



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
EGAS MONIZ

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

COMPLICAÇÕES E FALHAS DAS COROAS UNITÁRIAS IMPLANTO-SUPORTADAS NO SECTOR ESTÉTICO

Trabalho submetido por
Hugo Lauwers
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

junho de 2024



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
EGAS MONIZ

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

COMPLICAÇÕES E FALHAS DAS COROAS UNITÁRIAS IMPLANTO-SUPORTADAS NO SECTOR ESTÉTICO

Trabalho submetido por
Hugo Lauwers
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Sérgio Manuel Antunes Félix

junho de 2024

DEDICATÓRIA

*Je veux dédier ce travail à mon ange gardien, ma lumière dans l'obscurité, une femme
que j'aurais tant aimé connaître, ma grand-mère Joëlle.*

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Sergio Felix por trabalharmos juntos neste projeto. A sua confiança e a sua disponibilidade foram essenciais.

Ao Instituto Universitário Egas Moniz, por me ter dado a oportunidade de me tornar médico dentista mas também pelo acolhimento que foi concedido como estudante francês.

Je veux remercier mes parents du fond du cœur pour tout l'amour, la confiance, le courage et le soutien qu'ils m'ont apporté depuis 25 ans, mais aussi pour les valeurs qu'ils m'ont transmises, qui font de moi l'homme que je suis aujourd'hui, sans vous rien de tout cela ne serait possible.

À mon frère, mon pilier, mon super-héros, je te remercie pour tes conseils, pour ton aide précieuse dans ce travail, mais surtout pour ton amour, ton dévouement et ton soutien indéfectible envers moi pendant toutes ces années.

A ma famille, mes grands-parents, qui ont toujours été fiers de moi, mon oncle, Dr. Ludovic Lauwers, pour son immense contribution à rendre ce travail aussi précis et complet que possible et à mes oncles, tantes, cousins et cousines, vous avez été une source de motivation et de courage pendant ces cinq années, mon amour pour vous dépasse l'entendement.

A minha namorada, Matilde, minha tradutora e muito mais, agradeço-te pela tua ajuda, mas também pelo teu apoio e pela confiança que depositaste imediatamente em mim e no meu trabalho.

À mes incroyables amis, que cette aventure portugaise m'a permis de rencontrer, par les liens que nous avons créés pour le reste de nos vies et par l'amour qu'ils m'ont accordé.

À mes deux colocataires préférés, mes deux amours, Louis et Capucine mais aussi à ma parceira pour toujours, Rayane, cette femme incroyable, je vous remercie de m'avoir soutenu, supporté et aimé inlassablement dès le premier jour ici. Ce fut un bonheur de vivre à vos côtés, sans vous, ma vie ne serait pas la même, je vous aime.

RESUMO

As coroas individuais sobre implantes tornaram-se uma solução para a substituição de dentes ausentes, e são consideradas uma das formas mais comuns de reabilitação quando os dentes adjacentes estão saudáveis.

Cada vez é maior a busca da estética, o que tem levado a avanços nas técnicas e materiais de reconstrução dentária, e isto também por parte da implantologia.

O recurso a coroa implanto suportada para além de não haver a necessidade da preparação dos dentes, tem vantagens, como são melhor prognóstico dos dentes adjacentes, redução do risco de perda dos dentes pilares e uma maior facilidade de higienização de áreas proximais.

Embora sejam geralmente consideradas como o « gold standard » no tratamento do edentulismo unitário, as coroas individuais sobre implante não estão isentas de complicações técnicas e de falhas.

As complicações são normalmente protéticas, como é o caso do afrouxamento ou fratura do parafuso protético, resultando em mobilidade da coroa, ou ainda em condições extremas ocorrer a fratura ou deformação do pilar protético. Por parte da coroa em si, podem haver fraturas da cerâmica, o que leva a problemas estéticos, havendo por isso a necessidade que a coroa tenha de ser removida e enviada ao laboratório dentário para reparo, ou mesmo em alguns casos confeccionar uma nova coroa.

As complicações também podem ser causadas por um defeito na osteointegração, um erro na localização do implante ou uma fratura do próprio implante.

Além disso, a visibilidade do implante entre a prótese e a gengiva também é considerada uma complicação muito importante no setor anterior estético.

Apesar dessas complicações potenciais, as taxas de sobrevivência relatadas na literatura são geralmente altas. Esses resultados clínicos positivos resultam veem reforçar a escolha de coroas implanto relativamente a próteses de múltiplas unidades

Palavras-chave : Coroas unitárias implanto-suportadas, complicações técnicas, falhas, complicações estéticas.

ABSTRACT

Individual crowns on implants have become a solution for replacing missing teeth and are considered one of the most common forms of rehabilitation when adjacent teeth are healthy.

The search for aesthetics is increasing, which has led to advances in techniques and materials for dental reconstruction, and this also by Implantology.

The use of supported implant crown in addition to not having the need to prepare the teeth, has advantages, such as better prognosis of adjacent teeth, reduction of the risk of loss of abutment teeth and greater ease of hygiene of proximal areas.

Although they are generally considered as the «gold standard» in the treatment of unitary edentulism, individual crowns on implants are not free from technical complications and failure.

Complications are usually prosthetic, such as loosening or fracture of the prosthetic screw, resulting in mobility of the crown, or in extreme conditions occur fracture or deformation of the prosthetic pillar. On the part of the crown itself, there may be fractures of the ceramic, which leads to aesthetic problems, so there is a need for the crown to be removed and sent to the dental laboratory for repair, or even in some cases to make a new crown.

Complications can also be caused by a defect in the osteointegration, an error in the location of the implant or a fracture of the implant itself.

In addition, the visibility of the implant between the prosthesis and the gum is also considered a very important complication in the previous aesthetic sector.

Despite these potential complications, survival rates reported in the literature are generally high. These positive clinical results reinforce the choice of implant crowns for multiple unit prostheses

Keywords: Implanto-supported single crowns, technical complications, failures, aesthetic complications.

RÉSUMÉ

Les couronnes individuelles sur implants sont devenues une solution pour remplacer les dents manquantes et sont considérées comme l'une des formes de rééducation les plus courantes lorsque les dents adjacentes sont en bonne santé.

La recherche de l'esthétique augmente, ce qui a conduit à des progrès dans les techniques et les matériaux pour la reconstruction dentaire, et cela aussi par l'implantologie.

L'utilisation de couronne implanto-supportées en plus de ne pas avoir besoin de préparer les dents, présente des avantages, tels qu'un meilleur pronostic des dents adjacentes, une réduction du risque de perte de dents de pilier et une meilleure hygiénisation.

Bien qu'elles soient généralement considérées comme « gold standard » dans le traitement de l'édentement unitaire, les couronnes unitaires implanto-portées ne sont pas exemptes de complications techniques et d'échecs.

Les complications sont généralement prothétiques, telles que le desserrage ou la fracture de la vis prothétique, entraînant la mobilité de la couronne, ou dans des conditions extrêmes se produisent une fracture ou une déformation du pilier prothétique. Sur la partie de la couronne elle-même, il peut y avoir des fractures de la céramique, ce qui conduit à des problèmes esthétiques, il est donc nécessaire que la couronne soit enlevée et envoyée au laboratoire dentaire pour réparation, ou même dans certains cas pour fabriquer une nouvelle couronne.

Les complications peuvent également être causées par un défaut dans l'ostéointégration, une erreur dans l'emplacement de l'implant ou une fracture de l'implant lui-même.

De plus, la visibilité de l'implant entre la prothèse et la gencive est également considérée comme une complication très importante dans le secteur esthétique précédent.

Malgré ces complications potentielles, les taux de survie rapportés dans la littérature sont généralement élevés. Ces résultats cliniques positifs renforcent le choix des couronnes implantaires pour les prothèses à unités multiples

Mots-clés : Couronnes unitaires implanto-supportées, complications techniques, échecs, complications esthétiques.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	15
DESENVOLVIMENTO	17
1 O PACIENTE DESDENTADO PARCIAL ANTERIOR	17
1.1 Causas do edentulismo parcial no sector anterior	17
1.2 Complicações e consequências do edentulismo na área anterior	19
1.3 Abordagens clínicas.....	20
1.3.1 Prévias à colocação dos implantes.....	21
1.3.2 Durante a colocação dos implantes	24
2 TERMINOLOGIA : IMPLANTE E PRÓTESE UNITÁRIA	28
2.1 Implante	28
2.1.1 Características.....	28
2.2 Conexões do implante	36
2.3 Os pilares dos implantes	40
2.4 Coroas unitárias implante-suportadas.....	42
2.4.1 Os tipos de coroas.....	43
2.4.1.1 A coroa cimentada	43
2.4.1.2 A coroa aparafusada	44
2.4.2 Perfil de emergência	45
2.4.3 Indicações da Reabilitação no Sector Anterior.....	49
2.4.4 Contraindicações da Reabilitação no Sector Anterior	50
3 AS DIFERENTES FALHAS E COMPLICAÇÕES PROTÉTICAS EM PROTESE UNITARIA SOBRE IMPLANTE	51
3.1 Critérios de sucesso; definições.....	51
3.2 Falhas e complicações biológicas.....	53
3.2.1 Falha de osteointegração	53
3.2.2 Mucosite	54
3.2.3 Peri-implantite	54
3.2.4 Perda óssea por sobrecarga oclusal	55
3.3 Falhas e complicações mecânicas.....	56
3.3.1 Desaparafusar do parafuso.....	56
3.3.2 Fratura do parafuso	57
3.3.3 Desgaste da coroa	58
3.3.4 Fratura da coroa	59
3.3.5 Descimentação da coroa	60

3.3.6	Perda de obturação do parafuso.....	61
3.3.7	Fratura do pilar	61
3.3.8	Fratura do implante.....	62
3.4	Falhas e complicações estéticas.....	64
3.4.1	Índices de avaliação estética.....	64
3.4.2	Fatores de risco gerais de complicações estéticas	66
3.4.3	Fatores de risco específicos de complicações estéticas	67
3.4.3.1	<i>Má posição do implante</i>	67
3.4.3.2	<i>Mau perfil de emergência</i>	67
3.4.3.3	<i>Má posição do colo do implante</i>	68
3.4.4	Complicações e falhas relacionadas à desadaptação da gengiva.....	69
3.4.5	Complicações e falhas relacionadas à assimetria	70
3.4.6	Complicações e falhas relacionadas à aparência visível dos elementos de suporte protéticos	70
3.5	Falhas e complicações funcionais.....	71
3.5.1	Complicações fonéticas	71
3.5.2	Dor	72
CONCLUSÃO.....		73
BIBLIOGRAFIA.....		75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Dente natural Vs coroa sobre implante (adaptação de Lenormand, 2006)	28
Figura 2 : implante Zircônia (esquerda) VS implante Titânio (direita) (adaptação de Romain Bui, 2024)	30
Figura 3 : 1. Implante cilíndrico (Nobel Biocare®), 2. Implante cônico (Zimmer®), 3. Implante cilindro-cônico (Dentsply Sirona®) (retirado de Susini, 2019)	32
Figura 4 : Estado de superfície de implante ; rugoso Nobel Active® (esquerda) e liso (direita) (Nobel Biocare®)	35
Figura 5 : implante agressivo Nobel Active (esquerda) VS implante não-agressivo Nobel Replace (direita) (Nobel Biocare®).....	36
Figura 6 : Conexão interna (Nobel Biocare®)	37
Figura 7 : conexão externa hexagonal (Nobel Biocare®)	38
Figura 8 : conexão cone-morse (Nobel Biocare®).....	39
Figura 9 : pilar pré-fabricado usinado (Biotech Dental®) (esquerda) e pilar “personalizado” (direita).....	40
Figura 10 : pilar híbrido com Ti-base (Dentsply Sirona®)	42
Figura 11 : coroa cimentada (esquerda) e coroa aparafusada (direita) (Dentsply Sirona®)	42
Figura 12 : pilar ASC (Angulated Screw Channel) (Nobel Biocare®)	45
Figura 13 : <i>Platform Switching</i> : vista ao microscópio de um corte vertical do implante Ankylos®(Dentsply Implants) (adaptação de Rignon-Bret et al., 2013)	48

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Propriedades Titânio VS Zircônia (adaptação de Özkurt & Kazazoğlu, 2011 ; Saini et al., 2015 ; Smajda Nethanel, 2018)	31
Tabela 2. Tabela de diâmetros de implante padrão de Nobel Biocare®.....	33
Tabela 3. Diâmetro do implante de acordo com o dente ausente (retirado de Diss et al., 2010).....	34
Tabela 4. Principais contraindicações do tratamento com implante (adaptação de D.Pontbriand, 2024).	51
Tabela 5. Percentagens de fraturas de implante (adaptação de Philippe Khayat et al., 2021)	63
Tabela 6. Pink Esthetic Score (PES) (retirado de Boon et al., 2020)	65
Tabela 7. White Esthetic Score (WES) (retirado de (Boon et al., 2020)	65

LISTA DE SIGLAS

HAS	Haute Autorité de Santé
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
3D	3 Dimensões
LMG	Linha Muco-Gengival
CAD/CAM	Computer- Aided Design & Computer- Aided Manufacturing
Ti	Titânio
NP	Narrow Platform
RP	Regular Platform
WP	Wide Platform
ASC	Angulated Screw Channel
PES	Pink Esthetic Score
WES	White Esthetic Score
ICAI	Implant Crown Aesthetic Index
CIS	Copenhagen Index Score
EVA	Escala Visual Analógica
PI	Índice Papilar
PA	Proporção Áurea

INTRODUÇÃO

A medicina dentária sempre foi uma área de constante pesquisa e inovação. A origem da prótese dentária é antiga, pois desde sempre, o edentulismo, seja total ou parcial, trata-se de um problema estético e funcional. No início dos anos 80, a odontologia revolucionou a abordagem implementada na substituição de dentes ausentes, com os trabalhos publicados em 1981 por Branemark. Num dos seus estudos experimentais, o professor Brånemark aparafusou um cilindro de titânio no fêmur de um coelho. Quando ele tentou extrair o cilindro no final do estudo, ele descobriu que o osso e o titânio se fundiram. Nasce então o princípio da osteointegração, isto é, a conexão entre o implante e o osso sem interposição de tecido mole, cartilagem ou ligamento entre as superfícies. Apenas o osso vivo em contato com a superfície metálica. Durante a sua pesquisa, ele concentrou-se em descobrir meios pelos quais os seres humanos poderiam beneficiar da osteointegração. Com isto, desenvolveu um parafuso de titânio fixado na mandíbula como suporte para uma prótese dentária em pacientes completamente desdentados, descobrindo que o titânio tem propriedades biocompatíveis com o organismo. Por outras palavras, o titânio, uma vez em contato com o osso, não é rejeitado pelo corpo. O seu protocolo e os detalhes da sua técnica, foram os primeiros a serem utilizados em cirurgia dentária moderna.

A forma, o tamanho e o diâmetro dos implantes têm sofrido alterações ao longo dos anos, assim como as coroas que se tornaram menos volumosas e mais estéticas. Hoje em dia, a implantologia torna-se uma prática de rotina nos pacientes desdentados totais, mas também nos desdentados parciais e unitários, sendo cada vez mais fiável e previsível a substituição de um dente por uma prótese implanto-suportada. Os progressos técnicos e tecnológicos garantem hoje uma taxa de sucesso e de sobrevivência extremamente elevada nas cirurgias de implantes (Gibert, 2018).

No entanto, *a Reabilitação com Coroa sobre Implante unitário Anterior* é um desafio para o profissional, no que diz respeito à gestão de futuras complicações e falhas neste setor esteticamente sensível.

Por este motivo, é necessária uma análise das complicações e falhas que podem estar associadas a este tipo de tratamento, concentrando-se principalmente naqueles de origem protética. Complicações derivadas exclusivamente do implante serão abordadas neste trabalho, mas não desenvolvidas e detalhadas (Drikes, 2021).

Para isso, é importante definir o sucesso e o fracasso. O fracasso define-se como a incapacidade de alcançar os objetivos previamente definidos. O sucesso, por outro lado, trata-se de alcançar o resultado favorável esperado, ou ainda, o objetivo pretendido, e neste caso, a nível biológico, implantar e protético.

De forma a alcançar esta reflexão, será necessário compreender as causas que levam à ausência de dentes no setor anterior, quais as consequências e possíveis abordagens clínicas para lidar com certas complicações, no caso da colocação do implante ser uma opção.

Assim, será necessário apresentar todos os elementos que compõem a coroa unitária implanto-suportada, a fim de compreender quais as complicações e fracassos que possam surgir (Mithridate Davarpanah et al., 2010).

Em primeiro lugar mencionar as complicações puramente biológicas, como a mucosite peri-implantar; inflamação da mucosa ao redor do implante, sem sinais de perda de osso alveolar, e peri-implantite, caracterizada pela perda de osso alveolar (Buxeraud, 2014). Para a sobrevivência dos implantes, é necessária uma boa integração osteogénica e uma boa saúde dos tecidos peri-implantes.

Depois de destacar as falhas biológicas, a maior parte será concentrada nas diferentes falhas protéticas, sejam elas mecânicas, estéticas ou funcionais.

Entre as complicações mais comuns estão o afrouxamento ou fratura de parafusos de fixação, fraturas da prótese em si, desgaste prematuro de materiais protéticos, problemas na oclusão e adaptação das próteses, bem como irritações ou infeções dos tecidos moles peri-implantes. A gestão adequada destas complicações é essencial para garantir o sucesso a longo prazo das próteses sobre implante e o conforto dos pacientes.

DESENVOLVIMENTO

1 O PACIENTE DESDENTADO PARCIAL ANTERIOR

1.1 Causas do edentulismo parcial no sector anterior

O edentulismo é uma condição muito frequente, e é definida pela ausência de um dente permanente (edentulismo unitário), de vários (edentulismo parcial) ou da totalidade dos dentes permanentes (edentulismo total) numa arcada (excluindo os dentes do siso) (HAS, 2015).

O edentulismo anterior pode-se dever a múltiplas etiologias: agenesia (nomeadamente do incisivo lateral maxilar com uma frequência entre 1,55 e 1,78% da população mundial), traumatismos, doenças cariosas e/ou periodontais ou ainda as ausências de erupção (Lefrançois et al., 2021).

Agenésia

A agenesia dentária corresponde a uma anomalia de número por defeito devido à ausência de desenvolvimento de um ou mais gérmes dentários.

A agenesia dentária é a mais comum das anomalias dentárias, com uma prevalência de 1,6% a 9,6% de acordo com a evidência, e abrange tanto a mandíbula como a maxila e pode ser simétrica ou não (Protocole National de Diagnostic et de soins (PNDS), 2021). Na Europa a sua prevalência é de 5,5% e de 3,9% nos Estados Unidos, não incluindo os dentes do siso (Thierry, M., Granat, J., & Vermelin, L., 2007).

De acordo com a HAS, os dentes mais frequentemente ausentes são os últimos dentes em cada grupo dentário; os segundos pré-molares (15-32%), os incisivos laterais maxilares (27%) e os terceiros molares (25%) (não considerados nas anomalias de número) (HAS, 2022).

Traumas

O trauma dentário é uma lesão nas estruturas dentárias, causada por choque. Existem diferentes tipos de trauma oral cuja gravidade é muito variável, podendo até levar à perda do órgão dentário (Vallaeys et al., 2013).

As lesões dentárias mais comuns ocorrem nos dentes maxilares anteriores mais expostos.

Os choques geralmente causam danos como fraturas dentárias e deslocamentos. A fratura pode afetar o dente em toda a sua extensão ou apenas a raiz.

O tratamento e prognóstico dependem do nível onde a fratura ocorre, e um prognóstico desfavorável pode levar à indicação de extração.

Em caso de luxação, o tratamento geralmente consiste em reposicionar o dente e colocar uma contenção. Embora o prognóstico de casos de luxações seja geralmente favorável, também pode haver uma luxação total associada a uma fratura alveolar, que pode impedir o reposicionamento do dente luxado (Vallaeys et al., 2013)(Robert Charland et al., 2005).

Dentes inclusos

Diz-se que um dente está incluso quando não entrou em erupção após a data fisiológica e o seu saco folicular não comunica com a cavidade oral. A inclusão pode ser unilateral ou bilateral. Por ordem de frequência, os dentes inclusos são os terceiros molares e os caninos maxilares, os incisivos centrais maxilares, os segundos pré-molares mandibulares, os caninos mandibulares e os primeiros molares (Henner, N. et al., 2018).

Cárie dentária e doença periodontal

A cárie dentária é a patologia mais comum no mundo. Esta doença infecciosa resulta da desmineralização sucessiva dos tecidos duros do dente, resultando numa perda irreversível de substância (Badet, C., & Richard, B., 2004).

Há um consenso na maioria dos estudos de que a cárie é a principal causa da extração dentária, seguida da doença periodontal (Naharro Manuel, 2008).

As doenças periodontais são infeções bacterianas mistas que levam à destruição dos tecidos de suporte do dente e se dividem em duas formas : gengivite e periodontite. A gengivite é uma inflamação localizada, limitada à gengiva livre e não leva à destruição dos tecidos de suporte subjacentes, ao contrário da periodontite.

Com o envelhecimento da população e a tendência para manter a dentição por mais tempo, os problemas resultantes de doenças periodontais tornam-se cada vez mais importantes (Houle, M., & Grenier, D., 2003).

1.2 Complicações e consequências do edentulismo na área anterior

A ausência de dentes no setor anterior pode ter complicações e consequências significativas na saúde oral e na qualidade de vida dos indivíduos.

Do ponto de vista estético, tal ausência pode levar a uma alteração na aparência do sorriso, o que pode afetar a autoconfiança e relações interpessoais, comprometendo assim o indivíduo a nível psicológico e social. A perda de dentes na área estética pode então resultar em trauma psicológico extremo e limitações estéticas (Haralur & Saeed Al-Shahrani, 2014).

A ausência de dentes, especialmente na região anterior, está fortemente associada a uma deterioração da qualidade de vida relacionada à saúde bucal e pode levar à associalização de pacientes com edentulismo parciais (Gerritsen, A. et al., 2010)

Além disso, a ausência de dentes nesta área pode levar a problemas de mastigação e digestão dos alimentos, bem como a alterações na fonética, afetando a capacidade de falar com clareza.

Os incisivos centrais maxilares são muito importantes para a incisão dos alimentos e os caninos para permitir que sejam triturados durante a mastigação (Natacha Jankowicz, 2018).

Os incisivos maxilares, pela sua dimensão, posicionamento e interação com os lábios e a língua, são essenciais na pronúncia de vários sons como o " M " o " S " o " E " ou o " F " e o " V " (Devèze, 2015).

A nível dentário, a falta de estimulação óssea e gengival pode levar à perda óssea e ao enfraquecimento das estruturas adjacentes, o que pode complicar a colocação de implantes dentários ou outras opções de substituição. Além disso, a ausência de dentes também pode levar ao deslocamento dos restantes, a uma oclusão desequilibrada e a problemas articulares temporomandibulares (Vulicevic, Z. et al., 2017)

Por estas razões, é essencial procurar soluções de substituição dentária adequadas para prevenir estas complicações e manter a saúde oral a longo prazo.

1.3 Abordagens clínicas

As abordagens clínicas possíveis no caso de edentulismo parcial anterior são múltiplas e diferem para cada caso. É possível recorrer à ortodontia, prótese removível, prótese fixa; ponte convencional ou ponte colada mas também, e cada vez mais, à coroa unitária sobre implante (Noharet, 2012).

Por exemplo, para a ausência de incisivos laterais maxilares, as duas opções ortodônticas comumente usadas são a abertura pré-protética de espaços ou o fechamento de espaços que substituem os laterais ausentes por caninos (Sabri & Aboujaoude, 2009) ; (Kennedy, 1999).

Durante uma reabilitação protética, podem estar presentes espaços inadequados, isto é, espaços desdentados muito pequenos ou muito grandes, o que impediria uma solução protética estética, funcional, em boas condições periodontais e estável a longo prazo. A ortodontia, que é a terapêutica menos invasiva, vai interagir com outras áreas odontológicas para melhorar a qualidade dos resultados (Sabri & Aboujaoude, 2018).

Em 2016 em França, a HAS recomenda a utilização de pontes coladas cantilever na gestão de edentulismos unitários anteriores. O fechamento de espaços, substituindo os incisivos laterais ausentes, era a solução mais comum quando a opção protética disponível era a ponte convencional. Atualmente, com os implantes e a tendência atual para os tratamentos ortodônticos sem extração, é privilegiada a abertura de espaços (Sabri & Aboujaoude, 2009).

"A evolução das práticas clínicas coloca atualmente a implantologia como uma das principais terapias de escolha no tratamento do edentulismo unitário, de facto, ela parece muito atrativa, pois permite não preparar os dentes adjacentes, oferecendo ao paciente uma solução de substituição fixa " (Martin, 2020) ; (Kian KAR et al., 2013).

A qualidade do tecido ósseo antes da colocação do implante é crucial para garantir uma integração óssea bem-sucedida (ou seja, uma fixação sólida do material implantado no osso) e a sua durabilidade a longo prazo. No entanto, a redução do volume ósseo, frequentemente observada em pacientes desdentados, constitui um desafio para a

implantologia. Isto levou ao desenvolvimento de técnicas de enxerto ósseo e à utilização de materiais sintéticos para compensar esta perda óssea (B. Guillaume, 2016).

1.3.1 Prévias à colocação dos implantes

O tratamento com implantes surge, antes de mais, de um planeamento protético estabelecido após algumas análises. De facto, a primeira etapa começa durante a primeira consulta com uma entrevista com o paciente para entender as suas necessidades, as suas motivações e fornecer-lhe todas as informações necessárias sobre as opções terapêuticas disponíveis. Esta entrevista inclui uma discussão sobre a história dentária do paciente, o seu nível de exigência em termos de conforto e estética, e a avaliação do seu estado de saúde para determinar a viabilidade de um tratamento com implantes.

O exame clínico inclui uma avaliação extra-oral, nomeadamente das articulações temporomandibulares e da abertura da boca, bem como um exame intra-oral detalhado das arcadas, da mucosa e da oclusão. É complementado por uma radiografia panorâmica para localizar a zona desdentada e avaliar o estado ósseo (Anne Benhamou, Isabelle Kleinfinger, 2007).

O exame radiológico de referência para estudo da parte óssea e planeamento da cirurgia é o "*Cone Beam*" ou CBCT, necessário para avaliar a qualidade óssea, o volume disponível e a presença de elementos anatómicos de risco (Schmittbuhl et al., 2019).

Trata-se de uma técnica de tomografia computadorizada que permite produzir uma radiografia digitalizada em 3D, na qual se podem realizar diferentes cortes para estudar e simular a posição do implante. Uma das principais vantagens do CBCT é a ausência de deformação da imagem. Ao contrário das radiografias convencionais em duas dimensões, que podem sofrer distorções devido ao ângulo de exposição ou à sobreposição das estruturas, o CBCT produz imagens fiéis à realidade anatómica. Esta precisão reduz o risco de erros de diagnóstico e permite elaborar planos de tratamento mais fiáveis e personalizados para cada paciente.

Ao planificar a colocação de implantes no sector anterior, o paciente é visualizado por baixo. A secção de interesse para o implante a ser planificado é aquela que passa pelo centro virtual do implante, embora essa localização exata possa variar durante a cirurgia. A escolha desta secção depende de regras de planeamento específicas para o caso clínico.

A utilização de uma guia radiológica simplifica este processo ao alinhar a secção com o centro do dente futuro (Vincent Jeannin & Benjamin Cortasse, 2013).

Atualmente as estruturas de risco são identificadas no software de planeamento e integrando a zona de segurança. É crucial conhecer as proximidades das estruturas nervosas, vasculares e cavitárias de modo a evitar complicações. O cirurgião deve prestar especial atenção ao canal dentário inferior, ao buraco mentoniano, ao buraco palatino posterior, aos seios maxilares, ao pavimento das fossas nasais e ao canal naso-palatino. É recomendada uma distância de segurança média de 2 mm em relação a estas estruturas anatómicas (Diss et al., 2010).

- A estabilidade primária do implante, essencial para a osteointegração, depende da densidade óssea do local que levará o implante. Esta avaliação, baseada na classificação de Lekholm e Zarb (1985), influencia a escolha do desenho do implante, o seu estado de superfície e o protocolo cirúrgico.
- O comprimento ideal do implante geralmente varia entre 8 e 13 mm. O comprimento pode ser limitado por obstáculos anatómicos, necessitando de uma distância de segurança de 3 mm em relação ao nervo alveolar inferior e de 1 mm em relação ao seio maxilar. A distância ao seio maxilar é menor, pois a sua perfuração geralmente não tem consequências graves se o seio estiver saudável.
- O diâmetro do implante deve ser adaptado ao volume ósseo disponível e ao projeto protético, garantindo uma inserção completa no volume ósseo e uma compatibilidade com o perfil de emergência da coroa e as exigências mecânicas.
- O implante deve ser planificado de acordo com o eixo protético do futuro dente, não conforme o maior comprimento disponível. O tipo de reconstrução protética (cimentada ou aparafusada) também pode influenciar a escolha do eixo.

Com isto, há três situações que podem ocorrer:

1. O projeto implantar é compatível com as possibilidades anatómicas, permitindo planificar um implante de diâmetro e comprimento ideais.
2. O projeto implantar está ligeiramente em desacordo com as possibilidades ósseas, necessitando de ajustes de posição e/ou técnicas protéticas. O paciente deve ser informado e dar o seu consentimento informado.

3. O projeto implantar está em total desacordo com o volume ósseo, necessitando de outras soluções protéticas ou técnicas de reconstrução óssea (R.O.G., enxerto ósseo, expansão da crista, etc.) a serem discutidas com o paciente (Diss et al., 2010).

Análise dos tecidos moles peri-implantes

O interesse sobre os tecidos moles em torno de implantes dentários levou a muitas pesquisas clínicas. O tecido conjuntivo subepitelial do palato desempenha um papel crucial para garantir uma adesão íntima do epitélio em redor do colo do implante, formando uma barreira protetora essencial para o sucesso a longo prazo do implante. Ao contrário dos dentes naturais, o tecido conjuntivo ao redor dos implantes depende da sua densidade para aderir efetivamente ao epitélio e ao tecido conjuntivo supra-crestal.

Clinicamente, uma banda estável de tecido mole, incluindo tecido queratinizado e conjuntivo, facilita o controlo da placa bacteriana, melhora os resultados estéticos, garante o conforto do paciente e previne a retração peri-implantar. Estudos mostram que tecidos queratinizados com mais de 2 mm promovem um bom controlo da placa e reduzem a inflamação, enquanto que os tecidos queratinizados com menos de 2 mm estão associados a um aumento da inflamação. O controlo ideal de placa é difícil sem uma faixa de tecido mucoso queratinizado (Sato, 2020).

Pranskunas et al. (2016) concluíram que a insuficiência de tecidos queratinizados pode aumentar os índices de placa e gengivite, a profundidade das sondagens e a hemorragia à sondagem, destacando a importância da mucosa queratinizada para a saúde peri-implantar a longo prazo. Rocuzzo et al. (2016) descobriram que a ausência de membranas mucosas queratinizadas está relacionada a uma maior acumulação de placa e recessões de tecidos moles, exigindo mais tratamentos (Rocuzzo et al., 2016); (Pranskunas et al., 2016).

Estas observações confirmam estudos anteriores, que indicam que uma faixa suficiente de mucosa queratinizada é benéfica para a saúde dos tecidos peri-implantares, enquanto que a ausência está associada a um aumento de acumulação de placa e inflamação. Vários autores notaram uma remodelação dos tecidos marginais com uma recessão notável após um ano, afetando a estética, especialmente na presença de tecidos

finos. Uma revisão sistemática recente (Thoma et al., 2018) mostrou que os transplantes autógenos de tecidos moles melhoram a saúde peri-implante.

Para avaliar a altura da gengiva, é utilizado um método que consiste em esticar o fundo do vestíbulo com um instrumento plano de modo a destacar a linha muco-gengival (LMG). Isto permite distinguir a mucosa alveolar e quantificar o tecido queratinizado presente.

Para medir a espessura da gengiva, um teste simples é inserir uma sonda periodontal colorida no sulco. Se a sonda é visível através dos tecidos, isso indica uma gengiva fina. Esta técnica é fácil de implementar na prática clínica. Um método mais preciso e objetivo, é a utilização de um dispositivo de ultrassom para medir a espessura da gengiva.

Quanto ao estado de saúde gengival, uma gengiva saudável apresenta uma cor rosa pálida e uma textura de casca de laranja. Variações como uma textura suave combinada com uma cor vermelha brilhante são sinais de inflamação gengival. A hemorragia à sondagem é o principal sinal patognomónico de inflamação do tecido periodontal. A avaliação é realizada utilizando uma sonda periodontal de ponta de espuma, inserida no sulco em contato com o dente e, em seguida, apicalmente dirigida com uma pressão suave (Bos, 2018).

Esta primeira etapa chama-se Planeamento Pré-Implantar.

1.3.2 Durante a colocação dos implantes

A reabilitação com coroa implantossuportada no setor anterior é um procedimento delicado e preciso devido à importância estética e funcional desta região. Após a primeira etapa, a avaliação inicial, a análise da quantidade e qualidade dos tecidos circundantes com a ajuda dos exames radiológicos complementares e a planificação tridimensional do implante, segue-se a etapa da cirurgia implantar.

Colocação do implante

Após o planeamento da colocação do implante, que vai ao encontro da qualidade e a quantidade de tecido ósseo nas dimensões mesio-distal e vestibulo-palatina, bem como o estado dos tecidos moles peri-implante, vem a fase crítica da colocação do implante e sua submersão no osso.

O posicionamento começa com a definição da área de implementação, depois, recorrendo a brocas sequenciais, usadas para preparar o local exato do implante no osso, é realizado o leito do implante, essas brocas permitem perfurar gradualmente até ao diâmetro e à profundidade necessários, minimizando o stress no osso e preservando a viabilidade óssea ao máximo. Uma vez preparado o local, o implante é inserido com grande precisão para respeitar os espaços biológicos essenciais à saúde peri-implante. Esta etapa é crucial para otimizar a Osteointegração, um processo onde o osso se liga diretamente à superfície do implante, garantindo assim a sua estabilidade mecânica e biológica. A colocação precisa do implante deve garantir um equilíbrio ideal das forças mastigatórias e evitar qualquer sobrecarga mecânica que possa comprometer a estabilidade do mesmo (Timothée Gellée et al., 2022).

Além dessas considerações mecânicas, o implante deve ser posicionado de forma a maximizar o suporte dos tecidos moles peri-implantares. A manutenção adequada dos tecidos moles é essencial para evitar recessões gengivais e manter uma barreira eficaz contra infeções. A escolha entre a introdução completa do implante, onde é coberto pelos tecidos moles durante um período de cicatrização, ou uma introdução parcial ou imediato, onde o implante permanece exposto para restauração imediata, depende de vários fatores clínicos, incluindo a qualidade do osso e dos tecidos moles e a estabilidade primária do implante. Esta fase deve ser realizada com alta precisão e uma monitorização rigorosa para garantir o sucesso a longo prazo do implante.

São para tal utilizados pilares de cicatrização adequados para promover a cicatrização de tecidos moles (Martin, 2020); (Isabelle Kleinfinger, 2018).

Fase de Cicatrização

Durante o período de cicatrização, é efetuado um controlo pós-operatório para avaliar os sinais de cicatrização e detetar eventuais complicações. Esta fase composta por exame clínico e radiológico dura geralmente entre três a seis meses, permitindo assim a osteointegração.

Modelagem Gengival

A modelagem gengival é realizada com parafusos de cicatrização escolhidos de acordo com o perfil de emergência e a prótese desejados. Também pode ser feito com coroas provisórias, usadas para esculpir tecidos moles e obter um contorno gengival

estético. Ajustes frequentes deverão ser feitos para ajustar o perfil de emergência e melhorar a estética gengival (Isabelle Kleinfinger, 2018) ; (Drikes, 2021).

Pode-se também avançar para a realização de uma estética imediata, que consiste em colocar uma coroa provisória sobre o implante nas 48 horas seguintes à intervenção, não estando incluída na oclusão (Noharet & S. Viennot, 2014)

Este método ajuda a atender às expectativas estéticas do paciente, reduzindo o tempo sem dentes visíveis, o que é especialmente importante no setor anterior. Este método, contribui para a preservação dos tecidos moles peri-implantares, mantendo a forma e o volume da gengiva ao redor do implante, o que pode melhorar os resultados estéticos a longo prazo. Além disso, ajuda a estabilizar a posição do implante, promovendo a formação de uma barreira biológica em torno do mesmo. Esta abordagem também pode melhorar o conforto do paciente, evitando o uso de próteses temporárias removíveis. Finalmente, a estética imediata pode reduzir o número de consultas e o tempo total de tratamento, o que é benéfico para o paciente e para o profissional (Pierre Guedj, 2012).

Confeção da Coroa Definitiva

A confeção da coroa definitiva começa com a realização de uma impressão final, registando precisamente a localização e o perfil de emergência com a ajuda de impressão. É realizada então um perfil de emergência à medida, seguida da fabricação da coroa em cerâmica ou zircónia com a ajuda da tecnologia CAD/CAM (conceção e fabricação assistidas por computador), garantindo assim um ajuste perfeito (Martin, 2020) ; (Isabelle Kleinfinger, 2018).

Colocação da Coroa Definitiva

A coroa definitiva é primeiro experimentada na clínica para verificar a sua adaptabilidade, a sua oclusão e a sua estética. Ajustes necessários são realizados para otimizar o conforto e a funcionalidade. Finalmente, a coroa é fixada por cimentação ou aparafusamento no implante, e uma é efetuada no final uma confirmação do ajuste, oclusão e contactos interdentários.

Acompanhamento Pós-Operatório

Controlos regulares são efetuados para avaliar a integridade do implante, a saúde gengival e a estabilidade da coroa. O paciente recebe conselhos sobre a higiene bucal e os cuidados específicos necessários para garantir a longevidade do implante e da coroa.

A importância estética da região anterior exige uma atenção especial à forma, cor e integração gengival. A modelagem gengival é crucial para obter um ótimo resultado estético. A utilização da tecnologia CAD/CAM permite uma precisão e uma adaptação perfeitas da coroa definitiva. A colaboração interdisciplinar entre cirurgiões, protéticos e dentistas é frequentemente necessária para garantir um bom resultado final. Cada etapa deste processo é essencial para garantir um resultado funcional e estético, atendendo às elevadas expectativas dos pacientes para as reabilitações no setor anterior (Ordre Des Dentistes Du Québec, 2015).

2 TERMINOLOGIA : IMPLANTE E PRÓTESE UNITÁRIA

2.1 Implante

2.1.1 Características

"O implante dentário é uma raiz artificial fixada no osso da mandíbula " que serve de suporte a uma prótese (Buxeraud, 2014).

Como já referido anteriormente, a implantologia moderna nasce dos trabalhos de Brånemark sendo o primeiro a propor o princípio da osteointegração do titânio como material metálico biocompatível, e define este termo como "Uma ligação estrutural e funcional direta entre um osso vivo ordenado e a superfície de um implante portador " (T. Albrektsson et al., 1981).

Atualmente, a grande maioria dos implantes colocados em pacientes com reabilitações protéticas unitárias, tem uma conformação semelhante: um parafuso oco que suporta uma estrutura supra-protética (B. Guillaume, 2016).

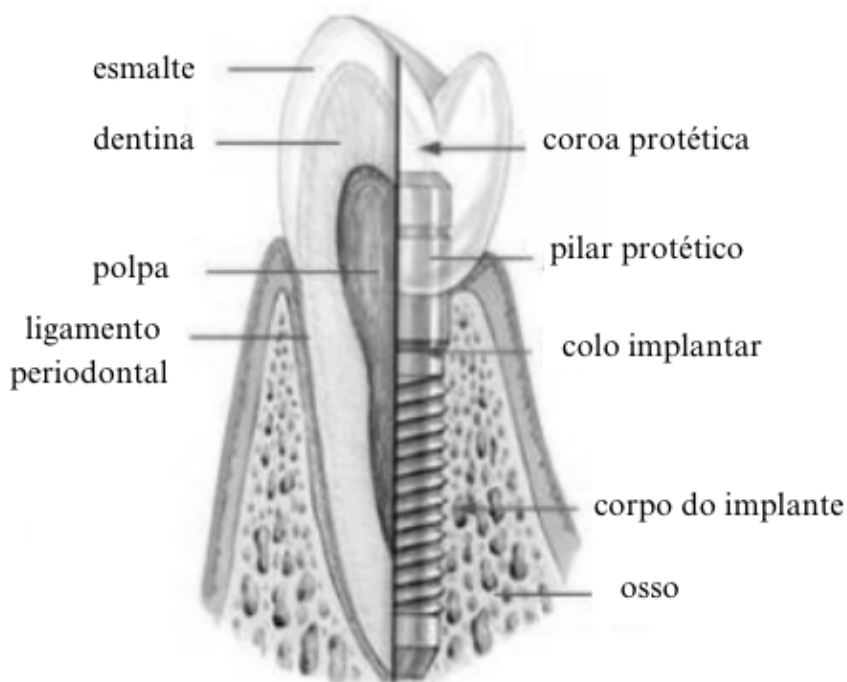


Figura 1 : Dente natural Vs coroa sobre implante (adaptação de Lenormand, 2006)

No entanto, existem vários tipos de implantes, dependendo do material, forma, o estado de superfície, tamanho ou diâmetro, que podem ser escolhidos de acordo com o volume e qualidade óssea e os critérios estéticos e protéticos.

Eles também se diferenciam pela sua ancoragem no osso, mais precisamente pelo seu enterramento.

Os implantes podem, portanto, ser justapostos (submerso), isto é, ao nível ósseo (*bone level*), ou transmucoso (não submerso), isto é, ao nível dos tecidos (*soft-tissue level*), por meio de um pilar de cicatrização ou de um colo transmucoso.

Os implantes podem também ser classificados de acordo com o número de componentes :

Implantes de uma peça ou monobloco: O pilar é parte que integra o implante em que ambas as partes são uma só e são usinadas no mesmo material não há conexão.

Sistemas de duas peças : O pilar e a prótese são um único elemento, portanto, há apenas uma conexão entre o implante e o conjunto pilar e prótese unido.

Sistemas de três peças : O pilar é conectado ao implante e, em seguida, a prótese é conectada ao pilar, por meio de cimentação ou aparafusamento. Então há duas conexões.

Materiais

Ao longo do tempo, vários materiais foram testados como implantes para substituir um dente perdido. Graças aos avanços constantes na ciência e tecnologia, as opções de materiais para implantes dentários tem evoluindo significativamente (Saini et al., 2015).

O ponto comum e primordial de todos esses materiais é a necessidade de respeitar o princípio da biocompatibilidade, para que o implante não seja rejeitado pelo corpo.

Os biomateriais e a qualidade da superfície do implante, devem permitir uma boa integração óssea para que a reabilitação seja duradoura.

Os fabricantes desenvolveram vários processos específicos para melhorar a taxa de integração óssea e a fixação a longo prazo dos implantes na estrutura óssea.

Os implantes com uma superfície áspera apresentam uma integração óssea superior, em comparação com os implantes originais de titânio usinado da Nobel Biocare (empresa fundada por Brånemark), que têm uma superfície lisa. Essa superfície promove um melhor ajuste entre o implante e o crescimento ósseo, aumentando a área de superfície disponível (B. Guillaume, 2016).



Figura 2 : implante Zircônia (esquerda) VS implante Titânio (direita) (adaptação de Romain Bui, 2024)

O titânio puro é muitas vezes a opção preferida na implantologia dentária devido à sua excelente biocompatibilidade e propriedades mecânicas.

No entanto, pode causar problemas estéticos devido à sua cor cinza. Em certas circunstâncias, pode ocorrer uma recessão dos tecidos moles, expondo assim de forma pouco estética os componentes metálicos.

Portanto, o estudo dos implantes concentrou-se na descoberta de um material com a cor dos dentes, para melhorar a estética dos implantes dentários, sendo altamente biocompatível e capaz de suportar as forças presentes na cavidade oral. As cerâmicas foram avaliadas, mas são conhecidas por sua fragilidade, sensibilidade às forças de cisalhamento e tração e baixa ductilidade.

Foi assim que a zircônia apareceu, "as cerâmicas de zircônia de alta resistência tornaram-se atraentes como novos materiais para implantes dentários " (Özkurt & Kazazoğlu, 2011).

Tabela 1. Propriedades Titânio VS Zircônia (adaptação de Özkurt & Kazazoğlu, 2011 ; Saini et al., 2015 ; Smajda Nethanel, 2018)

	TITÂNIO	ZIRCÔNIA
Propriedades biológicas	Metal bioinerte Boa osteointegração Reações alérgicas raras mas existentes	Cerâmica bio-inerte Integração osteológica comparável ao titânio Sem reação alérgica ou citotoxicidade
Propriedades mecânicas	Bom tratamento de superfície Boa rugosidade da superfície	Tratamento de superfície mais difícil
Propriedades estéticas	Cor cinza inestética visível através da mucosa peri-implante	Cor semelhante aos dentes, portanto, mais estética

Morfologia dos implantes :

Os implantes são caracterizados pela sua forma, tamanho, diâmetro do colo e do corpo e o seu tipo de conexão, e a escolha do implante é feita com base no volume ósseo disponível, na qualidade do osso e nos critérios protéticos e estéticos.

O implante divide-se em três partes : o colo, o corpo e o ápice.

O colo do implante pode estar em contacto com os tecidos moles ou duros ; e consegue uma conexão entre o parafuso e o pilar do implante. O colarinho pode ser reto, alongado, largo, de conicidade invertida, triangular, transgengival ou ainda integrar o *platform-switching*.

O corpo do implante está localizado entre o colo e o ápice e consiste em espiras que garantem estabilidade primária, mas também um local de dispersão de forças.

Existem 2 morfologias de implante principalmente : o implante cilíndrico e o implante cónico.

O ápice corresponde à parte apical do implante e pode ser arredondado (indicado quando o implante se aproxima de uma estrutura frágil) ou perfurante para permitir o progresso apical.



Figura 3 : 1. Implante cilíndrico (Nobel Biocare®), 2. Implante cónico (Zimmer®), 3. Implante cilindro-cónico (Dentsply Sirona®) (retirado de Susini, 2019)

Implante cilíndrico (ou padrão) : Este tipo de implante beneficia do maior uso clínico, inicialmente desenvolvido por Brånemark, e continua a ser o mais utilizado. É geralmente preferido para locais de cura onde a qualidade óssea é boa, especialmente nas áreas mandibulares anterior e posterior. No entanto, em locais de extração, pode não ocupar espaço suficiente do dente extraído (Tristan Picard et al., 2021).

Corpo de implante cónico (ou anatómico): Esta é uma variação do implante cilíndrico, projetado para atender a necessidades específicas. Os implantes cónicos são preferidos para carga imediata, as extrações seguidas da colocação imediata do implante, ou em locais de cura onde a qualidade óssea é menor, nomeadamente ao nível da maxila. Ao contrário dos implantes cilíndricos, os implantes cónicos ocupam efetivamente o espaço deixado pelos dentes extraídos. No entanto, eles também podem ser usados como implantes padrão em várias situações clínicas (Tristan Picard et al., 2021); (B. Jakubowicz-Kohen et al., 2013).

Corpo implantar cilindro-cônico : O implante de rosca cilindro-cônico é projetado com uma parte superior cônica alargada e uma parte inferior cilíndrica. Esses implantes oferecem uma melhor estabilidade primária devido à compressão periférica do osso na seção cônica, tornando-os especialmente adequados para situações de baixa densidade óssea. No entanto, eles podem exercer mais pressão sobre a área crestal, o que pode causar fenómenos de craterização (Pascal Paldino, Hervé Berdugo, Jean- Rémy Sercki, 2015).

Tamanho do implante :

O comprimento dos implantes pode variar de 6 a 18mm. Em condições ideais, sem obstáculos anatómicos, o comprimento ideal do implante seria entre 8 e 13mm. Geralmente, fora de situações específicas, como carga imediata, o comprimento ideal dos implantes situa-se entre 10 e 11,5 mm.

No entanto, esse comprimento pode variar na presença de estruturas anatómicas importantes próximas, onde é recomendável deixar uma margem de segurança de cerca de 2 mm (Icard, 2020) ; (Jean-Nicolas Hasson, Jacques Hassid, 2020).

Na Nobel biocare, líder em implantes dentários, o comprimento padrão dos implantes endo-ósseos varia entre 7mm e 18mm.

Diâmetro do implante :

Atualmente, a maioria dos sistemas de implantes oferece uma variedade de diâmetros de implante. Podem ser classificados em implantes de pequeno diâmetro (3,5 mm ou menos), implantes padrão (de 3,6 a 4,5 mm) e implantes largos ou de grande diâmetro (4,5 mm ou mais) (Mithridade Davarpanah et al., 1998).

Também é necessário diferenciar o diâmetro do corpo e o diâmetro do colarinho ; o diâmetro dos colos de implante são classificados em Narrow Platform (NP), Regular Platform (RP) e Wide Platform (WP).

Tabela 2. Tabela de diâmetros de implante padrão de Nobel Biocare®.

	NP	RP	WP
Diâmetro do colo	3,3 mm ou 3,5 mm	3,9 mm ou 4,1 mm	5,1 mm
Diâmetro do corpo	3,3 mm ou 3,5 mm	3,75 mm ; 4 mm ; 4,3 mm ou 5 mm	5 mm ; 5,5 mm ou 6 mm

Existem também implantes de diâmetro reduzido (até 3 mm) que são indicados onde o espaço entre os dentes adjacentes é insuficiente para acomodar um implante de tamanho padrão. Este é frequentemente o caso dos incisivos laterais maxilares e dos incisivos centrais inferiores (Philippe Russe, Maxime Bouvart, 2018).

O diâmetro do implante deve ser adaptado ao volume ósseo disponível e ao plano protético. Deve estar totalmente inserido no osso e ter um tamanho apropriado ao perfil de emergência da coroa, bem como às tensões mecânicas às quais estará sujeito.

Tabela 3. Diâmetro do implante de acordo com o dente ausente (retirado de Diss et al., 2010)

Dentes	Incisivo central	Incisivo lateral	Canino	Pré molar	Molar
Maxilar	4-4.5	3-3.5	4-5	4-5	4.5-6
Mandibular	3-3.5	3-3.5	4-5	4-5	4.5-6

Estas considerações devem ter em consideração as características específicas do paciente, tais como a morfologia e o tamanho do dente, a posição, a oclusão e a opção protética. Com base no volume ósseo visível no scanner, é ideal que o implante seja rodeado por pelo menos 1 mm de osso no lado vestibular e lingual.

Estado de superfície de implante

A superfície ao redor dos implantes dentários é um fator chave no processo de osteointegração, influenciando a velocidade e a qualidade da integração do implante com o osso circundante. Os implantes dentários evoluíram de superfícies lisas para superfícies ásperas de forma a melhorar essas características. Os primeiros implantes dentários introduzidos pelo Dr. Per-Ingvar Brånemark, tinham superfícies lisas obtidas por usinagem. Essas superfícies eram essencialmente polidas e não texturizadas. A superfície lisa tinha uma interação limitada com o osso, o que tornava a osteointegração mais lenta e menos confiável. Embora as superfícies lisas tivessem a vantagem de reter menos placa bacteriana e reduzir o risco de inflamação peri-implantar, elas ofereciam uma superfície de contato reduzida com o osso e uma estabilidade primária e secundária menos favorável (J.P. Albouy, 2015).

A transição para superfícies ásperas foi motivada por pesquisas que demonstraram que a rugosidade da superfície aumentava a superfície de contato entre o implante e o osso, promovendo uma integração osteogénica mais rápida e estável. Os principais desenvolvimentos nesta transição incluem o jateamento de areia, o uso de partículas abrasivas para criar rugosidade microscópica, ataque ácido, que usa soluções ácidas para produzir microporosidades adicionais, e anodização, um tratamento eletroquímico para criar uma superfície oxidada espessa e áspera. Estas técnicas aumentam a aspereza e a porosidade, criando uma superfície microtexturizada que melhora a fixação celular e a estabilidade primária e secundária.



Figura 4 : Estado de superfície de implante ; rugoso Nobel Active® (esquerda) e liso (direita) (Nobel Biocare®)

Atualmente, a literatura recomenda o uso de implante com um corpo de rugosidade média, proporcionando uma osteointegração mais rápida e estável e uma superfície lisa no pescoço do implante, reduzindo o risco de acumulação de microrganismos e, por conseguinte, de infecção dos tecidos moles peri-implantares (Kligman et al., 2021).

Design de implante

Os implantes dentários assumem diversos tipos de design, influenciando a sua “agressividade” e adaptação a diferentes condições ósseas e clínicas.

Os implantes **auto-rosqueáveis**, também considerados **agressivos**, são projetados para aparafusar o osso sem a necessidade de rosca mecânica prévia. Possuem extremidades cónicas e cavidades recetoras para recolher as aparas ósseas criadas durante a colocação, o que permite uma inserção mais fácil e uma redução do tempo operatório. Estes implantes geralmente apresentam roscas mais pronunciadas e geometrias projetadas para maximizar a estabilidade primária, especialmente em ossos de baixa densidade ou durante extrações imediatas. No entanto, o seu uso em ossos de alta densidade pode ser menos vantajoso, e os estudos clínicos mostram que, nesses casos, a rosqueamento

mecânico pode melhorar a osteointegração (Philippe Russe, 2000) ; (Patrick Exbrayat, 2000).



Figura 5 : implante agressivo Nobel Active (esquerda) VS implante não-agressivo Nobel Replace (direita) (Nobel Biocare®)

Por outro lado, os implantes **não auto-rosqueáveis**, também conhecidos como **não agressivos**, exigem uma rosca mecânica para encaixar no osso. Estas roscas têm um design mais suave, adequados para osso de densidade normal a alta. Esses implantes são geralmente utilizados em condições ósseas estáveis e permitem uma inserção mais controlada, reduzindo o risco de sobreaquecimento ósseo ou trauma. Embora os estudos sejam contraditórios sobre o papel do rosqueamento na osteointegração, considera-se geralmente que os implantes não auto-rosqueáveis oferecem uma melhor estabilidade e uma osteointegração mais rápida em ossos de alta densidade. Em resumo, a escolha entre implantes autorosqueáveis e não autorosqueáveis, bem como entre planeamentos agressivos e não agressivos, depende da densidade óssea e das condições clínicas específicas de cada paciente (Philippe Russe, 2000) ; (Patrick Exbrayat, 2000).

2.2 Conexões do implante

As conexões de implante desempenham um papel crucial na estabilidade e durabilidade das prótese sobre implante. Elas são projetadas para garantir uma interface sólida entre o implante e a prótese, promovendo uma distribuição uniforme das forças mastigatórias. As conexões podem ser classificadas em dois tipos: conexões internas ou externas e conexões passivas ou ativas.

As **conexões internas** estão localizadas dentro do implante e oferecem proteção contra a infiltração bacteriana, garantindo um selamento eficaz. A parte feminina da conexão está localizada no nível do implante, enquanto que a parte masculina está ao nível do pilar protético. Esta configuração de conexão pode fragilizar o pescoço do implante, portanto, o uso de Ti grau 4 comercialmente puro ou grau 5, que é uma liga de Ti, com melhores propriedades mecânicas, é recomendado (Wasmer, 2013).



Figura 6 : Conexão interna (Nobel Biocare®)

Por outro lado, as **conexões externas** estão localizadas na superfície do implante e podem estar sujeitas a desgaste mecânico devido ao movimento da prótese. Este tipo de conexão tem maior resistência do que a conexão interna.

Neste sistema, a parte masculina está localizada no implante, enquanto a parte feminina está no pilar protético. A estabilidade é assegurada pelo aperto de um parafuso de ouro ou titânio.



Figura 7 : conexão externa hexagonal (Nobel Biocare®)

Distinguem-se 2 tipos de conexões externas: as conexões externas hexagonais e as conexões hexagonais *com slots ou spline* da Zimmer.

Para esta primeira conexão (o sistema mais antigo), o colo do implante em hexágono impede a rotação.

A conexão *spline* de Zimmer, consiste em seis *slots* de um milímetro de altura, com um chanfro no bordo coronal. Essa configuração simplifica o manuseio e garante precisão, reduzindo a tensão no parafuso e no pescoço do implante. Oferece também confiança em relação ao posicionamento do pilar (J.-L. Guillaume, 2013).

Conexão anti-rotacional: Em conexões anti-rotacionais, a forma da conexão restringe a peça protética a um posicionamento específico, permitindo uma indexação precisa. Por exemplo, uma conexão hexagonal oferece seis posições possíveis, enquanto uma conexão trigonal oferece três. Esta característica é essencial para restaurações unitárias, pois garante uma orientação estável e precisa da prótese em relação ao implante, reduzindo o risco de rotação e garantindo uma melhor integridade estrutural e estética (Charles Belveze, 2011).

As conexões não anti-rotacionais, por outro lado, permitem um posicionamento totalmente livre das peças protéticas no implante. Esse tipo de conexão é especialmente útil quando vários implantes são utilizados juntos e exigem flexibilidade para alinhar as próteses. Ao permitir a liberdade de movimento, essas conexões facilitam o ajuste e a fixação de próteses em implantes múltiplos, mantendo a força e a estabilidade ideais quando conectadas (Charles Belveze, 2011).

Conexões de cone morse são um tipo de conexão de implante amplamente utilizado em implantologia dentária devido às suas excelentes propriedades mecânicas e biológicas. Este design consiste numa interface cônica entre o implante e o pilar protético, criando uma conexão estreita e precisa, proporcionando uma maior estabilidade e minimizando o risco de fraturas ou desaparafusamentos. O ângulo do cone morse permite uma fricção elevada entre os dois componentes, garantindo uma estabilidade e uma estanqueidade excepcionais (Di Pietro et al., 2023) ; (Charles Belveze, 2011).



Figura 8 : conexão cone-morse (Nobel Biocare®)

Os benefícios das conexões cone morse incluem uma melhor distribuição das forças oclusais, o que reduz o stress no osso circundante e melhora a longevidade do implante. Além disso, a conexão à prova de água minimiza a micro-mobilidade e a infiltração bacteriana, reduzindo o risco de inflamação peri-implantar e perda óssea marginal. Como resultado, as conexões cone morse são altamente valorizadas pela sua capacidade de oferecer resultados clínicos previsíveis e duradouros (A. Baj et al., 2017).

Conexões passivas

Os implantes de conexão passiva são comuns na maioria dos sistemas de implantes. Esta conexão envolve um pequeno espaço entre os componentes, pelo que são mantidos juntos apenas por um parafuso. O desempenho desta conexão depende da geometria e da folga entre as peças masculinas e femininas.

Conexões ativas

Por outro lado, temos os implantes de conexão ativa, principalmente cone morse, apresentam uma abordagem diferente. O pilar cónico encaixa diretamente no corpo do implante, que possui uma conicidade correspondente. A retenção é assegurada pelo atrito do pilar no implante, sem a necessidade de parafusos.

De acordo com uma revisão sistemática recente, o cone Morse é o melhor tipo de conexão implante-pilar para implantes anteriores unitários, pois são mais eficazes em termos de sobrevivência, sucesso e perda óssea marginal (Vetromilla et al., 2019).

As características do design das conexões, como a forma, tamanho e ajuste, afetam a força de toda a estrutura do implante. Uma boa escolha de conexão é essencial para garantir a longevidade e a funcionalidade das dentaduras de implante, minimizando o risco de complicações a longo prazo.

2.3 Os pilares dos implantes

Os pilares dentários, também conhecidos como *abutments*, são elementos essenciais que servem de ligação entre o implante dentário e a coroa.

Eles estão disponíveis em diversas formas, materiais e projetos de forma a atenderem às necessidades específicas de cada caso clínico. Os pilares podem ser classificados em várias categorias, incluindo pilares pré-fabricados usinados ou «personalizados» sob medida. Atualmente, a maioria dos pilares utilizados são feitos sob medida.



Figura 9 : pilar pré-fabricado usinado (Biotech Dental®) (esquerda) e pilar “personalizado” (direita)

Os pilares retos são os mais simples e mais comumente usados, oferecendo uma conexão direta entre o implante e a prótese. Os pilares cónicos apresentam uma forma cónica que se adapta intimamente ao implante, garantindo maior estabilidade e retenção. Os pilares angulados são usados quando o implante é colocado numa posição inclinada, permitindo a correção do ângulo da prótese para um alinhamento ideal com os dentes adjacentes.

Além disso, os pilares personalizados são feitos sob medida para se adaptarem precisamente à morfologia do dente e gengiva do paciente, proporcionando maior estética e conforto. Os materiais utilizados para os pilares incluem titânio, zircónia e ligas metálicas, cada uma com propriedades específicas em termos de resistência, biocompatibilidade e estética.

As características de aderência e estabilidade dos tecidos moles na zircónia, são semelhantes às do titânio. Além disso, os pilares de zircónia personalizados oferecem uma vantagem estética significativa, devido principalmente cor apresentada. No entanto, a zircónia pode causar desgaste prematuro da superfície de titânio do colo do implante, pois a zircónia é naturalmente mais dura (Vetromilla et al., 2019) ; (Cavusoglu et al., 2014).

A escolha do pilar dentário depende de vários fatores, como a posição do implante, a qualidade do osso, os requisitos estéticos e funcionais, assim como as preferências do paciente e do profissional. Selecionando o tipo certo de pilar, é possível obter resultados protéticos duradouros para pacientes que beneficiam de próteses dentárias sobre implantes.

Por exemplo, as coroas de pilares híbridos aparafusados no implante podem ser alcançadas através da CFAC (Design e Fabrico Assistidos por Computador) diretamente no consultório dentário (Drogou, 2017).

Esses pilares híbridos oferecem uma alternativa às coroas tradicionais, permitindo uma fixação aparafusada, o que pode facilitar a manipulação e a manutenção a longo prazo.

Os pilares híbridos em implantologia dentária são componentes protéticos que combinam diferentes materiais, geralmente titânio e cerâmica, para otimizar o desempenho clínico e estético das restaurações com implantes. O titânio, usado para a parte interna ou base do pilar, oferece uma excelente biocompatibilidade, alta resistência mecânica e maior confiabilidade na interface com o implante. A cerâmica, muitas vezes

usada para a parte externa ou na superfície visível do pilar, fornece benefícios estéticos mimetizando a cor e a translucidez dos dentes naturais, o que é especialmente importante no setor anterior (Drogou, 2017).



Figura 10 : pilar híbrido com Ti-base (Dentsply Sirona®)

Estes pilares combinam as vantagens mecânicas do titânio com as qualidades estéticas da cerâmica, proporcionando resultados duradouros e visualmente agradáveis. Além disso, a combinação desses materiais pode reduzir o risco de reações inflamatórias peri-implantares e melhorar a estabilidade a longo prazo da restauração. Deste modo, os pilares híbridos representam então uma solução inovadora para a área da implantologia, oferecendo um equilíbrio ideal entre a funcionalidade e a estética (Lin et al., 2020).

2.4 Coroas unitárias implante-suportadas

A coroa é a parte protética que substitui a coroa natural, cimentada ou aparafusada no pilar do implante ou diretamente no implante.

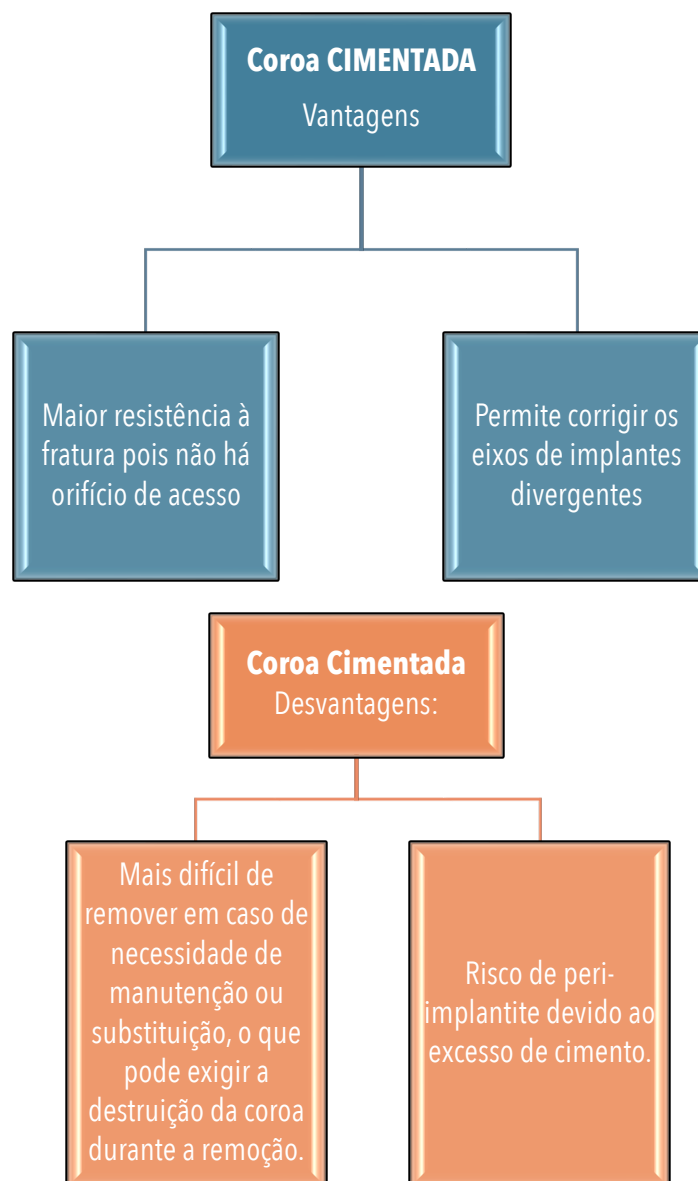


Figura 11 : coroa cimentada (esquerda) e coroa aparafusada (direita) (Dentsply Sirona®)

2.4.1 Os tipos de coroas

2.4.1.1 A coroa cimentada

A coroa selada assume o papel de uma prótese sobre dente natural, ou seja, um pilar de um implante (falso coto) aparafusado no implante, no qual é selada uma tampa protética. As principais vantagens são a correção facilitada dos eixos implantares caso sejam diferentes dos eixos da coroa, enquanto dissimulam o surgimento do parafuso do pilar. Desta forma mantêm as faces oclusais intactas (Helfer & Guitton, 2022).

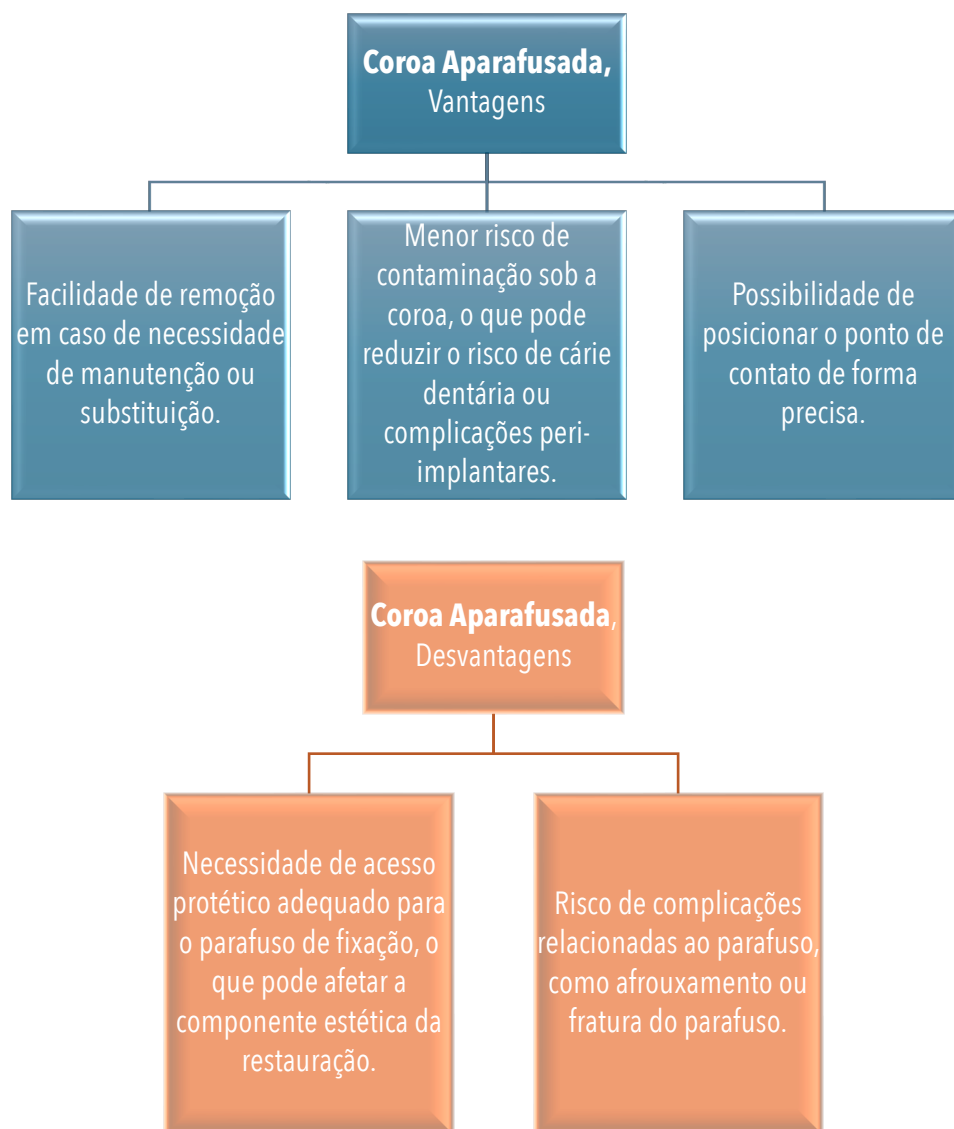


2.4.1.2 A coroa aparafusada

A prótese aparafusada no implante trata-se de uma restauração unitária ou múltipla aparafusada, seja no elemento intermediário (pilar transgengival) em si aparafusado no implante, seja diretamente no corpo do implante, ou até na conexão pilar-implante interna ou externa.

Na superfície oclusal da restauração está o orifício de acesso ao parafuso, que deve ser coberto com compósito de forma a proteger o parafuso mas também por razões estéticas (Chetry, 2016).

A escolha entre uma coroa aparafusada e uma coroa selada para um implante no setor anterior, depende de vários fatores, incluindo as preferências do paciente, a situação clínica e estética, assim como as recomendações do profissional.



Em geral, as coroas aparafusadas são frequentemente preferidas para implantes no setor anterior, pois oferecem melhor capacidade de gestão de possíveis complicações e facilidade na manutenção. No entanto, em alguns casos em que a estética é primordial, uma coroa cimentada pode ser preferida de modo a obter um resultado mais estético. É essencial discutir as opções com o paciente e levar em consideração as considerações clínicas específicas antes de tomar uma decisão final (Helfer & Guitton, 2022) ; (Chetry, 2016).

Alguns fabricantes desenvolveram pilares com poços de acesso de parafusos angulares, Alguns fabricantes desenvolveram pilares com orifícios de acesso de parafusos angulados, como o pilar Angulated Screw Channel (ASC) da Nobel Biocare, para corrigir grandes desvios angulares e, assim, evitar o uso de uma solução selada. De acordo com os fabricantes, este projeto permite uma angulação do pilar até 25°.

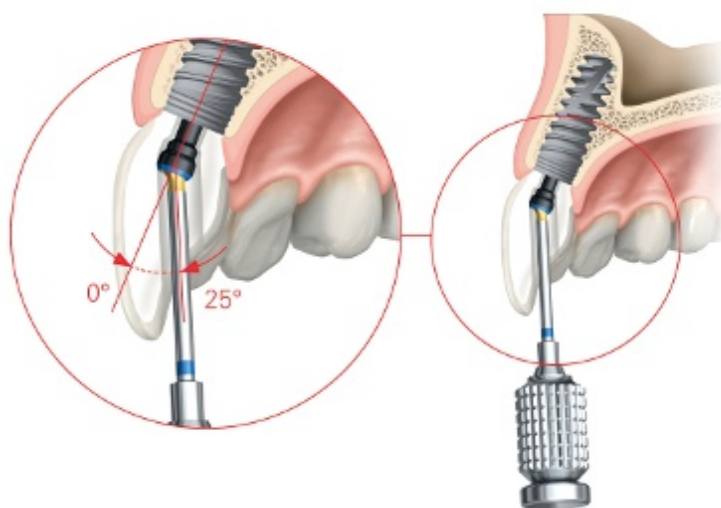


Figura 12 : pilar ASC (Angulated Screw Channel) (Nobel Biocare®)

Estes pilares são indicados principalmente para o setor anterior quando é necessária uma correção do ângulo do implante. Eles também são usados no setor posterior em caso de dificuldade de acesso ao parafuso (Martin, 2020).

2.4.2 Perfil de emergência

O perfil de emergência desempenha um papel importante nos implantes unitários, especialmente no setor anterior, onde a estética é crucial.

O perfil de emergência refere-se à transição entre o implante e a coroa protética, essencialmente à parte da coroa que emerge dos tecidos gengivais. Ele influencia não

apenas a aparência estética, mas também a saúde dos tecidos peri-implantares (Stéphan Duffort, 2011).

Os objetivos de um bom perfil de emergência são simples :

- Criar uma aparência natural onde a coroa protética mimetiza perfeitamente a dentição natural.
- Assegurar uma ótima função mastigatória.
- Preservar e promover a saúde dos tecidos gengivais circundantes.

Existem 3 tipos de perfis de emergência :

- Perfil de emergência Côncavo : Este perfil favorece uma melhor adaptação dos tecidos moles e reduz os riscos de recessões gengivais. É particularmente indicado nos casos em que a gestão dos tecidos moles é prioritária.
- Perfil de emergência Convexo : Este perfil reproduz o contorno natural do dente e oferece melhor suporte aos tecidos gengivais em alguns casos. É recomendado em situações em que é necessária uma aparência estética mais arredondada.
- Perfil de emergência Reto : Este perfil facilita a higiene, embora seja menos estético. É indicado nos casos em que o acesso para a limpeza é crucial.

Existe algum contrasenso sobre a forma ideal do perfil de emergência, seja côncavo ou convexo. Foram demonstrados que há diferenças histológicas entre a mucosa peri-implantar e a gengiva tornam o tecido supra-alveolar mais vulnerável à agressão bacteriana e à propagação de lesões. Portanto, é primordial manter uma certa espessura de mucosa peri-implantar, e a forma do perfil de emergência criado pela prótese não deve comprometer a vascularização adequada dos tecidos. Um perfil muito côncavo pode reduzir a espessura da mucosa peri-implantar, o que pode levar a uma recessão ao longo do tempo, com impacto negativo na estética (Stéphan Duffort, 2011).

Em geral, quanto mais profundo o implante estiver, menos côncavo deve ser o perfil para evitar qualquer perturbação da vascularização peri-implantar. Assim, a forma do perfil de emergência resulta de um compromisso entre as exigências biológicas e estéticas (Stéphan Duffort, 2011).

O perfil de emergência da coroa protética sobre implante influencia não apenas a obtenção, mas também a manutenção ao longo do tempo da morfologia muco-gengival em redor da coroa. O uso dinâmico da coroa provisória permite melhorar este perfil gengival (Stéphan Duffort, 2011).

No contexto da preservação dos tecidos moles, o uso de uma coroa provisória sobre implante permite manter o estado inicial dos tecidos circundantes.

Isso evita a necessidade de fazer modificações no perfil de emergência antes da impressão (Adrien Fellous et al., 2023).

Ao fazer a impressão do implante, é possível utilizar a técnica de impressão convencional ou uma impressão ótica intraoral. Com a técnica convencional (físico-química) é necessário desenroscar o provisório em último lugar em seguida imediatamente fazer a impressão e registar o perfil de emergência com a ajuda de compósito fluido, a fim de evitar que a gengiva supra-implantar colapse (Cyril Gaillard, 2013).

Para a técnica digital, após a remoção imediata da prótese provisória, realiza-se uma impressão ótica intraoral da configuração gengival, permitindo manter a posição dos tecidos moles, e em seguida uma segunda impressão ótica intraoral scanbody e, eventualmente, uma terceira impressão ótica intraoral complementar de impressão da prótese provisória como rascunho digital da prótese de uso na cavidade oral (Arnaud Soenen, Julien Brothier, 2019).

Em resumo, o perfil de emergência da coroa sobre implante unitário no setor anterior é um elemento-chave para a estética e a estabilidade dos tecidos moles peri-implantares a longo prazo. A utilização de uma coroa provisória permite condicionar dinamicamente estes tecidos para otimizar o resultado final.

Este registo deste do perfil de emergência ocorre em várias etapas.

Deve primeiro ser modelado por pilares de cicatrização personalizados ou uma coroa provisória durante uma fase de espera para permitir o amadurecimento dos tecidos moles e uma adaptação do perfil de emergência, depois gravado com precisão durante a impressão e finalmente devolvido fielmente na prótese de uso (Arnaud Soenen, Julien Brothier, 2019).

Platform switching

O sistema de *Platform Switching* é uma técnica avançada em implantologia dentária que envolve o uso de um pilar protético de diâmetro menor do que o implante. Em 1985, o sistema Ankylos® propôs um pilar cónico cujo diâmetro era mais estreito do que o da plataforma de implante. Em 1991, a empresa Implant Innovations (3i) introduziu no mercado implantes de grande diâmetro (5 e 6 mm). No entanto, os pilares correspondentes não estavam disponíveis e os implantes de grande diâmetro receberam pilares de diâmetro padrão (4,1 mm). Assim, em algumas restaurações do setor posterior, diferentes diâmetros de implantes estavam conectados a pilares com diâmetros idênticos. Ao contrário do esperado, o acompanhamento radiográfico a longo prazo observou uma perda óssea marginal menor em torno de implantes de grande diâmetro do que em torno de implantes de diâmetro padrão.

O conceito de *Platform Switching* refere-se ao uso de um pilar de diâmetro menor do que o da plataforma do implante, criando um deslocamento horizontal entre o pilar e o pescoço do implante. Este método cria uma diferença horizontal entre o implante e o pilar, desviando a junção entre o implante e a prótese para dentro do implante. Vários estudos com casos clínicos demonstraram então uma resposta melhor a nível ósseo e dos tecidos moles com o sistema *Platform Switching* do que com o sistema convencional.

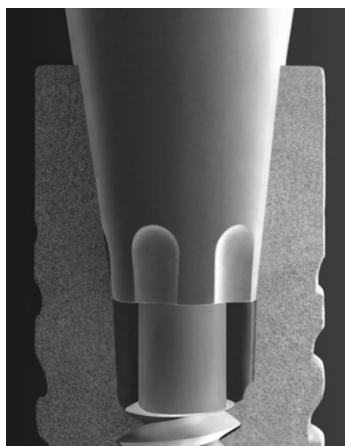


Figura 13 : *Platform Switching*: vista ao microscópio de um corte vertical do implante Ankylos®(Dentsply Implants) (adaptação de Rignon-Bret et al., 2013)

As vantagens do *platform switching* incluem uma melhor preservação do osso crestal, o que pode melhorar a estabilidade a longo prazo do implante e a saúde dos tecidos peri-implantares. Ao mover a área de microgaps para longe do osso, há também uma redução

da inflamação dos tecidos moles e de perda óssea, promovendo assim uma melhor estética e durabilidade das restaurações de implantes (Rignon-Bret et al., 2013).

2.4.3 Indicações da Reabilitação no Sector Anterior

As indicações da implantologia no setor anterior para implantes unitários são principalmente baseadas nas necessidades estéticas e funcionais do paciente. Segundo (Hervé Moizan, 2020) algumas indicações mais comuns:

- **Substituição de um dente ausente:** Quando um dente natural está ausente no setor anterior, um implante unitário pode ser uma opção para restaurar a estética do sorriso e a função mastigatória.
- **Preservação dos dentes adjacentes:** O implante unitário evita a necessidade de preparar os dentes adjacentes para uma ponte tradicional, preservando assim a sua estrutura saudável.
- **Melhoria estética :** Os implantes unitários permitem uma personalização estética precisa para manter a harmonia com os dentes naturais adjacentes em termos de cor, forma e tamanho.

Estabilidade e função : Os implantes unitários oferecem estabilidade e função mastigatória comparáveis a um dente natural, permitindo que o paciente coma e fale confortavelmente.

A implantação preserva a integridade do osso alveolar estimulando o crescimento ósseo e evitando a atrofia óssea que pode ocorrer após a extração de um dente.

Os implantes unitários também podem ser usados em casos mais complexos, como reabilitações implantossuportadas ou substituições de vários dentes, em combinação com outras técnicas de restauração para obter resultados estéticos e funcionais ideais.

Em resumo, os implantes unitários no setor anterior são recomendados para restaurar os dentes ausentes de forma estética e funcional, preservando a saúde dos dentes adjacentes e do osso alveolar (Hervé Moizan, 2020).

2.4.4 Contraindicações da Reabilitação no Sector Anterior

Embora os implantes unitários no setor anterior possam ser uma solução eficaz em muitos casos, existem contraindicações a serem consideradas. As contraindicações podem ser classificadas em 3 categorias de acordo com a gravidade das complicações resultantes. (Kermiche, 2022) ; (Hervé Moizan, 2020).

Contra-indicações absolutas impedem totalmente a colocação de implantes dentários devido a sérios riscos de saúde do paciente. Isto inclui situações em que o procedimento possa resultar em complicações com risco de vida ou exigir intervenções médicas urgentes.

Contra-indicações relativas permitem a colocação de implantes com precauções adicionais. Estas exigem uma gestão prévia e otimização das condições do paciente antes do procedimento.

Contra-indicações locais são específicas da anatomia oral do paciente e muitas vezes podem ser corrigidas com tratamentos prévios. Elas afetam diretamente a viabilidade e a segurança da colocação de implante (Kermiche, 2022) ; ((Hervé Moizan, 2020).

Tabela 4. Principais contraindicações do tratamento com implante (adaptação de D.Pontbriand, 2024).

Absolutas	Relativas	Locais
Alergias graves (aos anestésicos utilizados durante a cirurgia)	Tabagismo, toxicodependência ou alcoolismo	Densidade ou volume insuficiente do osso alveolar
Idade jovem do paciente	Gravidez	Qualidade insatisfatória e/ou quantidade insuficiente de gengiva
Pacientes que necessitam de um transplante de órgão	Diabetes mal controlada ou não controlada	Bruxismo (apertar ou ranger dos dentes) significativo
Doenças imunodepressoras (SIDA)	Doença que requer o uso de anticoagulantes	Posição desfavorável do nervo alveolar inferior
Osteoporose e outras doenças que afetam os ossos	Doenças autoimunes	Má higiene bucal
Cancros em evolução tratados com bifosfonatos ou radioterapia maxilar	Alguns problemas psiquiátricos ou psicológicos não tratados	Má oclusão dentária
Doenças cardiovasculares graves	Falta de motivação do paciente para o tratamento e/ou acompanhamento pós-operatório	Anatomia desfavorável dos seios maxilares

3 AS DIFERENTES FALHAS E COMPLICAÇÕES PROTÉTICAS EM PROTESE UNITARIA SOBRE IMPLANTE

3.1 Critérios de sucesso; Definições

Os critérios de **sucesso biológico** de um implante dividem-se em critérios de sobrevivência e de sucesso. O sucesso implica que o suporte do implante sofra apenas uma pequena perda óssea em comparação com uma determinada referência, seja no dia da colocação ou no momento da colocação da prótese dependendo dos autores. A sobrevivência indica que o implante está presente e funciona como um pilar protético, embora os tecidos peri-implantares sofram uma perda significativa. Na ausência de dados sobre os níveis ósseos, será abordada a sobrevivência do implante em vez de sucesso.

Outros critérios clínicos incluem a ausência de mobilidade, ausência de imagens radiográficas anormais e estabilidade do nível ósseo, com perdas verticais limitadas (M. Davarpanah et al., 2015).

- Ausência de mobilidade clínica, testada num implante não conectado a uma ponte
- Ausência de imagem radiolúcida peri-implantar ;
- Estabilidade do nível ósseo peri-implantar ;
- Boa integração dos tecidos moles peri-implantares.

Os critérios de **sucesso protético** abrangem a integridade dos componentes protéticos (ausência de fratura, fissura ou afrouxamento), o ajuste perfeito para garantir uma boa fonética, função, bem como um design que favoreça a estética (uma boa altura de prótese), mas também a higiene e a manutenção por parte do paciente.

Os critérios de **sucesso terapêutico** combinam os critérios de sucesso do implante e protéticos. Qualquer implante que não atenda a esses critérios é considerado fracasso, assim como um implante mal posicionado ou incompatível com o planeamento protético. Antes de qualquer intervenção, uma análise minuciosa dos fatores gerais e locais deve ser realizada por meio de uma anamnese detalhada e um exame clínico e radiográfico preciso. Esses critérios de sucesso permitem assim conhecer a complicação e o fracasso. Uma complicação é uma situação temporária e reversível, enquanto o fracasso terapêutico resulta numa falha no planeamento cirúrgico e protético, tornando impossível implementar o tratamento proposto inicialmente, o que torna necessária a revisão do plano de tratamento (M. Davarpanah et al., 2015).

Dissociamos o fracasso do implante e protético :

- Fracasso do implante : qualquer situação que leve à perda ou remoção do implante.
- Fracasso protético corresponde a qualquer situação que resulte na remoção e/ou substituição da coroa sem comprometer o implante.

3.2 Falhas e complicações biológicas

"A falha do implante pode ser precoce, relacionada com a falta de contato osso-implante, impedindo assim a osseointegração do implante, ou tardia, uma vez o implante já está osseointegrado" (Calistro et al., 2020).

3.2.1 Falha de osseointegração

Quando as regras de assepsia são respeitadas, o implante dentário está corretamente posicionado, com uma velocidade de rotação adequada durante a perfuração óssea e irrigação suficiente para evitar o aquecimento do osso, o uso de implantes de alta qualidade, a taxa de sucesso ao colocar o implante 2 a 3 meses após a implantação é de 98%.

A falha de um implante logo após a sua inserção, significa que estamos perante um problema de estabilidade primária, agora quando a falha se dá mais tarde, ou seja instalação de uma prótese, esta é geralmente devida a uma osseointegração insuficiente, ou seja, ausência de formação óssea em redor do implante (Nédellec, 2015).

As falhas de osseointegração podem ter várias causas, Segundo Nédellec (2015) incluindo:

- Baixa densidade óssea : Uma densidade óssea insuficiente pode comprometer a osseointegração do implante.
- Infecção: Uma infecção bacteriana ao redor do implante pode interferir no processo de osseointegração.
- Má técnica cirúrgica: Uma técnica cirúrgica inadequada, incluindo posicionamento incorreto do implante ou irrigação insuficiente, pode resultar em falhas de osseointegração.
- Sobrecarga : Uma carga excessiva sobre o implante durante o período de cicatrização pode comprometer a osseointegração.
- Tabagismo : O tabagismo pode reduzir a vascularização e a cicatrização dos tecidos, o que pode afetar negativamente a osseointegração.
- Doenças sistêmicas : Algumas doenças sistêmicas, como diabetes, podem perturbar o processo de cicatrização e resultar em falhas de osseointegração.
- Reação inflamatória: Uma reação inflamatória excessiva do corpo ao implante pode inibir a osseointegração.

- **Medicação:** Alguns medicamentos, como os bifosfonatos, podem interferir na formação óssea e na osseointegração dos implantes.

Esses fatores podem atuar isoladamente ou em combinação para contribuir para as falhas de osseointegração dos implantes dentários.

3.2.2 Mucosite

A mucosite peri-implantar é uma inflamação reversível dos tecidos moles ao redor de um implante dentário, manifestando-se por dor local e sinais como sangramento, vermelhidão e inchaço das gengivas sem sinal de perda óssea alveolar. Se não for tratada a tempo, pode evoluir para peri-implantite (Buxeraud, 2014).

Este tipo de inflamação é comum, afetando em média 40% dos implantes, mas em alguns estudos, como o realizado na Faculdade de São Leopoldo Mandic em 2016, em 107 implantes foi verificada uma prevalência de 81,31% (Henriques et al., 2016).

A principal causa de mucosite peri-implantar é o acúmulo de placa bacteriana na junção gengiva-implante, mas essa infecção também pode ser causada por resíduos de cimento quando se trata de uma prótese selada mas é principalmente devido à insuficiência de tecidos queratinizados.

O tabagismo pode ser considerado um fator de risco prejudicial para os tecidos peri-implantares (Calistro et al., 2020).

A melhor maneira de prevenir essa complicação é manter uma boa higiene oral com o uso de materiais adequados.

3.2.3 Peri-implantite

A peri-implantite é uma infecção mais severa e destrutiva, afetando não só os tecidos moles, mas também o osso que envolve o implante. Além dos sinais clínicos encontrados no diagnóstico de mucosite peri-implantar, a peri-implantite é acompanhada por uma destruição óssea superior a 3 mm a partir do colo do implante que progride apicalmente, associada a uma profundidade de sondagem superior a 5 mm com ou sem recessão gengival. Esta condição trata-se de uma complicação biológica peri-implantar irreversível (Heller et al., 2020).

Uma revisão realizada em 2008 relata que a prevalência de mucosite (sem perda óssea) é de 80% dos pacientes e 50% dos implantes, enquanto que a peri-implantite é encontrada entre 28 a 56% dos sujeitos e 12 a 43% dos implantes (Zitzmann & Berglundh, 2008).

Os fatores de risco e causas são os mesmos da mucosite peri-implantar, ou seja, uma má higiene oral, a presença de resíduos de cimento provocando uma inflamação que progride para o osso e eventualmente leva à sua perda.

As próteses aparafusadas, no entanto, permitem evitar este tipo de complicação, que pode comprometer a sobrevivência do implante.

O tabagismo é frequentemente considerado um fator de risco para a falha do implante, "Uma prevalência aumentada de doenças peri-implantares na forma de supuração, peri-implantite e perda óssea foi relatada em fumadores" (Algraft et al., 2012).

Pacientes que recorrem à colocação de um implante devido à perda de um dente por doença periodontal, também estão associados a um risco mais alto de desenvolver infecções peri-implantares (Klinge et al., 2005).

A prevenção e tratamento precoce dessas condições são essenciais para manter a saúde e durabilidade dos implantes dentários. Isso envolve uma boa higiene oral, visitas regulares ao dentista para check-ups e limpezas, bem como uma atenção cuidadosa do profissional aos sinais e sintomas do paciente.

3.2.4 Perda óssea por sobrecarga oclusal

A perda óssea em torno dos implantes devido a sobrecarga oclusal é uma complicação comum na reabilitação de implantes. Ao contrário dos dentes naturais, os implantes não possuem de ligamento periodontal, reduzindo sua capacidade proprioceptiva. O ligamento periodontal, presente em torno dos dentes naturais, permite uma mobilidade axial e lateral graças às suas propriedades viscoelásticas, já os implantes osteointegrados oferecem uma mobilidade muito limitada.

Então temos que a substituição de um dente natural por um implante equivale a substituir um sistema de proteção baseado na presença de recetores periodontais por um sistema anquilosado no osso sem recetores periodontais (Bert, 2018).

Essa diferença fisiológica entre dentes naturais e implantes significa que os implantes são menos capazes de dissipar as forças oclusais. Como resultado, a sobrecarga oclusal, especialmente se for mal direcionada ou excessiva, pode levar à reabsorção óssea marginal. As forças laterais e não axiais são particularmente problemáticas, pois podem criar lesões ósseas em forma de cratera e deficiências de Howship, sinais explícitos de reabsorção óssea.

Estudos em modelos animais mostraram que forças oclusais significativas aplicadas tangencialmente podem causar perda óssea significativa em relativamente pouco tempo. Por exemplo, sobrecargas oclusais significativas e prolongadas mostraram perda óssea significativa em 18 meses. Por outro lado, cargas controladas e bem distribuídas podem até ser benéficas para a densidade óssea ao redor dos implantes (Daniel Brocard et Jean-François Lалуque, 2004).

Para o paciente, forças oclusais mal orientadas podem também aumentar o risco de complicações. Implantes submetidos as forças excessivas, especialmente em casos de doente com bruxismo, apresentam maior risco de perda óssea. O bruxismo, caracterizado por uma intensa força oclusal e um elevado número de ciclos de carga, acentua este risco (Daniel Brocard et Jean-François Lалуque, 2004).

Deste modo, para evitar a perda óssea por sobrecarga oclusal, é fundamental distribuir adequadamente as forças oclusais nos implantes, garantindo uma oclusão equilibrada e evitando cargas não axiais. As estratégias incluem o uso de técnicas de oclusão adequadas, o monitoramento de parafunções como bruxismo e o ajuste cuidadoso de próteses sobre implante para distribuir as forças de forma ideal (Liaw et al., 2015).

3.3 Falhas e complicações mecânicas

3.3.1 Desaparafusar do parafuso

O desaparafusar ou desaperto de um parafuso protético é uma das complicações mais comuns em implantologia dentária, que ocorre quando o parafuso que une o implante ao pilar ou à coroa perde a tensão (Larsson et al., 2023).

Esta situação pode resultar na instabilidade ou mobilidade da coroa, comprometendo a função mastigatória, a estética do sorriso e pode potencializar a exposição do implante e os tecidos circundantes a infecções.

Este tipo de complicação é, de acordo com a literatura, a complicação mais comum para coroas aparafusadas (Huang & Wang, 2019).

As causas desse afrouxamento podem ser múltiplas : um torque insuficiente durante a implementação, micromovimentos repetidos sob as forças de mastigação ou falha dos materiais do parafuso. Esta complicação pode ser menos significativa caso seja detetado e tratado rapidamente.

Para entender as causas de desaperto do parafuso, é essencial analisar o funcionamento do mesmo. O parafuso age como uma mola tensionada entre dois elementos. O aperto cria uma tensão entre a cabeça do parafuso, apoiada na base do pilar, e as espiras do parafuso na rosca do implante. A elasticidade desta "mola" é correspondente à do metal que constitui o parafuso. Se as forças exercidas sobre o sistema (mastigação, oclusão, etc.) excederem a tensão do parafuso, ou se esta se soltar, os elementos unidos podem se separar. O parafuso deve ser apertado com o torque recomendado pelo fabricante para obter uma tensão adequada sem excessos, a fim de não deformar o hexágono da cabeça do parafuso e não gerar tensões de torção no corpo do parafuso que possam levar a uma rutura (Norbert Cohen, 2020).

Para prevenir essa complicação, é crucial respeitar os protocolos de aperto recomendados, utilizar materiais de alta qualidade e monitorizar regularmente o estado dos implantes e dos seus componentes durante as consultas de acompanhamento.

3.3.2 Fratura do parafuso

A fratura do parafuso representa o estágio final da deslocação de uma coroa aparafusada sobre um implante. Pode resultar de um defeito de confeção do parafuso, onde a fratura prematura geralmente ocorre durante o primeiro aparafusamento da prótese.

A prevalência desta complicação é estimada entre 0,5% e 8%, e não ultrapassa os 2,5% após 10 anos. As causas da fratura do parafuso do pilar são múltiplas, sendo a principal o desaperto não identificado do parafuso e os micromovimentos causados por

forças laterais. O desaperto pode ser atribuído ao bruxismo, a um problema da supraestrutura, a uma sobrecarga ou a uma disfunção.

Assim, é crucial informar o paciente de que qualquer mobilidade, mesmo que mínima, requer uma consulta de controlo. A fratura pode ser a complicação final após vários ciclos de desaperto e aperto. A principal dificuldade no tratamento desta complicação reside na extração do fragmento do parafuso (Marzieh Alikh & Elaheh Beyabanaki, 2013).

3.3.3 Desgaste da coroa

Uma das complicações protéticas mais frequentes é o desgaste ou lascamento da cerâmica estética, o que pode comprometer tanto a função como a estética da restauração implanto-suportada. Num estudo retrospectivo recente, é considerado como a segunda complicação mais comum, o que pode estar relacionado com o facto de cerca de 94% dos casos deste estudo envolverem coroas aparafusadas transmucosas. A presença de cerâmica não suportada em redor do orifício de acesso do parafuso nessas coroas, pode reduzir a sua resistência à fratura (Larsson et al., 2023).

De acordo com um estudo realizado para vários tipos de reabilitações, foram identificados 2 casos de lascamento da cerâmica em 17 coroas implanto-suportadas anteriores, o que corresponde a uma incidência de 11,8%. Um foi observado 3 anos após a inserção da coroa e o outro detectado após 14 anos tendo sido ambos polidos posteriormente (Teichmann et al., 2017).

Larsson et al., destacam uma taxa de incidência semelhante de 11,8% para o desgaste das coroas sobre implantes, mas aqui 42 casos em 358 reabilitações anteriores e posteriores (Larsson et al., 2023).

No entanto, os resultados elevados não são representativos da verdadeira frequência desse tipo de complicação para a reabilitação anterior com implantes ; por um lado, temos uma amostra muito reduzida (17) e, por outro, apenas 9,8% dos 358 casos estudados se encontravam no setor anterior (35).

Rammelsberg et al., destacam um risco muito baixo de lascamento da cerâmica, apenas de 0,12%, sendo que a maioria dos desgastes ocorre mais frequentemente em dentes posteriores, provavelmente devido à maior superfície oclusal apresentada (Rammelsberg et al., 2020).

Esse desgaste pode resultar de vários fatores, como forças de mastigação excessivas, bruxismo não controlado ou o uso de materiais inadequados que constituem a coroa. Na verdade, na ausência de ligamento periodontal ao redor do implante, o amortecimento e a adaptação do dente às forças em caso de sobrecarga, não são garantidos, e a ausência quase completa de propriocepção não permite uma proteção das fraturas dos materiais. Assim sendo, as forças aplicadas às próteses sobre implantes são frequentemente maiores do que as suportadas pelos dentes naturais

Para prevenir essa complicação, é essencial monitorizar vários aspetos, incluindo a qualidade e a homogeneidade da cerâmica, bem como a forma geral da restauração. O lascamento também pode ocorrer devido a defeitos do material da coroa ou a uma má técnica de confeção. Os sinais inerentes a esta complicação incluem perda da superfície coronal, lascas visíveis e áreas ásperas ou que causem desconforto ao paciente durante a mastigação. Assim, como forma de prevenção, é crucial escolher de materiais de alta qualidade e garantir que a oclusão esteja corretamente ajustada (Gerber & Schouver, 2021).

O lascamento é uma complicação menor que pode ser resolvida com um simples polimento. Se o lascamento for mais significativo e causar desconforto funcional ou estético, poderá ser feito um preenchimento em compósito após a preparação adequada da superfície. Em caso de uma fratura mais significativa, a prótese deverá ser removida e reparada em laboratório ou totalmente refeita (Gerber & Schouver, 2021).

3.3.4 Fratura da coroa

A fratura da coroa é uma complicação mais grave, embora menos comum. Se o desgaste ou lascamento da cerâmica é uma complicação menor pois é possível recorrer-se ao polimento da mesma, uma fratura significativa da coroa muitas vezes requer a substituição da mesma e, portanto, torna-se num fracasso protético. Deve ser

dada atenção especial ao ajuste oclusal e ao uso de materiais resistentes para prevenir futuras fraturas (Totou et al., 2021).

A maioria dos estudos sobre as complicações e falhas mecânicas deste tipo de reabilitações destacam fraturas cerâmicas que são na verdade pequenos desgastes, sendo que fraturas mais significativas ocorrem menos frequentemente.

Apenas 4 estudos relataram uma fratura significativa da cerâmica (restaurações totalmente cerâmicas) exigindo a substituição da coroa (Totou et al., 2021).

Lemos et al. relataram apenas um caso de fratura após lascamento, a cúspide mésio-vestibular de um pré-molar fraturou, levando a uma falha protética e, portanto, houve a necessidade de substituição da coroa (Lemos et al., 2022).

As causas de uma fratura significativa são então semelhantes às do lascamento da cerâmica, ou seja, as forças mastigatórias excessivas, bruxismo, trauma ou impacto direto, defeitos de fabrico ou materiais inadequados, mas também uma distribuição inadequada da carga oclusal ou ainda, um problema de confeção por parte do protésico.

3.3.5 Descimentação da coroa

A descimentação é o tipo de desintegração mais comum das reabilitações com coroas cimentadas. Isso ocorre quando a junção cimentada entre a coroa e o pilar se desintegra. Numa revisão sistemática recente, 4 estudos relataram 13 descimentações, o que corresponde a 32,5% das complicações mecânicas das coroas sobre implantes (Lemos et al., 2022).

Embora esta complicação seja facilmente resolvida, muitas vezes indica um problema de design do implante : subestimação da resistência mecânica do cimento ; um pilar de menores dimensões ou uma retenção excessiva reduzindo a área de contato; uma superfície muito lisa da coroa ou do pilar; ou excesso de forças oclusais devido a um ajuste inadequado. A recimentação é considerada após identificar e corrigir a causa da descimentação. Se o cimento for simplesmente substituído por um cimento mais resistente sem eliminar a causa subjacente, a complicação pode ocorrer noutra parte da estrutura implanto-protética.

Esta falha implica a presença de um ou mais fatores de risco :

- Falta de retenção devido ao não cumprimento dos critérios de preparação ou confecção (como uma superfície de paredes insuficientemente divergentes ou um ângulo de retenção inadequado)
- Perda de adaptação resultante da infiltração do material de cimentação pelo fluido crevicular
- Problema de oclusão (como sobreclusão ou prematuridade)
- Falta de adesão entre o material de cimentação e a superfície dentária
- Falta de adesão entre o material de cimentação e a superfície protética
- ou até mesmo falta de coesão dentro do próprio material de cimentação (Chesneau, Laurent Pierrisnard, 2011).

3.3.6 Perda de obturação do parafuso

A perda do material de obturação pelo orifício de acesso ao parafuso, é uma complicação muito comum (25% dos casos),tratando-se também de preocupação para o paciente, embora geralmente sem gravidade (Gerber & Schouver, 2021).

Esta situação pode causar então um certo desconforto ao paciente e receio devido à exposição da cabeça do parafuso do implante. A solução para tal complicação envolve a limpeza cuidadosa do orifício de acesso, verificar o torque de aperto do parafuso para garantir a sua estabilidade e desinfetar a área com soluções apropriadas como álcool ou clorexidina. Em seguida, o politetrafluoretileno (PTFE) (teflon) é colocado sobre a cabeça do parafuso pelas suas propriedades de inércia química e resistência mecânica, bem como a sua facilidade de aplicação e remoção. Por fim, um compósito é usado para obturar novamente o orifício de acesso cuidadosamente para não criar uma cobertura excessiva, a fim de restaurar a funcionalidade e a estética da coroa (Gerber & Schouver, 2021).

3.3.7 Fratura do pilar

A fratura do pilar protético é uma complicação grave que pode comprometer a estabilidade e funcionalidade do implante dentário. Este tipo de fratura, como a maioria das outras, pode ser causada por forças mastigatórias excessivas, defeitos de fabrico, adaptação inadequada da prótese ou materiais inadequados.

Foi identificado apenas um caso de fracasso protético (em 17 casos), resultando na perda da coroa devido à fratura do pilar metálico (Alumina CerAdapt), de acordo com Teichmann et al., 2017.

Numa revisão sistemática realizada por (Totou et al., 2021), 6 de 11 estudos identificaram fraturas do pilar de suporte em zircónia, 19 em 446 dos quais 5 ocorreram durante a colocação, aperto ou durante os procedimentos laboratoriais. Nenhuma fratura de elementos metálicos foi observada nesta revisão, sendo que a maioria das fraturas foram observadas em elementos de suporte cerâmicos personalizados de conexão interna.

Os sinais associados podem incluir mobilidade da coroa, dor ou desconforto. Para solucionar esta complicação, muitas vezes é necessário remover a prótese e substituir o pilar fraturado. Uma análise detalhada das causas da fratura é essencial para prevenir incidentes futuros, incluindo uma reavaliação das forças oclusais e verificação da qualidade dos materiais utilizados. Ajustes oclusais e controlos regulares também podem ajudar a evitar a recorrência deste problema (Gerber & Schouver, 2021; Norbert Cohen, 2020)

3.3.8 Fratura do implante

A fratura do implante dentário é uma complicação grave que pode resultar na perda do implante e requerer intervenção cirúrgica. As causas podem incluir forças de mastigação excessivas, defeitos de fabrico, inserção inicial inadequada do implante, sobrecarga oclusal, ou ainda fatores biológicos como falta de osseointegração ou infeção peri-implantar.

Os sinais de uma fratura do implante podem incluir mobilidade do implante, dor, inflamação ou infeção dos tecidos circundantes. O tratamento geralmente envolve a extração do implante fraturado, seguida de um período de cicatrização antes da possível colocação de um novo implante (Tallarico et al., 2021).

De acordo com uma revisão recente na literatura, o risco de fratura de um implante é relativamente baixo, estimado entre 0,16 e 1,5%. De acordo com outra revisão, a maioria

dos estudos relata uma incidência deste tipo de fratura inferior a 1%, embora alguns estudos indiquem por vezes taxas mais altas (Gupta et al., 2015).

Tabela 5. Percentagens de fraturas de implante (adaptação de Philippe Khayat et al., 2021)

Autores do estudo	Nº Implante	Nº Fraturado	Percentagem
(Tabrizi et al., 2017)	18 700	37	0.2%
(Chrcanovic et al., 2018)	10 099	44	0.44%
(Stoichkov, Biser; Kirov, Dimitar, 2018)	218	5	2.3%
(Lee et al., 2019)	19 006	174	0.92%
Total	48 023	260	0.54%

Estes estudos indicam que a maioria das fraturas ocorre em pré-molares e molares, com uma igual distribuição entre a maxila e a mandíbula. O risco de fratura diminui com o aumento do diâmetro do implante, uma vez que um diâmetro maior reduz a tensão sobre o parafuso. É aconselhável ter mais osso à volta do implante, uma vez que uma espessura óssea adequada previne tanto a peri-implantite como a fratura do implante. O material do implante é também importante, o uso de uma liga de Ti (grau5) ou um implante de zircónia de titânio também reduz o risco de fratura (Chrcanovic et al., 2018).

A escolha do implante deve, portanto, ser adaptada ao dente a ser substituído, e um enxerto ósseo deve ser considerado em caso de volume ósseo insuficiente. A seleção de um implante apenas com base no volume ósseo disponível, sem ter em conta a natureza do dente a ser substituído, pode levar a complicações como a peri-implantite ou à fratura do parafuso ou do implante. Vários fatores podem contribuir para a fratura do implante, incluindo a sobreoclusão, que pode levar à fratura do osso peri-implantar. Esta combinação de sobreoclusão e perda de suporte ósseo no colo do implante pode levar à fratura, especialmente se a perda óssea se estender para além do primeiro terço do implante numa área de menor resistência (Norbert Cohen, 2020).

3.4 Falhas e complicações estéticas

3.4.1 Índices de avaliação estética

A utilização de índices confiáveis para avaliar os resultados estéticos em implantologia, oferece uma ajuda clínica essencial e objetiva para o acompanhamento dos resultados ao longo do tempo. Vários índices foram desenvolvidos para avaliar os resultados estéticos das reabilitações implanto-protéticas na zona anterior, tais como o

Implant Crown Aesthetic
Index (ICAI)

Índice CIS (índice de
Copenhagen)

Pink Esthetic Score/White
Esthetic Score
(PES/WES)

Implant Crown Aesthetic Index (ICAI)

Definição: O ICAI é um índice usado para avaliar a estética das coroas sobre implantes. Este índice considera fatores como a forma, cor, textura e posição da coroa comparativamente aos dentes naturais adjacentes. O objetivo é medir a integração harmoniosa da coroa implantada no sorriso completo do paciente.

O índice CIS (Copenhagen Index Score) é uma ferramenta de avaliação utilizada para medir a estética das restaurações dentárias. Este índice tem em consideração vários critérios estéticos, como a forma, cor e integração da restauração na dentição natural adjacente, para fornecer uma avaliação global da aparência estética das próteses dentárias.

Pink Esthetic Score/White Esthetic Score (PES/WES): O PES/WES é um sistema de avaliação combinado que mede a estética dos tecidos moles peri-implantares (*PES - Pink Esthetic Score*) e a estética da coroa implantada (*WES - White Esthetic Score*).

Pink Esthetic Score (PES): Avalia o aspeto dos tecidos gengivais ao redor do implante. Os critérios incluem a presença de papilas, contorno gengival, cor, textura e altura do tecido gengival (Noharet & S. Viennot, 2014).

Tabela 6. *Pink Esthetic Score (PES)* (retirado de Boon et al., 2020)

Parâmetro	Ausente	Incompleto	Completo
Papila mesial	0	1	2
Papila distal	0	1	2
	Discrepância maior	Discrepância menor	Sem discrepância
Curvatura da mucosa facial	0	1	2
Nível da mucosa facial	0	1	2
Convexidade radicular/cor e textura dos tecidos moles	0	1	2
Pontuação PES total máxima	0	5	10

White Esthetic Score (WES): Avalia a estética da coroa em si. Os critérios incluem forma, cor, translucidez, superfície e integração da coroa em relação aos dentes naturais (Noharet & S. Viennot, 2014).

Tabela 7. *White Esthetic Score (WES)* (retirado de (Boon et al., 2020)

Parâmetro	Discrepância Maior	Discrepância Menor	Ausência de Discrepância
Forma do Dente	0	1	2
Volume/Contorno do Dente	0	1	2
Cor (Tom/Valor)	0	1	2
Textura de Superfície	0	1	2
Translucidez	0	1	2
Pontuação WES Máxima	0	5	10

O PES é particularmente importante para avaliar de que forma os tecidos moles peri-implantares mimetizam os tecidos naturais circundantes, contribuindo assim para a estética global do sorriso do paciente.

Estes índices são ferramentas essenciais para os médicos dentistas avaliarem o sucesso funcional e estético dos implantes dentários, garantindo resultados ótimos para os pacientes.

Numa revisão sistemática recente, 11 estudos avaliaram os resultados estéticos. Os índices utilizados foram o PES, o PES/WES, o Índice ICAI e o Índice CIS. O PES e o PES/WES obtiveram boas pontuações, variando respetivamente de 9 a 10 e de 13 a 18. Estas pontuações significam que, nos estudos, foram relatados resultados estéticos bastante positivos, no que diz respeito à tonalidade da coroa, à sua forma, adaptação e mimetismo com os dentes adjacentes, mas também relativamente aos tecidos moles, como as papilas gustativas e o nível gengival, que permaneceram adequados e na maioria das vezes, sem recessão (Totou et al., 2021).

O PI (índice papilar) foi usado para avaliar a forma e altura das papilas mesiais e distais. Geralmente, as papilas aumentaram com o tempo; um estudo mostrou uma melhoria significativa nas papilas no grupo do pilar de zircónia. Em alguns casos, a satisfação dos pacientes foi avaliada utilizando uma escala visual analógica (EVA). As pontuações da EVA foram geralmente elevadas nos estudos analisados, indicando uma boa aceitação pelos pacientes. Em 9 dos estudos, a cor dos tecidos moles em redor do pilar foi avaliada e comparada com a do dente adjacente ou contralateral, e os pilares de zircónia apresentaram valores superiores aos outros materiais. Um estudo sobre pilares experimentais revestidos de material de cor rosa mostrou melhores valores do que os pilares convencionais de zircónia em relação à estética (Totou et al., 2021).

3.4.2 Fatores de risco gerais de complicações estéticas

Na reabilitação implantossuportada unitária anterior, vários fatores de risco podem contribuir para complicações estéticas.

Os principais incluem a qualidade e a quantidade do osso alveolar, que podem afetar a estabilidade e posicionamento do implante.

A manutenção dos tecidos moles é crucial, pois a espessura insuficiente ou uma cicatrização inadequada podem resultar em recessões gengivais ou contornos inestéticos. Antecedentes de doenças periodontais também podem comprometer os resultados estéticos. Além disso, o tabagismo, que altera a vascularização e a cicatrização, bem como condições sistêmicas como diabetes mal controlado, podem aumentar os riscos de complicações.

Um planeamento inadequado da posição tridimensional do implante e uma má adaptação da coroa provisória também podem levar a resultados estéticos desfavoráveis. Os fracassos e complicações estéticas estão intimamente relacionados com os fracassos mecânicos, pois, por exemplo, um afrouxamento do parafuso que leva à rotação da coroa ou uma fratura da cerâmica, podem comprometer a estética desse tipo de reabilitação.

3.4.3 Fatores de risco específicos de complicações estéticas

3.4.3.1 Má posição do implante

Um mau posicionamento do implante pode resultar em resultados estéticos insatisfatórios. Esta situação manifesta-se por uma coroa que parece estar mal alinhada com os dentes naturais adjacentes, comprometendo a harmonia do sorriso. Este problema ocorre quando o implante é colocado muito para frente, muito para trás, muito profundo ou muito superficial em relação à linha da gengiva. Um planeamento cirúrgico inadequado ou erros técnicos durante a colocação do implante, podem levar então a erros de posicionamento. Para prevenir estas questões, uma avaliação precisa dos parâmetros anatómicos e um planeamento tridimensional são essenciais (Mithridate Davarpanah et al., 2010).

3.4.3.2 Mau perfil de emergência

Um mau perfil de emergência é uma complicação comum em coroas de implantes unitários na região anterior. Este termo refere-se à forma como a coroa emerge dos tecidos gengivais, mimetizando a erupção natural de um dente. Um perfil de emergência inadequado pode resultar em vários problemas estéticos e funcionais. Esteticamente, pode causar contornos desarmoniosos, conferindo um aspeto artificial à coroa e afetando o sorriso do paciente. Funcionalmente, um mau perfil de emergência pode levar ao acúmulo de placa bacteriana e restos alimentares, aumentando o risco de inflamação gengival e peri-implantite (Rasmata S. Kanazoe et al., 2011).

Para evitar essas complicações, é crucial planejar minuciosamente a posição do implante e projetar a coroa com um perfil de emergência que respeite os contornos naturais dos tecidos circundantes. Uma colaboração entre o cirurgião e o protésico é

necessária para garantir que o perfil de emergência seja otimizado tanto para resultados estéticos quanto para a saúde dos tecidos gengivais.

Os pilares implantares angulados, oferecem vantagens significativas na reabilitação de implantes anteriores. Ao permitir ângulos de correção, estes pilares facilitam o alinhamento ideal das próteses, especialmente em áreas onde a anatomia óssea ou a posição dos implantes não permite uma inserção reta exata. Esta flexibilidade é muito importante para obter uma estética favorável e uma função mastigatória eficaz, pois permite posicionar as coroas de forma mais harmoniosa com os dentes naturais adjacentes.

Além disso, a utilização de pilares angulados pode minimizar a necessidade de enxertos ósseos, permitindo a inserção dos implantes em áreas onde a densidade óssea é suficiente, mesmo que essas áreas não sejam ideais em termos de alinhamento vertical. Deste modo, contribuem para procedimentos menos invasivos e para uma possível redução do tempo de tratamento, ao mesmo tempo que melhoram os resultados funcionais e estéticos para os pacientes (Z. Al Homsí O. Fromentin, 2019).

Às vezes, os tecidos moles peri-implantares também precisam de sofrer um espessamento ou de serem reconstruídos, pois o aumento dos tecidos moles queratinizados promove a saúde peri-implantar (Thoma et al., 2018).

3.4.3.3 Má posição do colo do implante

O posicionamento do colo do implante desempenha um papel crucial na aparência final da coroa e na saúde dos tecidos gengivais circundantes. Se o colo do implante estiver demasiado exposto, pode tornar-se inestético, dando à coroa uma aparência artificial e desproporcional em relação aos dentes naturais adjacentes. A exposição excessiva também pode levar a uma recessão gengival, pois há retração gengival, expondo ainda mais o implante e comprometendo a estabilidade dos tecidos.

Por outro lado, um colo do implante posicionado muito profundamente, pode criar a ilusão de uma coroa muito longa, desequilibrando assim a harmonia do sorriso. Além disso, pode dificultar a higiene oral, levando à acumulação de placa e tártaro em torno do

implante. Esse acúmulo favorece a inflamação gengival e aumenta o risco de peri-implantite, uma infecção que pode comprometer a sobrevivência do implante.

Para prevenir estas complicações, é essencial posicionar o colo do implante de forma que respeite os contornos naturais da gengiva, o que requer um planejamento cuidadoso e um protocolo cirúrgico preciso. O profissional também deve ter em consideração as especificidades anatómicas de cada paciente, para garantir que o colo do implante seja posicionado idealmente, promovendo tanto resultados estéticos ótimos quanto a saúde a longo prazo dos tecidos peri-implantares.

3.4.4 Complicações e falhas relacionadas à desadaptação da gengiva

A desadaptação da gengiva em redor da coroa implantar pode criar espaços visíveis entre a gengiva e a coroa, comprometendo a aparência estética. Tal pode ser devido a uma má adaptação protética ou a mudanças pós-cirúrgicas do tecido gengival. A desadaptação e a recessão gengival são complicações frequentes em torno de implantes dentários, especialmente na zona estética anterior. Os principais fatores de risco identificados incluem uma técnica de escovagem inadequada e traumatizante, que pode causar danos aos tecidos gengivais e dentários. A inflamação gengival crônica, mesmo que ligeira, constitui também um risco significativo, pois pode levar a uma deterioração progressiva das estruturas de suporte dos dentes. Tratamentos ortodônticos anteriores estão frequentemente associados a potenciais complicações e também o tabagismo, que afeta a saúde oral de forma geral. Por fim, distúrbios funcionais como o bruxismo, são identificados como importantes fatores de risco, pois podem provocar forças excessivas nos dentes e nos implantes, comprometendo a sua integridade e longevidade (Bembaron, 2017).

Outro estudo demonstrou que uma má adaptação da coroa pode favorecer a acumulação de placa e a inflamação dos tecidos moles e assim constituir um fator de risco importante de recessão gengival e, por isso, de uma desadaptação marginal.

Para prevenir estas complicações, os autores recomendam uma higiene oral rigorosa, uma escovagem suave com uma escova macia e um acompanhamento regular pelo médico dentista. Um tratamento cirúrgico com enxerto gengival pode ser considerado em casos mais graves (Norcy & Biosse-Duplan, 2021).

3.4.5 Complicações e falhas relacionadas à assimetria

As diferenças de tamanho da coroa em relação aos dentes naturais adjacentes, seja uma coroa muito larga/estreita e/ou muito longa/curta, são frequentemente responsáveis por uma assimetria nas reabilitações unitárias.

Embora haja uma grande variabilidade individual no tamanho e forma das coroas dentárias, o tamanho e a morfologia padrão dos dentes anteriores são informações importantes para orientar o tratamento protético.

Os incisivos centrais superiores têm uma largura média de 8,5 mm e uma altura média de 10,5 mm. Os incisivos laterais superiores são menores, com uma largura de cerca de 6,5 mm e uma altura de 9 mm. Os incisivos inferiores têm em média 5,5 mm de largura e 8,5 mm de altura. Os caninos superiores têm uma coroa mais longa e pontiaguda, com uma largura de cerca de 7,5 mm e uma altura de 11 mm. Os caninos inferiores são ligeiramente menores, com uma largura de 6,5 mm e uma altura de 10 mm (Davis, 2007).

"Muitas vezes, associamos a proporção dentária a uma fórmula matemática chamada 'Proporção Aurea' (PA), baseada no tamanho aparente dos dentes. Este postulado da PA é que cada dente deve ter cerca de 60% do tamanho aparente do dente anterior, visto de frente. A proporção exata do canino em relação ao incisivo lateral é, de acordo com esta fórmula, 0,618/1 (valor relativo da largura do incisivo lateral). A área refletida do incisivo lateral superior é obtida multiplicando a área reflexiva do incisivo central superior por 0,618. Este resultado, multiplicado novamente por 0,618, nos dá o tamanho da área reflexiva do canino superior" (Urzal, 2010).

3.4.6 Complicações e falhas relacionadas à aparência visível dos elementos de suporte protéticos

Na reabilitação com coroa suportada por implante unitário no setor anterior, uma complicação frequente é a visibilidade dos elementos de suporte protéticos. Isso pode manifestar-se pela transparência da gengiva ou pela exposição dos componentes metálicos, como a estrutura da coroa, o pilar protético ou o próprio implante. Esta visibilidade pode comprometer a estética global, especialmente na zona anterior onde a aparência é fundamental (Boon et al., 2020).

Para evitar estes problemas, é essencial planear adequadamente a posição do implante e escolher materiais de restauração com opacidade e coloração apropriadas. A cor cinza do metal pode comprometer a aceitação das reabilitações suportadas por implante neste setor; felizmente, existem alternativas muito mais estéticas e igualmente funcionais e resistentes mecanicamente (Gerber & Schouver, 2021)

É importante também considerar a preparação de tecidos moles peri-implantares, com a criação de um bom perfil de emergência, a utilização de uma coroa provisória ou uma estética imediata.

De facto, numa revisão sistemática recente, os estudos relatam que pilares de zircónia apresentam resultados estéticos ótimos em relação aos materiais metálicos. Um dos estudos desta revisão realizou um estudo experimental com pilares protéticos revestidos de rosa, que obteve resultados estéticos ainda melhores do que os pilares de zircónia (Totou et al., 2021).

A não consideração destes aspectos pode resultar num resultado esteticamente desagradável, exigindo intervenções corretivas.

3.5 Falhas e complicações funcionais

3.5.1 Complicações fonéticas

Complicações fonéticas podem surgir quando o design ou a posição de uma coroa num implante unitário no setor anterior é inadequada, o que pode alterar o fluxo de ar através dos dentes durante a fala, resultando em dificuldades de pronúncia, especialmente com as consoantes como "s", "t" e "d" (Synergy, 2023) ; (Bert, 2019). É crucial garantir um ajuste preciso da coroa e uma adaptação adequada à morfologia natural dos dentes e da boca para prevenir esses problemas.

3.5.2 Dor

A dor é uma complicação funcional comum que pode ter várias causas. Uma coroa mal ajustada num implante pode exercer pressão excessiva sobre o mesmo ou nos tecidos circundantes (Liaw et al., 2015).

Além disso, uma infeção peri-implantar ou inflamação dos tecidos gengivais ao redor do implante, pode causar dores significativas. Uma avaliação clínica detalhada e ajustes apropriados são essenciais para identificar e eliminar a causa, garantindo assim o conforto e a funcionalidade a longo prazo do implante.

CONCLUSÃO

A implantologia tornou-se uma prática rotineira na medicina dentária, especialmente na reabilitação unitária, pois as taxas de sucesso são muito elevadas em próteses suportadas por implantes, isto se os protocolos forem seguidos corretamente.

Neste trabalho, foram revistas as complicações e falhas que podem ocorrer ; as coroas suportadas por implantes no setor estético apresentam desafios únicos devido às altas exigências estéticas e à visibilidade desta área. As complicações inerentes geralmente podem ser resolvidas se forem realizados controlos regulares, e se existir uma boa colaboração por parte do paciente ; poucas complicações levam à falha da coroa sobre o implante.

Vemos que, além das complicações e falhas biológicas que comprometem a estabilidade do implante e dos tecidos moles circundantes, os problemas mecânicos e estéticos mais frequentes são afrouxamentos ou descolamentos da coroa, o que não constitui uma situação irreversível. O desgaste e as complicações funcionais são menores devido aos contactos oclusais mais reduzidos em comparação com os dentes posteriores.

Do ponto de vista dos compromissos estéticos, eles podem dever-se à má posição do implante, incorreto perfil de emergência e da posição do colo do implante, e da assimetria, essencialmente nas Complicações e falhas relacionadas à aparência visível dos elementos de suporte Protético

Para minimizar estas complicações e falhas, é essencial realizar um planeamento cuidadoso e personalizado para cada paciente, considerando os fatores anatómicos e estéticos. O uso de técnicas cirúrgicas e protéticas avançadas, a seleção de materiais apropriados e uma manutenção pós-operatória rigorosa são também cruciais para o sucesso a longo prazo das restaurações suportadas por implantes no setor anterior estético.

BIBLIOGRAFIA

- A. Baj, A. Bolzoni, A. Russillo, D. Lauritano, A. Palmieri, F. Cura, F. J. Silvestre, & A. B. Gianni. (2017). Cone-Morse Implant Connection System Significantly Reduces Bacterial Leakage Between Implant And Abutment : An In Vitro Study. *JOURNAL OF BIOLOGICAL REGULATORS & HOMEOSTATIC AGENTS*, vol 31(2), 203-208.
- Adrien Fellous, Raphael Abou, & Lionel Marslen. (2023, octobre 10). Biomimétisme En Implantologie Dans Le Cadre D'un Édentement Unitaire En Secteur Esthétique. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*. <https://www.lefildentaire.com/non-classe/biomimetisme-implantologie-cadre-dun-edentement-unitaire-secteur-esthetique/>
- Algraft, H., Borumandi, F., & Cascarini, L. (2012). Peri-implantitis. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 50(8), 689-694. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2011.11.020>
- Anne Benhamou, Isabelle Kleinfinger. (2007). Etude pré prothétique pré implantaire. *Le fil dentaire*, 24.
- Arnaud Soenen, Julien Brothier. (2019). L'enregistrement du profil d'émergence implantaire en zone esthétique par cfao. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*. <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/esthetique/lenregistre-ent-du-profil-demergence-implantaire-en-zone-esthetique-par-cfao/>
- B. Jakubowicz-Kohen, S. Szmukler-Moncler, M. Davarpanah, K. Davarpanah, P. Rajzbaum, G. Demurasvili, & N. Capelle-Ouadah. (2013, juillet). Morphologie et diamètre implantaire. *EID Paris*. <https://www.eidparis.com/implant/dentaire>
- Badet, C., & Richard, B. (2004). *Étude clinique de la carie*. EMC-Dentisterie. 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.emcden.2003.11.003>
- Bembaron, A. (2017). *Étiologies et traitements des récessions péri-implantaires : Description des techniques de chirurgie plastique applicables à la prise en charge de la récession autour d'un implant unitaire dans le secteur antérieur*.

- Bert, M. (2018). Intégration neurophysiologique d'un implant dentaire. *Actualités Odonto-Stomatologiques*, 290, Article 290. <https://doi.org/10.1051/aos/2018044>
- Bert, M. (2019, mars 22). *Édentement maxillaire : Les complications phonétiques*. L'Information Dentaire. <https://www.information-dentaire.fr/formations/edentement-maxillaire-les-complications-phonetiques/>
- Boon, L., De Mars, G., Favril, C., Duyck, J., Quirynen, M., & Vandamme, K. (2020). Esthetic evaluation of single implant restorations, adjacent single implant restorations, and implant-supported fixed partial dentures : A 1-year prospective study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 22(1), 128-137. <https://doi.org/10.1111/cid.12882>
- Bos, N. (2018). *L'influence du biotype gingival sur les chirurgies implantaire*s.
- Buxeraud, J. (2014). Implants dentaires : Suivi et hygiène sont indispensables. *Actualités Pharmaceutiques*, 53(537), 45-47. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2014.03.018>
- Calistro, L. C., Napimoga, M. H., Ramos, A. H. N., Llamasa, A. A., Tinoco, E. J. F., Paraguassu, É. C., & Pelegri, A. A. (2020). Peri-implantite e mucosite peri-implantar. Fatores de risco, diagnóstico e tratamento. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2020v2n3p64-83>
- Cavusoglu, Y., Akça, K., Gürbüz, R., & Cehreli, M. C. (2014). A pilot study of joint stability at the zirconium or titanium abutment/titanium implant interface. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 29(2), 338-343. <https://doi.org/10.11607/jomi.3116>
- Charles Belveze. (2011). Évolution des connexions implants-prothèses. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*. <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/evolution-des-connexions-implants-protheses/>

- Chesneau, Laurent Pierrisnard. (2011, septembre 6). Descellement d'une couronne antérieure sur dents naturelle : Conduite à tenir ? *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*.
<https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/omnipratique/descellement-dune-couronne-anterieur-sur-dents-naturelle-conduite-a-tenir/>
- Chetry, J.-P. (2016). Les défis de l'implant unitaire. *Actualités Odonto-Stomatologiques*, 278, 4. <https://doi.org/10.1051/aos/2016054>
- Chrcanovic, B. R., Kisch, J., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2018). Factors influencing the fracture of dental implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(1), 58-67. <https://doi.org/10.1111/cid.12572>
- Cyril Gaillard. (2013, juin 1). Gestion du secteur antérieur sur dents et implants. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*.
<https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/gestion-du-secteur-anterieur-sur-dents-et-implants/>
- Daniel Brocard et Jean-François Lалуque. (2004). Occlusion en prothèse fixée sur implants—Cahiers de Prothèse n° 128 du 01/12/2004. - *Cahiers de Prothèse n° 128 du 01/12/2004*. <https://www.editionscdp.fr/revues/les-cahiers-de-prothese/article/n-128/occlusion-en-prothese-fixee-sur-implants.html>
- Davis, N. C. (2007). Smile Design. *Dental Clinics of North America*, 51(2), 299-318. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2006.12.006>
- Devèze, M. (2015). *Analyse esthétique antérieure numérique : Concepts et applications*.
- Di Pietro, N., Ceddia, M., Romasco, T., De Bortoli Junior, N., Mello, B. F., Tumedei, M., Specchiulli, A., Piattelli, A., & Trentadue, B. (2023). Finite Element Analysis (FEA) of the Stress and Strain Distribution in Cone-Morse Implant–Abutment Connection Implants Placed Equicrestally and Subcrestally. *Applied Sciences*, 13(14), Article 14. <https://doi.org/10.3390/app13148147>

- Diss, A., Peltier, B., & Berdougou, M. (2010, août 9). La planification implantaire. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*.
<https://www.lefildentaire.com/interviews/rencontres/la-planification-implantaire/>
- Drikes, N. A. (2021). *Critères de réussite esthétique lors de la pose d'implants en secteur antérieur*.
- Drogou, H. (2017). Les couronnes piliers hybrides transvissées sur implant : Protocole rigoureux de collage des embases titane. *Actualités Odonto-Stomatologiques*, 283, Article 283. <https://doi.org/10.1051/aos/2017033>
- Gerber, C. D., & Schouver, J. (2021, mars 26). *Gestion des complications en prothèse implantaire*. L'Information Dentaire. <https://www.information-dentaire.fr/formations/gestion-des-complications-en-prothse-implantaire/>
- Gerritsen, A., Allen, P., Witter, D., Bronkhorst, E., & Creugers, N. (2010). *Tooth loss and oral health-related quality of life : A systematic review and meta-analysis*. *Health and Quality of Life Outcomes*. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-8-126>
- Gibert, P. (2018). *L'Implantologie Dentaire, d'hier à aujourd'hui*. 49.
- Guillaume, B. (2016). Dental implants : A review. *Morphologie*, 100(331), 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2016.02.002>
- Guillaume, J.-L. (2013). La connexion implant-prothèse. *Actualités Odonto-Stomatologiques*, 264, 9-13. <https://doi.org/10.1051/aos/2013403>
- Gupta, S., Gupta, H., & Tandan, A. (2015). Technical complications of implant-causes and management : A comprehensive review. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 6(1), 3. <https://doi.org/10.4103/0975-5950.168233>
- Haralur, S. B., & Saeed Al-Shahrani, O. (2014). Replacement of missing anterior teeth in a patient with temporomandibular disorder. *Case Reports in Dentistry*, 2014, 393627. <https://doi.org/10.1155/2014/393627>
- HAS. (2015). *Evaluation des prothèses plurales fixées en extension (bridges cantilever) et des prothèses plurales fixées à ancrages coronaires partiels*.

- HAS. (2022). *Prise en charge implanto-prothétique de l'édentement : - Prothèse adjointe complète implanto-retenue—Prothèse fixée unitaire supra implantaire.*
- Helfer, M., & Guitton, D. (2022, avril 5). *La prothèse fixée implantaire : Scellée ou vissée ?* L'Information Dentaire. <https://www.information-dentaire.fr/formations/la-prothese-fixee-implantaire-scellee-ou-vissee/>
- Heller, G., Bonafe, A., Gibert, P., & Orti, V. (2020). *Classification des maladies et des affections parodontales et péri-implantaires.*
- Henner, N., Pignoly, M., Antezack, A., & Monnet-Corti, V. (2018). *Periodontal approach of impacted and retained maxillary anterior teeth. Journal of Dentofacial Anomalies and Orthodontics.* 21(2), 204. <https://doi.org/10.1051/odfen/2018053>
- Henriques, P. S. G., Rodrigues, A. E. A., Peruzzo, D. C., Okajima, L. S., & Trevensolli, N. (2016). Prevalence of peri-implant mucositis. *RGO - Revista Gaúcha de Odontologia*, 64, 307-311. <https://doi.org/10.1590/1981-8637201600030000103009>
- Hervé Moizan. (2020). *Indications et contre-indications.*
- Houle, M., & Grenier, D. (2003). *Maladies parodontales : Connaissances actuelles. Médecine Et Maladies Infectieuses.* 331-340. [https://doi.org/10.1016/s0399-077x\(03\)00203-8](https://doi.org/10.1016/s0399-077x(03)00203-8)
- Huang, Y., & Wang, J. (2019). Mechanism of and factors associated with the loosening of the implant abutment screw : A review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry: Official Publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et Al.]*, 31(4), 338-345. <https://doi.org/10.1111/jerd.12494>
- Icard, V. (2020). *Choix du système implantaire : Critères de décision.*

Isabelle Kleinfinger. (2018, février 1). *Réhabilitation implanto-portée unitaire en secteur antérieur : Gestion des échecs esthétiques Single implant-supported rehabilitation in the anterior sector: management of the aesthetic failure.* https://www.editionscdp.fr/revues/jpio/article/n-3701/rachabilitation-implanto-portace-unitaire-en-secteur-antacrieur-gestion-des-acchecs-esthactiquessingle-implant-supported-rehabilitation-in-the-anterior-sector-management-of-the-aesthetic-failure-JPIO_R37-1_P07-P18.html

Jean-Nicolas Hasson, Jacques Hassid. (2020). Choix du système implantaire : Comment s’y retrouver ? – L’Information Dentaire. *Réalités Cliniques* n°2, 2. <https://www.information-dentaire.fr/formations/choix-du-systme-implantaire-comment-sy-retrouver/>

J.P. Albouy. (2015). États de surface implantaires et péri-implantites. *Rev Odont Stomat* 2015, 44, 39-48.

Kennedy, D. B. (1999). *Traitement orthodontique de l’absence de dents.* 65(10).

Kermiche, D. A. (2022). *Indications et Contre – Indications Du Traitement Implantaire.*

Kian KAR, Alon FRYDMAN, & Krikor SIMONIAN. (2013). Implants dentaires : Pour remplacer des dents manquantes ou des dents existantes ? Dental implants: replacement of missing teeth or to replace teeth? *JPIO* n° 01 du 01/02/2013. <https://www.editionscdp.fr/revues/jpio/article/n-32-01/implants-dentaires-pour-replacer-des-dents-manquantes-ou-des-dents-existantes-dental-implants-replacement-of-missing-teeth-or-to-replace-teeth-JPI320105501.html>

Kligman, S., Ren, Z., Chung, C.-H., Perillo, M. A., Chang, Y.-C., Koo, H., Zheng, Z., & Li, C. (2021). The Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration and Biofilm Formation. *Journal of Clinical Medicine*, 10(8), 1641. <https://doi.org/10.3390/jcm10081641>

Klinge, B., Hultin, M., & Berglundh, T. (2005). Peri-implantitis. *Dental Clinics of North America*, 49(3), 661-676. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2005.03.007>

- Larsson, A., Manuh, J., & Chrcanovic, B. R. (2023). Risk Factors Associated with Failure and Technical Complications of Implant-Supported Single Crowns: A Retrospective Study. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 59(9), 1603. <https://doi.org/10.3390/medicina59091603>
- Lee, D.-W., Kim, N.-H., Lee, Y., Oh, Y.-A., Lee, J.-H., & You, H.-K. (2019). Implant fracture failure rate and potential associated risk indicators: An up to 12-year retrospective study of implants in 5,124 patients. *Clinical Oral Implants Research*, 30(3), 206-217. <https://doi.org/10.1111/clr.13407>
- Lefrançois, É., Fuchs, G., & Lambert, J. (2021, mars 4). *Édentement antérieur : Gestion numérique d'un bridge collé cantilever en zircone*. L'Information Dentaire. <https://www.information-dentaire.fr/formations/dentement-antrieur-gestion-numrique-dun-bridge-coll-cantilever-en-zircone/>
- Lemos, C. A. A., Verri, F. R., de Luna Gomes, J. M., Santiago Junior, J. F., Miyashita, E., Mendonça, G., & Pellizzer, E. P. (2022). Survival and prosthetic complications of monolithic ceramic implant-supported single crowns and fixed partial dentures: A systematic review with meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, S0022-3913(22)00736-3. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.11.013>
- Lenormand, L. (2006). *Les causes d'échecs en prothèse implantaire*.
- Liaw, K., Delfini, R. H., & Abrahams, J. J. (2015). Dental Implant Complications. *Seminars in Ultrasound, CT, and MR*, 36(5), 427-433. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2015.09.007>
- Lin, Y.-T., Shen, Y.-F., Wei, P.-C., & Hsu, K.-W. (2020). Clinical evaluation of two-piece zirconia abutments with bonded titanium inserts for implant-supported restorations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 123(3), 449-454. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.01.006>
- Martin, F. (2020). *La prothèse implanto-portée unitaire : Problématiques et paramètres à considérer*.

- Marzieh Alikh, & Elaheh Beyabanaki. (2013, mai). *Fracture de la vis de pilier d'un implant dentaire : Un vrai défi Retrieving fractured abutment screw*.
<https://www.editionscdp.fr/revues/jpio/article/n-32-02/fracture-de-la-vis-de-pilier-d-un-implant-dentaire-un-vrai-defiretrieving-fractured-abutment-screw-selection-of-an-appropriate-solution-JPI320210701.html>
- M. Davarpanah, S. Szmukler-Moncler, P. Rajzbaum, G. Demurashvili, S. Sater, & K. Davarpanah. (2015, novembre 1). *Les implants en odontologie : Complications et échecs - Implant n° 4 du 01/11/2015*.
https://www.editionscdp.fr/revues/implant/article/n-21-04/les-implants-en-odontologie-complications-eta-acchecs-Implant_21-4_P311-P321.html
- Mithridade Davarpanah, Henry Martine, , Jean-François Tecucianu, & Renato Celletti. (1998, novembre 1). Le choix du diamètre implantaire. *Journal de Parodontologie & d'Implantologie Orale*.
<https://www.editionscdp.fr/revues/jpio/article/n-17-4/le-choix-du-diametre-implantaire.html>
- Mithridate Davarpanah, Serge Szmukler-Moncler, Adriana Agachi, Mihaela Caraman, & Paul M. Khoury. (2010, juillet 5). Échecs et complications en implantologie. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*.
<https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/echecs-et-complications-en-implantologie/>
- Naharro Manuel. (2008). *Perte partielle ou totale des dents : Une revue de littérature sur la prévalence et l'incidence en Europe*. doi: 10.13097/archive-ouverte/unige:591
- Natacha Jankowicz. (2018). *L'INCISIVE CENTRALE MAXILLAIRE*.
- Nédellec, J. (2015). *Prévention des échecs implantaires précoces dans les os de densité élevée*. Université de Bordeaux Collège des Sciences et de la Santé UFR des Sciences Odontologiques.
- Noharet, R. (2012). *Traitement d'une agénésie dentaire antérieure chez l'adolescent : Problématiques et solution*. 157.

- Noharet, R., & S. Viennot. (2014). *Secteur Antérieur et Implants : Défi esthétique* (p. 121-138).
- Norbert Cohen. (2020, mars 19). Fractures en implantologie : Comment les prévenir ? *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*.
<https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/fractures-en-implantologie-comment-les-prevenir/>
- Norcy, E. L., & Biosse-Duplan, M. (2021, mars 9). *Prise en charge parodontale de récessions gingivales iatrogènes*. L'Information Dentaire.
<https://www.information-dentaire.fr/formations/prise-en-charge-parodontale-de-recessions-gingivales-iatrogenes/>
- Ordre Des Dentistes Du Québec. (2015). *Réhabilitation Implanto-Portée*.
- Özkurt, Z., & Kazazoğlu, E. (2011). Zirconia Dental Implants : A Literature Review. *Journal of Oral Implantology*, 37(3), 367-376. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-09-00079>
- Pascal Paldino, Hervé Berdugo, Jean- Rémy Sercki. (2015, novembre 30). L'implant cylindro-conique naturactis. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*.
<https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/implant-cylindro-conique-naturactis-etk-les-praticiens-en-parlent/>
- Patrick Exbrayat. (2000). Intérêt des implants autotaraudants—Implant n° 1 du 01/03/2000. - *Implant n° 1 du 01/03/2000*, 1.
<https://www.editionsmdp.fr/revues/implant/article/n-6-1/interet-des-implants-autotaraudants.html>
- Philippe Khayat, Gael Millot, & Emileatallah. (2021). Gérer Une Fracture Implantaire. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*.
<https://www.lefildentaire.com/articles/gerer-une-fracture-implantaire/>
- Philippe Russe. (2000). Implants autotaraudants : Des limites ? *Implant n° 1 du 01/03/2000*. <https://www.editionsmdp.fr/revues/implant/article/n-6-1/implants-autotaraudants-des-limites.html>

- Philippe Russe, Maxime Bouvart. (2018). Les implants étroits. Recommandations d'utilisation clinique pour le traitement des édentements unitaires. - *JPIO n° 1 du 01/02/2018*, 1. https://www.editionscdp.fr/revues/jpio/article/n-3701/les-implants-etroits-recommandations-d-utilisation-clinique-pour-le-traitement-des-edentements-unitaires-small-diameter-implants-clinical-recommendations-for-single-tooth-replacement-JPIO_R37-1_P47-P57.html?query=Implants+courts&revues%5B0%5D=JPA&page=3&bypage=25&sortby=date
- Pierre Guedj. (2012). Intérêt de la mise en esthétique immédiate dans le secteur antérieur—Implant n° 2 du 01/05/2012. *Implant n° 2 du 01/05/2012*, 2. <https://www.editionscdp.fr/revues/implant/article/n-18-02/interet-de-la-mise-en-esthetique-immediate-dans-le-secteur-anterieur-IMPHS180205301.html>
- Pranskunas, M., Poskevicius, L., Juodzbals, G., Kubilius, R., & Jimbo, R. (2016). Influence of Peri-Implant Soft Tissue Condition and Plaque Accumulation on Peri-Implantitis : A Systematic Review. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 7(3), e2. <https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7302>
- Protocole National de Diagnostic et de soins & (PNDS). (2021). *Agénésies dentaires multiples : Oligodontie et anodontie Synthèse à destination du chirurgien-dentiste et du médecin traitant*.
- Rammelsberg, P., Lorenzo Bermejo, J., Kappel, S., Meyer, A., & Zenthöfer, A. (2020). Long-term performance of implant-supported metal-ceramic and all-ceramic single crowns. *Journal of Prosthodontic Research*, 64(3), 332-339. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.09.006>
- Rasmata S. Kanazoe, Bouabid Morchad, Jamal El Bernoussi, & Amal El Yamani. (2011, janvier 1). *Moyens prothétiques d'aménagement de l'émergence implantaire—Clinic n° 01 du 01/01/2011*. <https://www.editionscdp.fr/revues/clinic/article/n-32-01/moyens-prothetiques-d-amenagement-de-l-emergence-implantaire-CLI1320102501.html>
- Rignon-Bret, C., Gérot, C., & Jakubowicz-Kohen, B. (2013). Le concept de platform switching : Revue de synthèse. *revue de synthèse*, 19, 87-99.

- Robert Charland, , Paule Salvail, , Marie Champagne, , Richard Mercier, , Sylvain Gagnon, , Élise Shoghikian, & , Pierre Mackayet Normand Aubre. (2005). *Traumatismes des dents antérieures primaires et permanentes*. 42, 447-453.
- Roccuzzo, M., Grasso, G., & Dalmaso, P. (2016). Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible : 10-year results of a prospective comparative study. *Clinical Oral Implants Research*, 27(4), 491-496. <https://doi.org/10.1111/clr.12563>
- Sabri, R., & Aboujaoude, N. (2009). Agenesis of the maxillary lateral incisors : Orthodontic and implant approach. *L' Orthodontie française*, 79, 283-293.
- Sabri, R., & Aboujaoude, N. (2018). L'orthodontie adulte pour une meilleure prothèse. *L'Orthodontie Française*, 89, 145-156. <https://doi.org/10.1051/orthodfr/2018009>
- Saini, M., Singh, Y., Arora, P., Arora, V., & Jain, K. (2015). Implant biomaterials : A comprehensive review. *World Journal of Clinical Cases : WJCC*, 3(1), 52-57. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v3.i1.52>
- Sato, R. K. (2020). *MANIPULAÇÃO DOS TECIDOS MOLES NA IMPLANTODONTIA: VISANDO A REGENERAR OU MANTER AS PAPILAS*.
- Schmittbuhl, M., Turgeon, D., & Matern, J.-F. (2019). Principales indications du Cone Beam CT en radiologie dento-maxillo-faciale. *Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle*, 2(5), 241-247. <https://doi.org/10.1016/j.jidi.2019.07.006>
- Smajda Nethanel. (2018). *Implant zircone : Propriétés et indications*.
- Stéphan Duffort. (2011). Gestion du profil d'émergence en implantologie. *Rev Odont Stomat*, 40, 117-129.
- Stoichkov, Biser; Kirov, Dimitar. (2018). Analysis of the causes of dental implant fracture : A retrospective clinical study. *Quintessence International* . Apr2018, Vol. 49 Issue 4, p279-286. 8p. 1 Color Photograph, 1 Black and White Photograph, 4 Charts, 1 Graph., 49, 279-286.
- Susini, D. (2019). *La temporisation implantaire en secteur esthétique : Procédures et techniques*.

- Synergy. (2023, janvier 24). *Complications cachées des prothèses complètes sur implants (All-on-X)*. <https://www.synergiedentaire.com/?p=6038>
- T. Albrektsson, P.-I. Brånemark, H.-A. Hansson, & J. Lindström. (1981). *Osseointegrated titanium implants : Requirements for direct and durable bone-implant anchoring in humans Acta Orthopaedica*. 52, 155 à 170.
- Tabrizi, R., Behnia, H., Taherian, S., & Hesami, N. (2017). What Are the Incidence and Factors Associated With Implant Fracture? *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(9), 1866-1872. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.05.014>
- Tallarico, M., Meloni, S. M., Park, C.-J., Zadrožny, Ł., Scrascia, R., & Cicciù, M. (2021). Implant Fracture : A Narrative Literature Review. *Prosthesis*, 3(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/prosthesis3040026>
- Teichmann, M., Göckler, F., Weber, V., Yildirim, M., Wolfart, S., & Edelhoff, D. (2017). Ten-year survival and complication rates of lithium-disilicate (Empress 2) tooth-supported crowns, implant-supported crowns, and fixed dental prostheses. *Journal of Dentistry*, 56, 65-77. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.10.017>
- Thierry, M., Granat, J., & Vermelin, L. (2007). *Les agénésies dentaires : Origine, évolution et orientations thérapeutiques. International Orthodontics*. 163-182. [https://doi.org/10.1016/s1761-7227\(07\)90004-2](https://doi.org/10.1016/s1761-7227(07)90004-2)
- Thoma, D. S., Naenni, N., Figuero, E., Hämmerle, C. H. F., Schwarz, F., Jung, R. E., & Sanz-Sánchez, I. (2018). Effects of soft tissue augmentation procedures on peri-implant health or disease : A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, 29 Suppl 15, 32-49. <https://doi.org/10.1111/clr.13114>
- Timothée Gellée, Benjamin Pomès, Patrick Goudot, & Jean-Pierre Lacoste. (2022). *Guide pratique d'implantologie | Livre | 9782294777271* (2ème édition). <https://www.elsevier-masson.fr/guide-pratique-dimplantologie-9782294777271.html>

- Totou, D., Naka, O., Mehta, S. B., & Banerji, S. (2021). Esthetic, mechanical, and biological outcomes of various implant abutments for single-tooth replacement in the anterior region : A systematic review of the literature. *International Journal of Implant Dentistry*, 7(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00370-7>
- Tristan Picard, Sébastien Piscitello, & Truong Nguyen. (2021). Critères De Choix Du Système Implantaire. *ÉditionsCdp.fr, Clinic n° 06 du 01/06/2021*. <https://www.editionsmdp.fr/revues/clinic/article/n-402/criteres-de-choix-du-systeme-implantaire-CLI420655501.html>
- Urzal, V. (2010). Relation des dents avec les structures adjacentes pour un résultat esthétique. *International Orthodontics*, 8(2), 91-104. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2010.03.014>
- Vallaey, K., Chevalier, V., & Arbab-Chirani, R. (2013). *Traumatisme dentaire*. 7-11.
- Vetromilla, B. M., Brondani, L. P., Pereira-Cenci, T., & Bergoli, C. D. (2019). Influence of different implant-abutment connection designs on the mechanical and biological behavior of single-tooth implants in the maxillary esthetic zone : A systematic review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 121(3), 398-403.e3. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.05.007>
- Vincent Jeannin & Benjamin Cortasse. (2013, juin 1). Implantologie unitaire dans le secteur esthétique : Considérations biologiques et stratégies prothétiques. *LEFILDENTAIRE magazine dentaire*. <https://www.lefildentaire.com/articles/clinique/implantologie/implantologie-unitaire-dans-le-secteur-esthetique-considerations-biologiques-et-strategies-prothetiques/>
- Vulicevic, Z., Beloica, M., Kosanovic, D., Radovic, I., Juloski, J., & Ivanović, D. (2017). *Prosthetics in paediatric dentistry*. *Balkan Journal of Dental Medicine*. 78-82.
- Wasmer, N. (2013). *Les différents types de connexions implantaires : Description, avantages, inconvénients et critères de choix*.

- Z. Al Homsí O. Fromentin. (2019). Incidences biomécaniques de l'utilisation d'un pilier implantaire angulé : Revue de la littérature. *Implant n° 4 du 01/11/2019*, 4. https://www.editionsmdp.fr/revues/implant/article/n-104-25-04/incidences-biomécaniques-de-l-utilisation-d-un-pilier-implantaire-angulé-revue-de-la-littérature-Implant_25-4_P311-P317.html
- Zitzmann, N. U., & Berglundh, T. (2008). Definition and prevalence of peri-implant diseases. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(s8), 286-291. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01274.x>