasiado coronário pode levar a um perfil de emergência inadequado e difícil de limpar, enquanto uma posição demasiado apical pode provocar uma reabsorção óssea seguida de uma recessão mucosa, resultando num alongamento da coroa clínica (Rodrigues et al., 2024).

Cada sistema de implante dispõe de chaves dinamométricas ou de chaves de catraca que permitem um aparafusamento controlado dos implantes (Affendi et al., 2023).

O procedimento de perfuração para a colocação de implantes realiza-se com irrigação constante para evitar o sobreaquecimento e danos ao tecido ósseo, o que poderia comprometer a osteointegração. Esta sequência de perfuração também se desenvolve com um aumento progressivo do diâmetro das brocas utilizadas (Slagter et al., 2021).

Embora não exista um consenso geral sobre a prática de subperfuração, muitos especialistas defendem que reduzir ligeiramente o diâmetro da última perfuração em relação ao diâmetro do implante pode reforçar significativamente a estabilidade primária do implante. Esta técnica mostra-se particularmente vantajosa para colocações imediatas, especialmente em casos onde o osso é de baixa densidade (Kolerman et al., 2023).

II.2.2.3 Remodelação óssea

É amplamente aceite hoje em dia que as enxertias ósseas alveolares realizadas simultaneamente às colocações imediatas de implantes são cruciais para incentivar a regeneração óssea, limitar a remodelação óssea após extração e, assim, diminuir o risco de recessão da gengiva vestibular (Tonetti et al., 2019).

Para defeitos ósseos inferiores a 2 mm, não é necessário aplicar uma membrana ou proceder a uma regeneração óssea guiada. No entanto, para defeitos ósseos de 2 mm ou mais, uma cicatrização espontânea não é viável e o defeito deve ser preenchido, seja por:

- A utilização de uma membrana, seja ela reabsorvível ou não.
- Um retalho mucoso que cobre o defeito, embora isso possa deslocar a linha mucogengival e causar desarmonia com os dentes adjacentes.
- Um tecido conjuntivo enterrado, desempenhando as mesmas funções que uma membrana enquanto melhora o metabolismo dos tecidos moles, preserva os tecidos queratinizados e promove uma mucosa peri-implantar saudável (Zhou et al., 2024).

A utilização de materiais de substituição óssea também depende do volume do alvéolo em relação ao diâmetro do implante inserido, embora a tendência atual seja de utilizar sistematicamente esses biomateriais para reparar um defeito ósseo e compensar a reabsorção óssea (Hicklin et al., 2024).

Existem quatro principais tipos de materiais utilizados para substituição óssea: autógeno (proveniente do mesmo indivíduo), alógeno (proveniente de outro indivíduo da mesma espécie), xenógeno (proveniente de uma espécie diferente) e aloplástico (biomaterial sintético) (El Ebiary et al., 2023).

No contexto específico da terapia de implantes com carga imediata, os seguintes materiais são preferidos:

- **Bio-Oss®**: um substituto ósseo esponjoso de origem bovina. Tratado a uma temperatura muito alta para ser transformado em hidroxiapatita biológica, uma mineral chave na composição do osso. Este material é osteocondutor, biocompatível, pouco reabsorvível e possui uma estrutura semelhante à do osso humano. A utilização do Bio-Oss® entre o implante e as paredes ósseas modifica o processo de cicatrização e aumenta o nível ósseo em contato com o implante.
- **Cerâmicas bifásicas**: estes materiais sintéticos combinam hidroxiapatita (HA) e fosfato tricálcico (β -TCP). A sua reabsorção gradual promove a formação óssea durante a cicatrização.
- **Osso autógeno**: geralmente recolhido durante a perfuração para o implante ou por raspagem, é uma escolha privilegiada pela sua origem autóloga que facilita a integração e a regeneração óssea (Fujii et al., 2023).

Embora as membranas reabsorvíveis devam ter uma velocidade de reabsorção adequada à regeneração tecidual para serem eficazes, oferecem duas vantagens notáveis em relação às membranas não reabsorvíveis: apresentam um risco reduzido de exposição e contaminação por bactérias da flora periodontal circundante, devido à ausência de reforço em titânio, que caracteriza algumas membranas não reabsorvíveis. Além disso, outro benefício é a eliminação da necessidade de uma intervenção cirúrgica adicional para remover a membrana após cumprir a sua função (Zhou et al., 2024).

As membranas reabsorvíveis comumente utilizadas são feitas a partir de materiais naturais ou polímeros como o polilactídeo, bem como copolímeros de polilactídeo/poliglicolídeo. Quanto às membranas não reabsorvíveis, geralmente são compostas por uma estrutura tridimensional de politetrafluoroetileno expandido (PTFE), e nas versões mais recentes, reforçadas com titânio (Hicklin et al., 2024).

II.2.2.4 Remodelação mucogengival

A técnica de enxerto de tecido conjuntivo submerso na face vestibular do local implantado é agora considerada o método de escolha. Esta técnica não se limita a engrossar os tecidos, mas também proporciona resultados estéticos significativamente superiores em comparação com os locais que não receberam enxerto (Parvini et al., 2023).

Vários pesquisadores relatam que uma recessão da face vestibular da restauração ocorre inevitavelmente alguns meses após a colocação do implante, com uma redução medida entre 0,2 e 0,5 mm durante o primeiro ano. As técnicas de espessamento provenientes da cirurgia plástica periodontal são reconhecidas por compensar essa remodelação tecidual no plano horizontal (Ruales-Carrera et al., 2019; Zuiderveld et al., 2024).

Atualmente, é comum realizar um enxerto de tecido conjuntivo submerso (GCE) durante a colocação imediata do implante. O objetivo desta prática é triplo: garantir uma estabilidade tecidual duradoura, assegurar uma espessura suficiente dos tecidos moles para cobrir as estruturas implantares ou protéticas subjacentes, e reduzir a necessidade de futuras intervenções cirúrgicas plásticas (Parvini et al., 2023).

A escolha do local de colheita e da técnica cirúrgica depende principalmente dos objetivos específicos da cirurgia e dos recursos disponíveis, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade das áreas de colheita (Slagter et al., 2021).

Tradicionalmente, a mucosa palatina é favorecida como lugar de colheita, embora a sua espessura varie entre indivíduos e as possibilidades de colheita sejam limitadas devido ao tecido adiposo próximo do rafe médio e da artéria palatina na zona posterior. Além disso, a cicatrização deste local pode frequentemente acompanhar-se de um desconforto notável após a operação, especialmente se a área colhida permanecer exposta (Zhou et al., 2024).

Desde então, vários estudos sugeriram o uso da zona tuberositária como uma alternativa viável, quando a anatomia do paciente o permite. Esta área oferece um tecido conjuntivo de boa qualidade, uma hemóstase mais fácil e consequências pós-operatórias menos pesadas, o que a torna uma escolha pertinente para colheitas de pequeno tamanho (Sanz-Martín et al., 2019).

Adicionalmente, o tecido conjuntivo tuberositário é mais denso que o tecido palatino, o que o torna menos susceptível de contrair após a operação, mas a sua revascularização pode ser mais complexa. Esta densidade aumentada, devido a uma maior concentração de fibras de colagénio, parece favorecer a estabilidade a longo prazo do tecido enxertado. Alguns autores até observaram uma reação hipertrofia dos tecidos ao longo do tempo, especialmente quando os aumentos são significativos (Sanz-Martín et al., 2019).

Além disso, as técnicas de regeneração podem ser reforçadas pela utilização de fibrina rica em leucócitos e plaquetas autólogas (L-PRF). Este método, desenvolvido há cerca de vinte anos, baseia-se na centrifugação do sangue total sem a adição de anticoagulantes (Cirmeni et al., 2023).

As L-PRF, ou Plaquetas Ricas em Fibrina, são usadas em cirurgia dentária para melhorar a cicatrização e estimular o crescimento ósseo. São produzidas centrifugando o sangue previamente colhido. Para obter L-PRF, vários tubos de sangue de 10 ml cada são colhidos através de uma simples coleta de sangue e depois centrifugados. O processo de centrifugação resulta na formação de um coágulo de fibrina que contém não apenas as plaquetas, mas também uma grande parte dos leucócitos (Cirmeni et al., 2023).

Este coágulo de fibrina (PRF), libera gradualmente e de forma constante fatores de crescimento ou citocinas (como VEGF, PDGF, TGF β , trombospondina) no ambiente. O objetivo destes fatores de crescimento é promover uma cicatrização rápida da mucosa e do osso (Elsheikh et al., 2023).

As PRF são incorporadas no enxerto ósseo para reparar défices ósseos. Elas também podem ser usadas como membranas para fechar aberturas sinusais, cobrir implantes ou preencher bolsas periodontais. E um grande número de publicações internacionais confirma a eficácia das PRF em diversas aplicações médicas (Elsheikh et al., 2023).

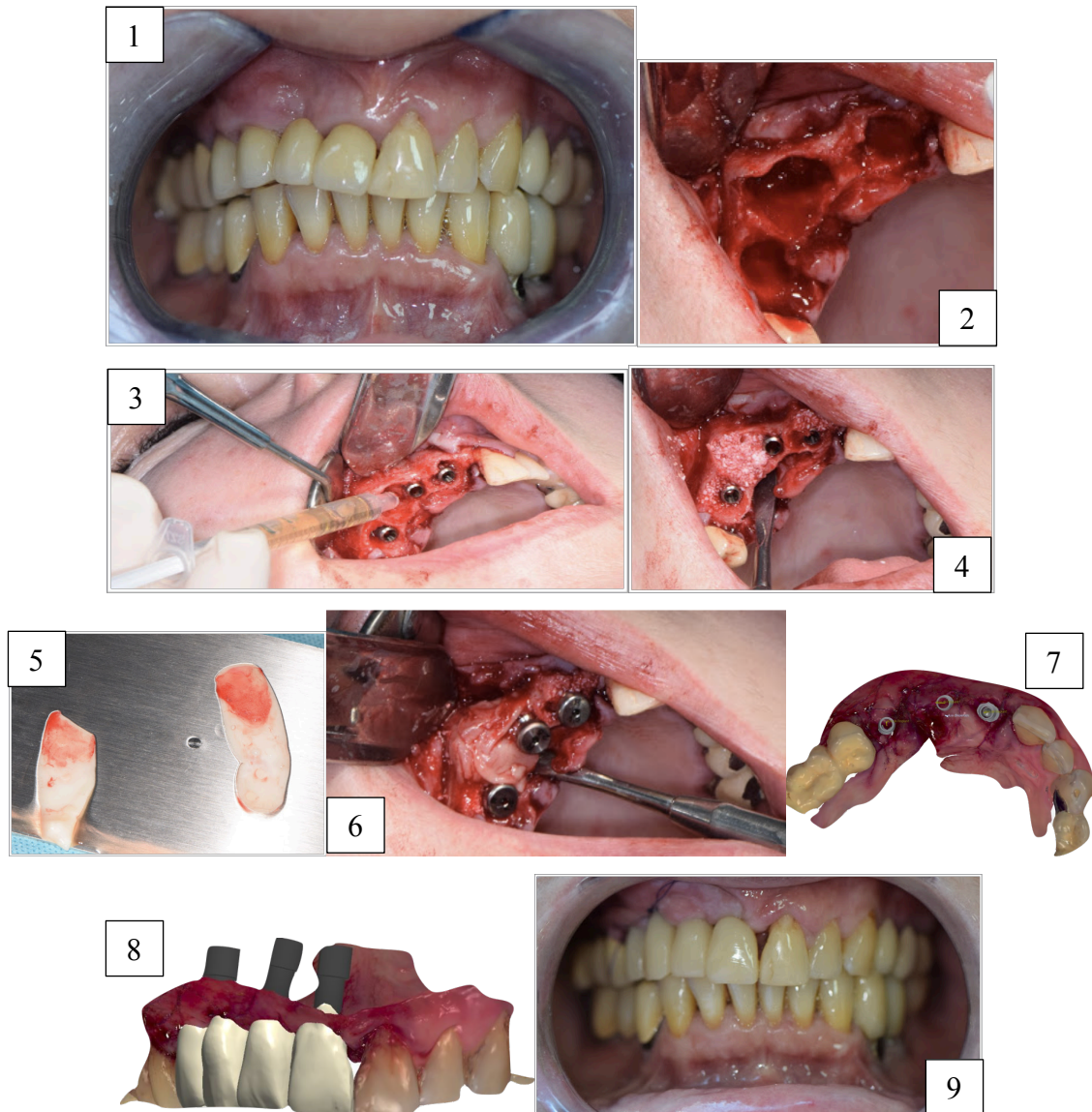


Figura 14 - Ilustração de uma colocação imediata de implantes na zona do dente 11, 12, 13 e 14. (1) Fotografia clínica pré-extração; (2) Alvéolos de extração; (3) Colocação do implante com injeção de PRP na zonas de extração; (4) Vista oclusal da colocação dos implantes com PRP e xenoenxerto de porco; (5) Recuperação do coágulo de fibrina rica em plaquetas; (6) Vista oclusal da colocação dos implantes com todos enxertos usados; (7) (8) Visualização do posicionamento dos futuras coroas provisórias via softwares; (9) Fotografia clínica pós-colocação dos implantes com os coroas provisórias em zircónio (caso clínico do Professor Doutor Tony Muzy)

II.2.2.5 Últimas técnicas

A implantologia dentária continua a progredir de forma notável, especialmente em termos de extração e colocação imediata na zona anterior. Um exemplo marcante dessas inovações é a adoção de sistemas robóticos autônomos para as colocações palatinas, como demonstra um estudo recente de Liu em 2024. Esta pesquisa ilustra como a assistência robótica superou as complicações associadas a um quisto periapical numa região que requer uma alta precisão estética (Liu et al., 2024).

O uso da robótica permitiu melhorar significativamente a precisão na colocação dos implantes, minimizando assim os erros humanos. Ela garante uma correção precisa dos desvios axiais e angulares, essencial nas zonas estéticas onde cada pequeno detalhe afeta o resultado visual. O caso estudado revela que a colocação do implante pode ser realizada com sucesso e segurança, mesmo em condições em que a parede óssea labial é deficiente (Liu et al., 2024).

Este caso específico destaca como os avanços tecnológicos podem superar as limitações tradicionais da implantologia, permitindo intervenções imediatas mesmo em situações clinicamente complexas (Tao et al., 2022).

No entanto, apesar do seu potencial promissor, esta tecnologia ainda precisa de ser submetida a ensaios clínicos aprofundados para confirmar plenamente a sua performance e fiabilidade a longo prazo (Tao et al., 2022).

II.2.2.6 Estratégias protéticas de colocação imediata

II.2.2.6.1 Ao nível dos pilares protéticos

O posicionamento espacial tridimensional do implante e a quantidade de tecidos moles em torno do implante, como mencionado anteriormente neste documento, são essenciais para garantir uma integração biológica e estética ótima da restauração suportada por implante. É crucial que a transição entre a restauração e os tecidos moles pareça natural, o que frequentemente requer a modelagem e o ajuste do perfil de emergência durante a fase de temporização (Chokaree et al., 2024).

É importante desenvolver a zona transgengival para manter ou influenciar a aparência final dos tecidos moles em torno do implante. Podem ser distinguidas duas zonas distintas no pilar ou na coroa do implante: o contorno crítico e o contorno subcrítico (González-Martín et al., 2020).

O design desses contornos, bem como suas modificações subsequentes, pode impactar significativamente a arquitetura dos tecidos moles peri-implantares, afetando aspectos como o nível da margem gengival, a aparência da coroa, o zénite, o perfil alveolar labial e a tonalidade gengival (Ruales-Carrera et al., 2019).

O contorno crítico, que corresponde à parte mais superficial, influencia o nível gengival e a posição do zénite, enquanto o contorno subcrítico, que se encontra mais profundamente, desempenha um papel no suporte dos tecidos moles peri-implantares e, conseqüentemente, na tonalidade gengival. Essas duas zonas são interdependentes, pois o deslocamento apical ou coronal do contorno crítico afeta o comprimento do contorno subcrítico (González-Martín et al., 2020).

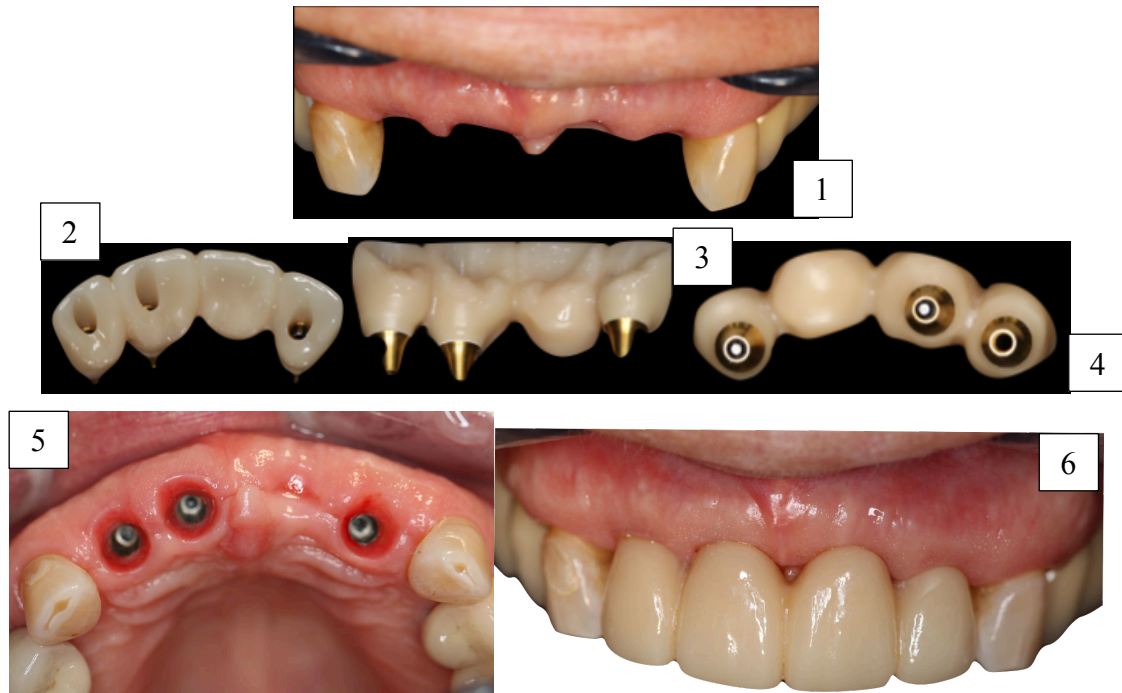


Figura 15- Ilustração da previsibilidade do tratamento 4 meses depois de uma extração e colocação imediata de implantes na zona dos dentes 11, 12, 21 e 22. (1) Vista frontal da zona com preservação das papilas; (2) (3) (4) Diferentes vistas da prótese parcial fixa implanto-suportada; (5) Vista oclusal dos implantes 4 meses pós-operatório com preservação da arquitetura dos tecidos moles peri-implantares; (6) Vista frontal da colocação da prótese parcial fixa implanto-suportada no maxilar (Caso clínico do Professor Doutor Tony Muzy)

A utilização de um pilar transitório personalizado, combinada com a colocação de uma restauração provisória, é uma estratégia eficaz para alcançar esses objetivos (Ruales-Carrera et al., 2019).

Os pilares de cicatrização pré-fabricado, frequentemente redondos ou cilíndricos, são comumente usados pela sua praticidade e economia de tempo. No entanto, a sua forma pode resultar num contorno de tecido mole artificial, levando a efeitos estéticos insatisfatórios que podem requerer intervenções cirúrgicas adicionais e procedimentos de remodelação (Perez et al., 2020).

Em contraste, os pilares de cicatrização personalizados são projetados para estabelecer, imediatamente após a colocação do implante, um perfil de emergência adaptado aos tecidos peri-implantares do paciente. Estes pilares visam reproduzir um aspeto natural enquanto promovem a maturação dos tecidos moles e duros circundantes. Eles também

podem servir para proteger ou selar os materiais de enxerto ósseo no alvéolo sem necessidade de suturas e evitar a desconexão do pilar, o que poderia perturbar a osteointegração (Fernandes et al., 2021).

O pilar de cicatrização personalizado distingue-se por uma concepção transmucosa côncava, ao contrário do pilar pré-fabricado que possui uma concepção transmucosa reta (Perez et al., 2020).

Em termos de dimensões, o pilar personalizado é adaptado ao alvéolo do paciente e é projetado com base na secção transversal do dente ao nível da junção esmalte-cimento, utilizando impressões intraorais digitais e dados de CBCT. Os pilares pré-fabricados são de forma circular, com tamanhos variando de 5,0 a 5,5 mm nas zonas anteriores e pré-molares. Nestas zonas, os pilares personalizados demonstraram uma melhor preservação dos contornos horizontais do tecido bucal (Chokaree et al., 2024).

Portanto, os pilares de titânio e de poliéter-éter-cetona (PEEK) demonstraram suas respectivas vantagens. No entanto, na área estética, os pilares metálicos temporários podem comprometer a harmonia de cores entre os tecidos moles peri-implantares e os dos dentes vizinhos. Neste caso, o pilar de zircónia é a escolha preferida (Ruales-Carrera et al., 2019).

II.2.2.6.2 Ao nível das próteses provisórias

A colocação de uma restauração provisória sobre implante imediato é uma etapa chave para alcançar resultados estéticos de qualidade, estáveis a médio prazo e com alta previsibilidade. Esta abordagem permite:

- Conservar ou melhorar a arquitetura gengival e manter os contatos interproximais para preservar a altura e a posição das papilas,
- Assegurar um fechamento hermético do alvéolo preenchido e manter o coágulo sanguíneo,
- Orientar a cicatrização dos tecidos,
- Restaurar a estética de forma ótima e confortável, evitando assim a necessidade de uma prótese removível (Godani et al., 2024).

Existem geralmente duas métodos para fixar uma restauração sobre implante: a coroa aparafusada ou cimentada.

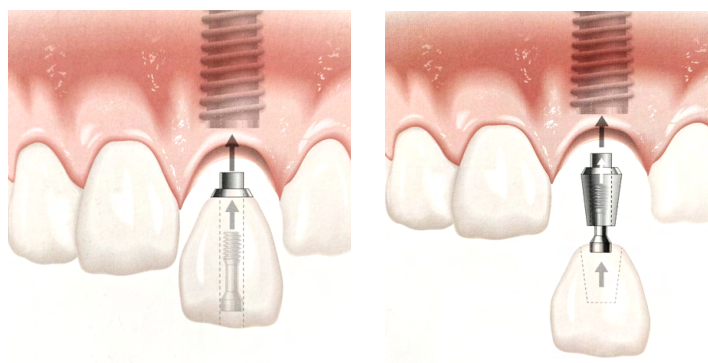


Figura 16- Coroa aparafusada (esquerda) e coroa cimentada (direita) (Armand, S., & Gac, O. L., 2022)

Tabela 3- Comparação da prótese provisória aparafusada e cimentada (segundo Jivraj, 2018; Kraus et al., 2019)

	Coroa provisória aparafusada	Coroa provisória cimentada
Definição	O parafuso da prótese é realizado diretamente no implante ou num pilar intermédio, que por sua vez é parafusado no implante.	A prótese é fixada aos pilares intermédios por cimentação.
Protocolo	Após a extração do dente, colocação do implante e aumento ósseo, o pilar provisório é parafusado e ajustado. A coroa provisória solidarizada ao pilar é depois desaparafusada para realizar os acabamentos do perfil de emergência. Este último, subdimensionado em vestibulo-palatino para evitar a retração dos tecidos moles, é realizado com compósito fluido fora da boca, usando um análogo de implante. Para finalizar, é necessário um polimento aprofundado da superfície.	Após a colocação e ajuste do pilar provisório no implante, realizar-se-á um rebasamento da coroa provisória (realizada no laboratório ou in-situ) seguido de um polimento aprofundado.

Vantagens	• A desmontagem da prótese é fácil; • O clínico pode verificar a estabilidade clínica dos implantes, sem perturbar a osteointegração; • A fixação da prótese evita o uso de um cimento de selagem que pode extrudir, interpondo-se entre o implante e a gengiva, o implante e o osso, e potencialmente comprometer a cicatrização óssea. Este modo de fixação é particularmente indicado no caso de um local pós-extração.	• A temporização cimentada impõe-se quando o eixo do implante não permite uma emergência do pilar em palatino; • O ajuste de uma angulação vestibulo-lingual é mais fácil; • A anatomia das superfícies oclusais é respeitada; • O selamento permite a colocação de um pilar definitivo num paciente com um biótipo periodontal fino ou quando a exigência estética é importante.
Desvantagens	• A emergência dos parafusos ocorre na superfície oclusal, alterando a sua anatomia. • A presença de um orifício na face oclusal fragiliza a reconstituição, aumentando o risco de fratura. • Para os incisivos, o eixo do implante deve ser palatino em relação à margem incisiva, o que limita as condições de aplicação.	• O cimento de selagem pode extravasar para os tecidos moles circundantes e provocar inflamação ou mesmo falhar na osteointegração. O risco de extravasamento é ainda maior num local pós-extração. A cimentação da prótese provisória: • É desaconselhada quando os implantes estão muito profundos; • Requer uma execução rápida para se ajustar ao tempo de endurecimento do cimento; • Não permite verificar a estabilidade dos implantes durante o período de osteointegração, pois as forças exercidas durante o descolamento podem comprometer a osteointegração; • Induz um risco de descolamento.
Indicações para desdentado unitário ou parcial anterior	Desde que as chaminés de emergência sejam palatinas em relação à margem incisiva.	Permite uma melhor gestão da estética e do perfil de emergência. Se o eixo do implante estiver muito vestibulado, a gestão da estética é incerta, sendo uma solução cimentada mais adequada.

A escolha do método de montagem pode impactar significativamente a estética e a durabilidade da restauração. Numa revisão da literatura que examina as diferenças entre as duas técnicas de montagem, encontraram taxas de sobrevivência comparáveis, mas observaram mais complicações biológicas com as próteses cimentadas, como a perda de implantes e a osteólise de mais de 2 mm, enquanto as próteses aparafusadas tendem a apresentar mais problemas biomecânicos (Kraus et al., 2019).

Além disso, um estudo mais recente analisou histologicamente esses dois tipos de restaurações após seis meses: os grupos observados mostraram níveis ósseos radiograficamente semelhantes e parâmetros clínicos comparáveis, como sangramento ao sondar e profundidade de bolsa. A análise histológica revelou uma presença significativamente maior de células inflamatórias ao redor das próteses cimentadas, associada à presença de patógenos periodontais (Heierle et al., 2019).

II.2.2.7 Acompanhamento pós-operatório

Para evitar falhas durante ou após a intervenção cirúrgica, é essencial fornecer ao paciente as seguintes recomendações e um plano convencional de visitas de controle. O paciente deve aderir às prescrições médicas e às orientações fornecidas, levando em conta seu histórico médico (Fu et al., 2023).

Podem ser prescritos antibióticos e analgésicos adequados para o período pós-operatório. A literatura médica não apresenta um consenso sobre a profilaxia antibiótica; a administração profilática de antibióticos em indivíduos saudáveis não demonstrou impacto positivo nas taxas de sobrevivência dos implantes.

Entretanto, em alguns casos, recomenda-se a profilaxia antibiótica para reduzir o risco de infecção e aliviar a dor. A prescrição pode incluir antibióticos, como amoxicilina e ácido clavulânico, uma hora antes da cirurgia e continuada por seis dias após, além de anti-inflamatórios não esteroides, como ibuprofeno 400 mg, por cinco dias (Hu et al., 2023).

É crucial também proteger os tecidos gengivais peri-implantares de inflamações causadas por má higiene oral. Recomenda-se o uso de uma escova de dentes cirúrgica extra macia para uma escovação suave. Deve-se evitar o uso de fio dental na área tratada por uma semana e usar um enxaguante oral com gluconato de clorexidina a 0,12% (Abhyankar et al., 2022).

Além da prevenção de riscos infecciosos ou de dor e para assegurar o sucesso da intervenção, o paciente deve ser instruído sobre como cuidar da coroa provisória. As orientações visam proteger o implante durante a osteointegração e os tecidos peri-implantares em cicatrização. É importante notar que a coroa provisória não deve ter contatos oclusais estáticos ou dinâmicos, embora não esteja completamente protegida dos hábitos mastigatórios (Fu et al., 2023).

Os materiais usados na coroa provisória não possuem a mesma resistência mecânica que a coroa definitiva. Após um período de cicatrização de 4 a 6 meses, a fase protética final pode ser iniciada. Recomenda-se uma dieta líquida por duas semanas após a cirurgia, e durante o resto do período de cicatrização, deve-se evitar atividades que possam irritar ou traumatizar o local cirúrgico. A mastigação deve ser realizada preferencialmente na área dos pré-molares, evitando-se a área anterior, e bebidas quentes devem ser evitadas por uma semana. Também é aconselhável que o paciente se abstenha de fumar por 72 horas após a operação para promover uma ótima cicatrização (Parvini et al., 2023).

Uma boa higiene oral e um controle eficaz da placa bacteriana são cruciais, pois desempenham um papel chave no sucesso a longo prazo dos implantes dentários. É importante salientar que mesmo após a osteointegração dos implantes, esta não é definitiva (Affendi et al., 2023).

O acompanhamento regular da saúde dos tecidos peri-implantares é essencial para evitar complicações e garantir o sucesso a longo prazo da osteointegração. Este acompanhamento requer uma colaboração entre o paciente e o profissional (Crespi et al., 2023).

III. CONCLUSÃO

Para concluir, esta tese explorou as diversas facetas da extração e colocação imediata no setor anterior, destacando os benefícios clínicos e estéticos destas técnicas.

A análise detalhada dos avanços mais recentes e dos resultados clínicos demonstra que a colocação imediata seguida de carga imediata pode ser uma estratégia eficaz para melhorar os resultados estéticos e funcionais, ao mesmo tempo que reduz o tempo de tratamento e o desconforto para os pacientes.

Observámos que o planeamento cuidadoso do caso, a proficiência nas técnicas cirúrgicas e uma compreensão aprofundada da biologia dos tecidos moles e duros são cruciais para o sucesso a longo prazo desta abordagem. Além disso, os avanços tecnológicos, especialmente em termos de diagnóstico por imagem e sistemas de navegação cirúrgica, desempenham um papel essencial ao aumentar a precisão das intervenções e minimizar os riscos.

Contudo, apesar dos resultados promissores, é essencial reconhecer que a colocação imediata no setor anterior apresenta desafios específicos, como a gestão de defeitos ósseos e tecidos moles, que exigem habilidades especializadas e uma abordagem individualizada.

Com uma seleção adequada dos pacientes e uma execução técnica rigorosa, a extração seguida de carga imediata pode ser uma opção terapêutica viável e eficaz no setor anterior. No entanto, são necessárias mais investigações e estudos a longo prazo para continuar a otimizar estes protocolos e validar a sua eficácia e segurança a longo prazo.

IV. BIBLIOGRAFIA

Abhyankar, V., Kashlan, Z., Ferreira, C., & Luepke, P. (2022). Surgical Considerations in Placement of Immediate Dental Implants- A Case Report. *Journal of Dentistry, Oral Disorders & Therapy*, 10(1), 1-5. <https://doi.org/10.15226/jdodt.2022.001133>

Affendi, N. H. K., Babiker, J., & Mohd Yusof, M. Y. P. (2023). CBCT assessment of alveolar bone wall morphology and its correlation with tooth angulation in the anterior mandible : A new classification for immediate implant placement. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 53(6), 453. <https://doi.org/10.5051/jpis.2105000250>

Albrektsson, T., Brånemark, P.-I., Hansson, H.-A., & Lindström, J. (1981). Osseointegrated Titanium Implants : *Requirements for Ensuring a Long-Lasting, Direct Bone-to-Implant Anchorage in Man*. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 52(2), 155-170. <https://doi.org/10.3109/17453678108991776>

Araujo, M. G., & Lindhe, J. (2018). Peri-implant health. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(S20). <https://doi.org/10.1111/jcpe.12952>

Armand, S., & Gac, O. L. (2022). *Traitement implantaire de l'édentement unitaire sur le secteur antérieur*.

Belser, U. C., Grütter, L., Vailati, F., Bornstein, M. M., Weber, H., & Buser, D. (2009). Outcome Evaluation of Early Placed Maxillary Anterior Single-Tooth Implants Using Objective Esthetic Criteria : A Cross-Sectional, Retrospective Study in 45 Patients With a 2- to 4-Year Follow-Up Using Pink and White Esthetic Scores. *Journal of Periodontology*, 80(1), 140-151. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.080435>

Bernal, G., Ruiz, L., Aellos, F., Salazar, C., & Sadowsky, S. J. (2023). Clinical and cone beam computed tomography outcomes of maxillary anterior implant restorations after immediate implant placement with interim restorations : A 1- to 14-year retrospective analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, S0022391323003621. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.05.028>

Binderman, I., & Halperin-Sternfeld, M. (2019). Biological Communications Between Implants and Periodontal Tissues. *Current Oral Health Reports*, 6(4), 264-268. <https://doi.org/10.1007/s40496-019-00244-3>

Brånemark, P. I. (1983). Osseointegration and its experimental background. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 50(3), 399-410. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(83\)80101-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(83)80101-2)

Canellas, J. V. D. S., Medeiros, P. J. D., Figueredo, C. M. D. S., Fischer, R. G., & Ritto, F. G. (2019). Which is the best choice after tooth extraction, immediate implant placement or delayed placement with alveolar ridge preservation? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 47(11), 1793-1802. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.08.004>

Carlo, L. D., Pasqualini, M. E., Rossi, F., & Shulman, M. (2018). *Immediate Post-Extraction Implant Placement, Immediate Function and Long-Term Prognosis. Factors Affecting Alveolar Ridge Changes*.

Carvalho, B. A. S., Duarte, C. A. B., Silva, J. F., Batista, W. W. D. S., Douglas-de-Oliveira, D. W., De Oliveira, E. S., Soares, L. D. G., Galvão, E. L., Rocha-Gomes, G., Glória, J. C. R., Gonçalves, P. F., & Flecha, O. D. (2020). Clinical and radiographic evaluation of the Periodontium with biologic width invasion. *BMC Oral Health*, 20(1), 116. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01101-x>

Chen, R., Xu, J., Wang, S., Duan, S., Wang, Z., Zhang, X., & Tang, Y. (2024). Effectiveness of immediate implant placement into defective sockets in the esthetic zone : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 0(0). <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.02.022>

Chokaree, P., Poovarodom, P., Chaijareenont, P., & Rungsiyakull, P. (2024). Effect of Customized and Prefabricated Healing Abutments on Peri-Implant Soft Tissue and Bone in Immediate Implant Sites : A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 13(3), 886. <https://doi.org/10.3390/jcm13030886>

Chu, S., Kan, J., Lee, E., Lin, G.-H., Jahangiri, L., Nevins, M., & Wang, H.-L. (2020). Restorative Emergence Profile for Single-Tooth Implants in Healthy Periodontal Patients : Clinical Guidelines and Decision-Making Strategies. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 40(1), 19-29. <https://doi.org/10.11607/prd.3697>

Cirmeni, M., Fedele, O., Giammarinaro, E., Marconcini, S., Covani, U., & Caso, G. (2023). Immediate implant and socket preservation using sticky bone and leukocyte-platelet-rich fibrin in the anterior maxilla : A 3-year case report. *Clinical Advances in Periodontics*, 13(3), 144-148. <https://doi.org/10.1002/cap.10202>

Couso-Queiruga, E., Stuhr, S., Tattan, M., Chambrone, L., & Avila-Ortiz, G. (2021). Post-extraction dimensional changes : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 48(1), 127-145. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13390>

Crespi, R., Capparé, P., Crespi, G., Gastaldi, G., Romanos, G., & Gherlone, E. (2018). Tissue Remodeling in Immediate Versus Delayed Prosthetic Restoration in Fresh Socket Implants in the Esthetic Zone : Four-Year Follow-up. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 38, s97-s103. <https://doi.org/10.11607/prd.3123>

Crespi, R., Toti, P., Covani, U., Cosola, S., Crespi, G., & Menchini-Fabris, G.-B. (2023). Assessment of the alveolar bone loss in fresh socket implant procedures with immediate implant loading via temporary preformed anatomical healing caps : Comparison of two different lengths of the implant collar. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 124(6), 101582. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101582>

Davarpanah, M., & Demurashvili, S. S. P. R. K. D. G. (2015). *Manuel d'implantologie clinique*. (Rueil-Malmaison, CdP).

Davarpanah, M., & Szmukler-Moncler, S. (2007). *Théorie et pratique de la mise en charge immédiate* (Quintessence international).

Deng, Z., Liang, J., Fang, N., & Li, X. (2022). Integration of collagen fibers in connective tissue with dental implant in the transmucosal region. *International Journal of Biological Macromolecules*, 208, 833-843. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.03.195>

Eggert, F.-M., & Levin, L. (2018). Biology of teeth and implants : The external environment, biology of structures, and clinical aspects. *Quintessence International (Berlin, Germany: 1985)*, 49(4), 301-312. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a38544>

El Ebiary, S. O., Atef, M., Abdelaziz, M. S., & Khashaba, M. (2023). Guided immediate implant with and without using a mixture of autogenous and xeno bone grafts in the dental esthetic zone. A randomized clinical trial. *BMC Research Notes*, 16(1), 331. <https://doi.org/10.1186/s13104-023-06612-8>

Elsheikh, H. A.-E., Abdelsameaa, S. E., Elbahnasi, A. A., & Abdel-Rahman, F. H. (2023). Comparison between platelet rich fibrin as space filling material versus xenograft and alloplastic bone grafting materials in immediate implant placement : A randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 23(1), 977. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03678-5>

Fernandes, D., Nunes, S., López-Castro, G., Marques, T., Montero, J., & Borges, T. (2021). Effect of customized healing abutments on the peri-implant linear and volumetric tissue changes at maxillary immediate implant sites : A 1-year prospective randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 23(5), 745-757. <https://doi.org/10.1111/cid.13044>

Forna, N., & Agop-Forna, D. (2019). Esthetic aspects in implant-prosthetic rehabilitation. *Medicine and Pharmacy Reports*, 92, S6-S13. <https://doi.org/10.15386/mpr-1515>

Fradeani, M., & Barducci, G. (2009). *Réhabilitation esthétique en prothèse fixée : Une approche de l'intégration esthétique, biologique et fonctionnelle. Traitement prothétique*. Quintessence Publishing Company.

Fu, P.-S., Tseng, F.-C., Lan, T.-H., Lai, P.-L., Chen, C.-H., Chen, J.-H., Liu, C.-T., Chen, W.-C., & Hung, C.-C. (2023). Immediate implant placement with and without provisionalization : A comparison of a one-year longitudinal study. *Journal of Dental Sciences*, 18(3), 1361-1367. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2023.04.029>

Fujii, M., Nakano, T., & Ishigaki, S. (2023). Pre- and Postoperative Evaluation of Immediate and Early Implant Placement in Esthetic Areas with Pre-Extraction Facial Dehiscence : A Retrospective Clinical Study. *Journal of Clinical Medicine*, 12(20), 6616. <https://doi.org/10.3390/jcm12206616>

Gatti, C., Gatti, F., Silvestri, M., Mintrone, F., Rossi, R., Tridondani, G., Piacentini, G., & Borrelli, P. (2018). A Prospective Multicenter Study on Radiographic Crestal Bone Changes Around Dental Implants Placed at Crestal or Subcrestal Level : One-Year Findings. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 33(4), 913-918. <https://doi.org/10.11607/jomi.6509>

Godani, A., Iyer, J., Nadgere, J., Mohite, A., & Gaikwad, A. (2024). Impact of immediate interim restoration on peri-implant tissues around immediately placed single dental implants in the esthetic region : A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, S0022391324000453. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.01.013>

González-Martín, O., Lee, E., Weisgold, A., Veltri, M., & Su, H. (2020). Contour Management of Implant Restorations for Optimal Emergence Profiles : Guidelines for Immediate and Delayed Provisional Restorations. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 40(1), 61-70. <https://doi.org/10.11607/prd.4422>

Hamilton, A., Gonzaga, L., Amorim, K., Wittneben, J.-G., Martig, L., Morton, D., Martin, W., Gallucci, G. O., & Wismeijer, D. (2023). Selection criteria for immediate implant placement and immediate loading for single tooth replacement in the maxillary esthetic zone : A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, 34(S26), 304-348. <https://doi.org/10.1111/clr.14109>

Heierle, L., Wolleb, K., Hämmerle, C. H., Wiedemeier, D. B., Sailer, I., & Thoma, D. S. (2019). Randomized Controlled Clinical Trial Comparing Cemented Versus Screw-Retained Single Crowns on Customized Zirconia Abutments : 3-Year Results. *The International Journal of Prosthodontics*, 32(2), 174-176. <https://doi.org/10.11607/ijp.6080>

Hicklin, S. P., Sailer, I., Todorovic, A., Mojon, P., Worni, A., & Strasding, M. (2024). Immediately versus early placed bone-level-tapered implants supporting all-ceramic crowns on titanium base abutments : 1-year radiographic and pink esthetic outcomes of a multicenter pilot RCT. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, jerd.13206. <https://doi.org/10.1111/jerd.13206>

Hsu, Y.-T., Lin, G.-H., & Wang, H.-L. (2017). Effects of Platform-Switching on Peri-implant Soft and Hard Tissue Outcomes : A Systematic Review and Meta-analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(1), e9-e24. <https://doi.org/10.11607/jomi.5140>

Hu, L., Han, X., Zhang, D., Wu, J., & Huang, S. (2023). Buccal plate preservation with immediate post-extraction implant placement and provisionalization in anterior maxillary tooth : Preliminary results of a new technique using Teruplug collagen. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 124(6), 101536. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101536>

Hürzeler, M. B., Zuhr, O., Schupbach, P., Rebele, S. F., Emmanouilidis, N., & Fickl, S. (2010). The socket-shield technique : A proof-of-principle report. *Journal of Clinical Periodontology*, 37(9), 855-862. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01595.x>

Ikbal, M., Shen, Y.-W., Ruslin, M., Fuh, L.-J., & Hsu, J.-T. (2023). Assessment of sagittal root position, alveolar bone concavity, and labial bone perforation in the mandibular anterior tooth region for immediate implant placement. *Journal of Dental Sciences*, 18(3), 1227-1234. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2023.01.034>

Jemt, T. (1997). Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 17(4), 326-333.

Jivraj, S. (2018). Screw versus cemented implant restorations : The decision-making process. *Journal of Dental Implants*, 8(1), 9. https://doi.org/10.4103/jdi.jdi_7_17

Jonasson, G., Skoglund, I., & Rythén, M. (2018). The rise and fall of the alveolar process : Dependency of teeth and metabolic aspects. *Archives of Oral Biology*, 96, 195-200. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.09.016>

Kim, D. M., Bassir, S. H., & Nguyen, T. T. (2020). Effect of gingival phenotype on the maintenance of periodontal health : An American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of Periodontology*, 91(3), 311-338. <https://doi.org/10.1002/JPER.19-0337>

Kolerman, R., Abu-Rabie, H., Sculean, A., Chaushu, L., Szmukler-Moncler, S., & Tagger-Green, N. (2023). Simultaneous implant placement and restoration with guided bone regeneration in the mandibular anterior region. *Clinical Oral Investigations*, 27(12), 7821-7832. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05371-x>

Kolerman, R., Tal, H., Calvo Guirado, J., Barnea, E., Chaushu, L., Abu Wasel, M., & Nissan, J. (2018). Aesthetics and Survival of Immediately Restored Implants in Partially Edentulous Anterior Maxillary Patients. *Applied Sciences*, 8(3), 377. <https://doi.org/10.3390/app8030377>

Koshy, E., Annamma, L. M., Idrissi, H. A., & Abutayyem, H. (2024). Management of a Failed Hybrid Implant Full-arch Prosthesis- A Case Report. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 23(1), 266-271. <https://doi.org/10.3329/bjms.v23i1.70761>

Kraus, R. D., Epprecht, A., Hämmerle, C. H. F., Sailer, I., & Thoma, D. S. (2019). Cemented vs screw-retained zirconia-based single implant reconstructions : A 3-year prospective randomized controlled clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 21(4), 578-585. <https://doi.org/10.1111/cid.12735>

Leão, R. S., Moraes, S. L. D., Vasconcelos, B. C. E., Lemos, C. a. A., & Pellizzer, E. P. (2018). Splinted and unsplinted overdenture attachment systems : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*, 45(8), 647-656. <https://doi.org/10.1111/joor.12651>

Lee, W. Z., Ong, M. M. A., & Yeo, A. B.-K. (2018). Gingival profiles in a select Asian cohort : A pilot study. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 9(1), e12269. <https://doi.org/10.1111/jicd.12269>

Lekholm, U., Zarb, G.A., Albrektsson, T. (1985). Patient selection and preparation. Tissue integrated prostheses. *Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc.* 199-209.

Leroy, B. (2022). *La mise en esthétique d'une dent unitaire antérieure lors de l'extraction implantation immédiate.*

Levine, R., & Martin, W. (2012). *Esthetic Risk Assessment in Implant Dentistry.*

Liu, X., Lv, H., Chen, M., Chen, S., Jia, K., Quni, S., Zhang, L., & Zhou, Y. (2024). Case report and literature review : Autonomous robotic system assisted palatal implantation at an anterior teeth site compromised by periapical cyst. *Frontiers in Medicine*, 11, 1335043. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1335043>

Meijer, H. J. A., Stellingsma, K., Meijndert, L., & Raghoobar, G. M. (2005). A new index for rating aesthetics of implant-supported single crowns and adjacent soft tissues—The Implant Crown Aesthetic Index. *Clinical Oral Implants Research*, 16(6), 645-649. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2005.01128.x>

Morton, D., Gallucci, G., Lin, W.-S., Pjetursson, B., Polido, W., Roehling, S., Sailer, I., Aghaloo, T., Albera, H., Bohner, L., Braut, V., Buser, D., Chen, S., Dawson, A., Eckert, S., Gahlert, M., Hamilton, A., Jaffin, R., Jarry, C., ... Zhou, W. (2018). Group 2 ITI Consensus Report: Prosthodontics and implant dentistry. *Clinical Oral Implants Research*, 29(S16), 215-223. <https://doi.org/10.1111/clr.13298>

Morton, D., Wismeijer, D., Chen, S., Hamilton, A., Wittneben, J., Casentini, P., Gonzaga, L., Lizarin, R., Martin, W., Molinero-Mourelle, P., Obermaier, B., Polido, W. D., Tahmaseb, A., Thoma, D., & Zembic, A. (2023). Group 5 ITI Consensus Report : Implant placement and loading protocols. *Clinical Oral Implants Research*, 34(S26), 349-356. <https://doi.org/10.1111/clr.14137>

Muzy Tony. *Imagens dos casos clinicos*

Nakajima, Y., Piattelli, A., Iezzi, G., Fortich Mesa, N., Ferri, M., & Botticelli, D. (2018). Influence of the Presence of Alveolar Mucosa at Implants : A Histological Study in Humans. *Implant Dentistry*, 27(2), 193-201. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000723>

Noharet, R. (2014). *Secteur Antérieur et Implants : Défi esthétique* (p. 121-138).

Ogawa, T., Sitalaksmi, R. M., Miyashita, M., Maekawa, K., Ryu, M., Kimura-Ono, A., Suganuma, T., Kikutani, T., Fujisawa, M., Tamaki, K., & Kuboki, T. (2022). Effectiveness of the socket shield technique in dental implant : A systematic review. *Journal of Prosthodontic Research*, 66(1), 12-18. https://doi.org/10.2186/jpr.D_20_00054

Omi, M., & Mishina, Y. (2022). Roles of osteoclasts in alveolar bone remodeling. *Genesis*, 60(8-9), e23490. <https://doi.org/10.1002/dvg.23490>

Parra-Moreno, Fj., Schiavo-Di Flaviano, V., Egido-Moreno, S., Saka-Herranz, C., Estrugo-Devesa, A., & López-López, J. (2020). Pre-surgical socket analysis for immediate implant placement. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*, 0-0. <https://doi.org/10.4317/medoral.26269>

Parvini, P., Trimpou, G., Begic, A., Cafferata, E. A., Petsos, H., Müller, K. M., Schwarz, F., Eickholz, P., & Obreja, K. (2023). Esthetic and clinical outcomes after immediate placement and restoration : Comparison of two implant systems in the anterior maxilla— A cross-sectional study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 25(2), 252-260. <https://doi.org/10.1111/cid.13158>

Pasqualini, M. E., Rossi, F., & Carlo, L. D. (2018). *Le comportement histologique du tissu osseux et des muqueuses avec les implants « monoblocs » à chargement immédiat de l'école italienne.*

Pedrinaci, I., Sun, T. C., Sanz-Alonso, M., Sanz-Esporrin, J., Hamilton, A., & Gallucci, G. O. (2023). Implant survival in the anterior mandible : A retrospective cohort study. *Clinical Oral Implants Research*, 34(5), 463-474. <https://doi.org/10.1111/clr.14052>

Perez, A., Caiazzo, A., Valente, N. A., Toti, P., Alfonsi, F., & Barone, A. (2020). Standard vs customized healing abutments with simultaneous bone grafting for tissue changes around immediate implants. 1-year outcomes from a randomized clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 22(1), 42-53. <https://doi.org/10.1111/cid.12871>

Pippi, R. (2017). Post-Surgical Clinical Monitoring of Soft Tissue Wound Healing in Periodontal and Implant Surgery. *International Journal of Medical Sciences*, 14(8), 721-728. <https://doi.org/10.7150/ijms.19727>

Popelut A, Finelle G, Marin P. (2017). *Guide chirurgical en impression 3D.*

Ramalingam, S., Sundar, C., Jansen, J. A., & Alghamdi, H. (2020). Alveolar bone science : Structural characteristics and pathological changes. In *Dental Implants and Bone Grafts* (p. 1-22). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102478-2.00001-5>

Ren, S.-X., Hu, X.-L., Li, J.-H., Jiang, X., & Lin, Y. (2016). [A minimally invasive extraction technique using Benex Extraction System in flapless immediate implant placement in anterior teeth]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue = Shanghai Journal of Stomatology*, 25(3), 334-339.

Rodrigues, D. M., Gluckman, H., Pontes, C. C., Januário, A. L., Petersen, R. L., De Moraes, J. R., & Barboza, E. P. (2024). Relationship between soft tissue dimensions and tomographic radial root position classification system for immediate implant installation. *Odontology*. <https://doi.org/10.1007/s10266-023-00897-8>

Rohr, N., Zeller, B., Matthisson, L., & Fischer, J. (2020). Surface structuring of zirconia to increase fibroblast viability. *Dental Materials*, 36(6), 779-786. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.03.024>

Rojo-Sanchis, J., Soto-Peñaloza, D., Peñarrocha-Oltra, D., Peñarrocha-Diago, M., & Viña-Almunia, J. (2021). Facial alveolar bone thickness and modifying factors of anterior maxillary teeth: A systematic review and meta-analysis of cone-beam computed tomography studies. *BMC Oral Health*, 21, 143. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01495-2>

Ruales-Carrera, E., Pauletto, P., Apaza-Bedoya, K., Volpato, C. A. M., Özcan, M., & Benfatti, C. A. M. (2019). Peri-implant tissue management after immediate implant placement using a customized healing abutment. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 31(6), 533-541. <https://doi.org/10.1111/jerd.12512>

Rupp, F., Liang, L., Geis-Gerstorfer, J., Scheideler, L., & Hüttig, F. (2018). Surface characteristics of dental implants: A review. *Dental Materials*, 34(1), 40-57. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.09.007>

Sanz-Martín, I., Rojo, E., Maldonado, E., Stroppa, G., Nart, J., & Sanz, M. (2019). Structural and histological differences between connective tissue grafts harvested from the lateral palatal mucosa or from the tuberosity area. *Clinical Oral Investigations*, 23(2), 957-964. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2516-9>

Saravi, B. E., Putz, M., Patzelt, S., Alkalak, A., Uelkuemen, S., & Boeker, M. (2020). Marginal bone loss around oral implants supporting fixed versus removable prostheses: A systematic review. *International Journal of Implant Dentistry*, 6(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s40729-020-00217-7>

Slagter, K. W., Raghoobar, G. M., Hentenaar, D. F. M., Vissink, A., & Meijer, H. J. A. (2021). Immediate placement of single implants with or without immediate provisionalization in the maxillary aesthetic region : A 5-year comparative study. *Journal of Clinical Periodontology*, 48(2), 272-283. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13398>

Sodek, J., & Mckee, M. D. (2000). Molecular and cellular biology of alveolar bone. *Periodontology* 2000, 24(1), 99-126. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0757.2000.2240106.x>

Tao, B., Feng, Y., Fan, X., Zhuang, M., Chen, X., Wang, F., & Wu, Y. (2022). Accuracy of dental implant surgery using dynamic navigation and robotic systems : An in vitro study. *Journal of Dentistry*, 123, 104170. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104170>

Tarnow, D. P., & Chu, S. J. (2020). *The single-tooth implant : A Minimally Invasive Approach for Anterior and Posterior Extraction Sockets*. Berlin Barcelona Chicago: Quintessence Publishing.

Tonetti, M. S., Jung, R. E., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Cosyn, J., Fickl, S., Figuero, E., Goldstein, M., Graziani, F., Madianos, P., Molina, A., Nart, J., Salvi, G. E., Sanz-Martin, I., Thoma, D., Van Assche, N., & Vignoletti, F. (2019). Management of the extraction socket and timing of implant placement : Consensus report and clinical recommendations of group 3 of the XV European Workshop in Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*, 46(S21), 183-194. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13131>

Tosta, M., Fahl, N., Chambrone, L., & Duarte, W. (2022). The beyond the gap filling approach : Modeling facial and interproximal tissues and improving esthetics for anterior flapless immediate implant placement. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 34(4), 592-603. <https://doi.org/10.1111/jerd.12893>

Trindade, R., Albrektsson, T., Galli, S., Prgomet, Z., Tengvall, P., & Wennerberg, A. (2018). Osseointegration and foreign body reaction : Titanium implants activate the immune system and suppress bone resorption during the first 4 weeks after implantation. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(1), 82-91. <https://doi.org/10.1111/cid.12578>

Vargas, S. M., Dimalanta, W. G., & Johnson, T. M. (2023). Guided protocol for indirect fabrication of a custom provisional restoration prior to immediate implant surgery in the esthetic zone. *Clinical Advances in Periodontics*, 13(4), 217-226. <https://doi.org/10.1002/cap.10215>

Walko, G., Castañón, M. J., & Wiche, G. (2015). Molecular architecture and function of the hemidesmosome. *Cell and Tissue Research*, 360(2), 363-378. <https://doi.org/10.1007/s00441-014-2061-z>

Wang, I. (Izzie), Barootchi, S., Tavelli, L., & Wang, H. (2021). The peri-implant phenotype and implant esthetic complications. Contemporary overview. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 33(1), 212-223. <https://doi.org/10.1111/jerd.12709>

Wu, X., Shi, J., Buti, J., Lai, H., & Tonetti, M. S. (2023). Buccal bone thickness and mid-facial soft tissue recession after various surgical approaches for immediate implant placement : A systematic review and network meta-analysis of controlled trials. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(4), 533-546. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13771>

Xie, C., Su, E., Yan, M., Huang, J., Ye, X., Luo, G., Wu, W., & Ruan, J. (2023). Dual-guide template-guided socket-shield preparation and immediate implantation in maxillary anterior region implant surgery. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 124(6), 101469. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101469>

Yamada, M., & Sekiguchi, K. (2015). Molecular Basis of Laminin–Integrin Interactions. In *Current Topics in Membranes* (Vol. 76, p. 197-229). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.ctm.2015.07.002>

Yi, C., Jiang, X., Di, P., Ren, S., & Lin, Y. (2023). The facial–coronal ridge crest alterations after single immediate implant placement and provisionalization with thin buccal plate phenotype in anterior maxilla : A radiographic case-series study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, cid.13280. <https://doi.org/10.1111/cid.13280>

Zhao, H., Zhang, L., Li, H., Hieawy, A., Shen, Y., & Liu, H. (2023). Gingival phenotype determination : Cutoff values, relationship between gingival and alveolar crest bone thickness at different landmarks. *Journal of Dental Sciences*, 18(4), 1544-1552. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2023.03.003>

Zheng, Z., Ao, X., Xie, P., Jiang, F., & Chen, W. (2021). The biological width around implant. *Journal of Prosthodontic Research*, 65(1), 11-18. https://doi.org/10.2186/jpr.JPOR_2019_356

Zhou, Q., Yang, F., Li, N., Ren, Y.-F., & Yu, Y. (2024). Healing outcomes of open versus closed flap procedures for collagen membrane coverage following immediate dental implant placements with simultaneous guided tissue regeneration. *Journal of Dentistry*, 141, 104735. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104735>

Zuiderveld, E. G., Meijer, H. J. A., Gareb, B., Vissink, A., & Raghoobar, G. M. (2024). Single immediate implant placement in the maxillary aesthetic zone with and without connective tissue grafting : Results of a 5-year randomized controlled trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 51(4), 487-498. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13918>

Zweers, J., Thomas, R. Z., Slot, D. E., Weisgold, A. S., & Van Der Weijden, F. G. A. (2014). Characteristics of periodontal biotype, its dimensions, associations and prevalence : A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 41(10), 958-971. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12275>