

**FAMIG – FACULDADE MINAS GERAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**FRANCIELE PEREIRA GOMES DUARTE
VICTOR LOPES MILLARD**

CARGA IMEDIATA EM PRÓTESE TOTAL IMPLANTOSSUPOORTADA

BELO HORIZONTE

2024
FRANCIELE PEREIRA GOMES DUARTE
VICTOR LOPES MILLARD

CARGA IMEDIATA EM PRÓTESE TOTAL IMPLANTOSSUPORTADA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
FAMIG – Faculdade Minas Gerais, como requisito
parcial para a obtenção do título de cirurgião
Dentista.

Orientadora: Prof.^a Me.^a Priscila Rubim

Co-orientador: Prof. Me. Luiz Novy

Belo Horizonte 2024

METODOLOGIA

A pesquisa fundamenta-se em uma revisão teórica abrangente baseada em livros, artigos científicos em português e inglês, e revistas científicas acessadas através de acervos digitais como Google Acadêmico, PubMed, Scielo, e portais de periódicos especializados. As palavras-chave utilizadas incluem "implante dentário", "osseointegração", "carga imediata" e "planejamento para implantes dentários". Essa estratégia visa direcionar a busca por resultados relevantes, contemplando revisões de literatura e estudos de casos clínicos pertinentes ao tema.

RESUMO:

Os implantes dentários não apenas restauram esteticamente os dentes perdidos, mas também restabelecem as funções de mastigação e fala dos pacientes. Eles são inseridos na cavidade bucal durante uma cirurgia realizada com anestesia local. Durante este processo, a osseointegração ocorre quando as células sanguíneas entram em contato com a superfície do implante.

A carga imediata refere-se à colocação de um elemento protético sobre o implante antes da completa osseointegração. Isso é viável quando há estabilidade inicial entre o implante e o osso durante a cirurgia, resultando em sucesso cirúrgico em um período mais curto, geralmente menos de 3 a 6 meses em comparação com o tempo normal de cicatrização óssea.

A carga imediata em próteses totais implantossuportadas tem sido uma abordagem revolucionária na reabilitação oral, permitindo aos pacientes uma restauração funcional e estética quase que imediata após a colocação dos implantes dentários. Este trabalho apresenta uma revisão detalhada sobre a técnica de carga imediata, discutindo seus fundamentos teóricos, indicações clínicas e resultados observados em estudos clínicos recentes. Além disso, são abordadas as considerações biomecânicas e biológicas envolvidas, bem como os desafios e as limitações dessa técnica. Ao final, são apresentadas as perspectivas futuras e as recomendações para a prática clínica baseadas nas evidências disponíveis, destacando a importância dessa modalidade de tratamento na odontologia contemporânea.

ABSTRACT:

Dental implants not only aesthetically restore missing teeth, but also restore patients' chewing and speaking functions. They are inserted into the oral cavity during surgery performed under local anesthesia. During this process, osseointegration occurs when blood cells come into contact with the implant surface.

Immediate loading refers to the placement of a prosthetic element on the implant before complete osseointegration. This is feasible when there is initial stability between the implant and

the bone during surgery, resulting in surgical success in a shorter period of time, generally less than 3 to 6 months compared to normal bone healing time.

Immediate loading of implant-supported complete dentures has been a revolutionary approach in oral rehabilitation, allowing patients an almost immediate functional and aesthetic restoration after the placement of dental implants. This work presents a detailed review of the immediate loading technique, discussing its theoretical foundations, clinical indications and results observed in recent clinical studies. Furthermore, the biomechanical and biological considerations involved are addressed, as well as the challenges and limitations of this technique. Finally, future perspectives and recommendations for clinical practice based on available evidence are presented, highlighting the importance of this treatment modality in contemporary dentistry.

Palavras-chave: Carga imediata, Implantes dentários, Prótese total implantossuportada
Osseointegração

SUMÁRIO

1.	Introdução	7
2.	Objetivo	9
3.	Implantes dentários	10
4.	Planejamento para instalação de implantes dentários	12
4.1.	Indicações	13
4.2.	Limitações Locais	13
4.2.1.	Displasia cemento óssea florida	14
4.2.2.	Doença periodontal	14
4.2.3.	Tabagismo	15
4.2.4.	Extensa pneumatização do seio maxilar	15
4.2.5.	Proximidade do canal mandibular	16
4.2.6.	Radioterapia	16
4.3	Limitações sistêmicas	16
4.3.1.	Diabetes mellitus	17
4.3.2.	Osteoporose	17
4.3.3.	Biofosfanatos	18
5.	Planejamento digital	19
5.1.	Tomografia computadorizada	19
5.2.	Escaneamento intraoral	20
5.3.	Confecção do guia	20
5.4.	Cirurgia guiada	20
5.5.	Vantagens e desvantagens do planejamento digital	21
6.	Osseointegração dos implantes dentários	22
6.1.	Fatores de insucesso	25
7.	<i>All-on-four</i>	28
8.	Prótese total implantossuportada com carga imediata	30
9.	Discussão	33
10.	Conclusões	35
11.	Referências	36

1. INTRODUÇÃO

O implante dentário é uma solução avançada na odontologia moderna, utilizado para substituir dentes perdidos de forma eficaz e duradoura. Consiste na instalação de um implante de titânio no osso maxilar ou mandibular, que serve como base para fixação de próteses dentárias, oferecendo funcionalidade e estética semelhantes aos dentes naturais.

O implante dentário é indicado para pacientes que perderam um ou mais dentes e proporciona uma alternativa segura e permanente em comparação às tradicionais próteses removíveis ou pontes fixas (NEVES, 2006).

O planejamento para a instalação de implantes dentários envolve anamnese detalhada para avaliar histórico de saúde do paciente, hábitos, medicamentos, e quaisquer outras informações que possam influenciar no tratamento, exames de imagem como radiografias e tomografias computadorizadas para analisar a estrutura óssea, qualidade, altura e espessura do osso que será realizado o procedimento cirúrgico. Este processo é essencial para determinar a quantidade, posicionamento e tamanho ideais dos implantes, garantindo um resultado estético e funcional satisfatório (NEVES, 2006).

Após a fase de planejamento, inicia-se o procedimento cirúrgico, no qual o implante de é inserido no osso. Logo após, se inicia o processo de osseointegração, onde ocorre a integração do osso ao redor do implante, proporcionando estabilidade e firmeza necessárias para suportar a prótese dentária (SCHENK, 2008).

Osseointegração é o processo pelo qual o osso se funde ao implante. Essa integração é essencial para garantir que o implante seja capaz de suportar as forças mastigatórias e oferecer uma base sólida para a prótese dentária, resultando em um sorriso funcional e esteticamente agradável para o paciente (SCHENK, 2008).

A carga imediata em prótese total implantossuportada representa um avanço significativo na odontologia, oferecendo aos pacientes a possibilidade de reabilitação logo após a cirurgia de implante. Este procedimento permite a fixação de uma prótese provisória sobre os implantes logo após sua colocação, utilizando técnicas que garantem estabilidade e segurança durante a cicatrização inicial. Esse procedimento proporciona um conforto imediato para o paciente e também contribui para um processo de reabilitação mais rápido e eficiente, promovendo uma adaptação mais rápida às atividades diárias e melhorando a qualidade de vida geral (AB-BOUD, 2005).

O implante dentário não apenas restaura a função mastigatória e a estética do sorriso, mas também promove uma melhoria significativa na qualidade de vida dos pacientes, proporcionando uma solução duradoura e eficaz para a perda de dentes (OLIVEIRA FILHO, 2015).

2. OBJETIVO:

O presente trabalho teve como objetivo aprofundar o conhecimento sobre as fases da osseointegração, além dos cuidados necessários por parte do cirurgião-dentista durante o procedimento. Foram avaliadas as indicações, limitações locais e sistêmicas dos implantes dentários utilizados no tratamento de reabilitação total com próteses totais implantossuportadas. Foi realizada uma investigação detalhada sobre a eficácia da técnica de carga imediata nesse contexto, avaliando tanto os resultados clínicos quanto a satisfação dos pacientes submetidos a essa abordagem. O intuito principal foi contribuir para o avanço e o aprimoramento desta técnica na reabilitação oral, buscando aperfeiçoar os protocolos clínicos e otimizar os resultados obtidos na prática odontológica.

3. IMPLANTES DENTÁRIOS

O início da história moderna do implante começou a cerca de 40 anos, porém há relatos que já no século XVIII os dentes perdidos eram substituídos por outro dente de doadores humanos. Em 1809, Maggiolo fabricou implante de ouro que era instalado no alvéolo fresco. Posteriormente em 1887, Harris realizou o mesmo procedimento, porém com pilar de platina. Ainda em 1887, Edmuns implantou um disco de platina no osso mandibular fixando uma coroa de porcelana, sendo apresentando a experiência na Primeira Sociedade Odontológica de Nova York (TAYLOR, AGAR, 2002).

Em 1952, houve um grande avanço na implantodontia com a equipe de pesquisa liderada pelo Dr. Per-Ingvar Brånemark, que investigou a cicatrização óssea por meio de microscopia óptica. Esse estudo introduziu o conceito de osseointegração. A equipe, composta por pesquisadores suecos e pelo Dr. Brånemark, um cirurgião ortopédico, realizou estudos de cicatrização óssea por microscopia óptica em coelhos. Eles desenvolveram uma câmara óptica de titânio que foi fixada no fêmur para observar a osteogênese. Após alguns meses, eles observaram que o titânio havia se fundido ao osso, o que é definido por osseointegração. Por meio desse conceito de osseointegração, tornou-se possível reabilitar parcial ou totalmente pacientes edêntulos, substituindo os dentes perdidos (COSTA, 2018).

Em 1999, Brånemark conduziu um estudo no qual instalou implantes imediatamente após extrações dentárias. Essa abordagem de implante imediato reduziu o tempo de tratamento e minimizou a reabsorção óssea, proporcionando maior satisfação ao paciente. No mesmo ano, Brånemark conduziu uma pesquisa na qual os implantes foram instalados imediatamente após extrações dentárias. Atualmente, cerca de 500 mil implantes dentários são colocados anualmente, graças a um planejamento adequado e à execução precisa da técnica (COSTA, 2018).

Após a perda de um dente, o paciente pode apresentar deficiências mastigatórias, dificuldades na fala, comprometimento estético, o que pode acarretar em sofrimento psicológico ao indivíduo. Por isso, é de suma importância que o cirurgião dentista, ao constatar a ausência de um elemento dentário no paciente, ofereça opções para reabilitação oral, não somente através das próteses dentárias removíveis, mas também considerar a opção de realizar a reabilitação com uso de implantes dentários (OLIVEIRA FILHO, 2015).

A instalação de próteses implanto-suportadas é uma alternativa de tratamento bastante utilizada em relação às próteses convencionais para reposição de dentes perdidos. O implante

dentário consiste na instalação de um instrumento fabricado em titânio no interior osso alveolar para servir como um suporte para a prótese dentária, e pode se apresentar de formas diferentes de acordo com a necessidade de cada paciente (OLIVEIRA FILHO, 2015).

Dessa forma, os implantes dentários se tornaram o tratamento de escolha na maioria das situações em que os dentes perdidos precisam ser substituídos. O planejamento do tratamento para uma reabilitação via implante é único, visto o número de variáveis que podem influenciar a terapia. Porém, com diagnóstico adequado e planejamento cuidadoso, o uso de implantes orais endósseos apresenta bom prognóstico (SOUZA, 2021).

Para obter a osseointegração de implantes de forma bem-sucedida, é essencial manter a estabilidade dos implantes livres de cargas durante o período de cicatrização. Isso levou ao desenvolvimento do protocolo cirúrgico de duas etapas, com um tempo de cicatrização de três a seis meses. Durante esse tempo, os implantes são mantidos sem cargas para garantir sua estabilidade. A técnica envolve o sepultamento do implante sob os tecidos, protegendo-o de cargas e prevenindo a contaminação bacteriana durante a cicatrização. O procedimento de instalação de implantes em dois estágios cirúrgicos envolve a instalação do implante durante o primeiro estágio, seguido por um período de osseointegração de alguns meses. A segunda etapa consiste na exposição do implante e na instalação de componentes adicionais para a colocação da prótese que irá receber as cargas oclusais (OLIVEIRA FILHO, 2015).

4. PLANEJAMENTO PARA INSTALAÇÃO DOS IMPLANTES DENTÁRIOS

A odontologia moderna mudou drasticamente com a implantodontia. Para uma terapia com implantes bem sucedida, fazer um plano de tratamento adequado considerando a parte cirúrgica e protética é a chave do sucesso. Frequentemente, os profissionais tendem a criar um procedimento com intuito de maior taxa de sucesso para o paciente, visando sempre seu bem estar (SOUZA, 2021).

O objetivo do tratamento restaurador com implantes osseointegráveis é preservar a integridade das estruturas nobres intrabucais, bem como restaurar a estética e a funcionalidade do sistema estomatognático, levando em consideração a satisfação objetiva e subjetiva do paciente. Esses objetivos só podem ser alcançados por meio de um planejamento multidisciplinar prévio à colocação do implante. Isso significa ampliar a visão técnica para visualizar o resultado final do tratamento reabilitador desde o início. Além disso, apresentar a proposta de tratamento ao paciente também contribuirá para seu bem-estar psicológico (NEVES, 2006).

De acordo com (BECKER, 2005), planejamento adequado determina um prognóstico correto para o dente em questão, considerando o motivo da perda dentária e a necessidade de extração é o que define o sucesso do tratamento. Na avaliação radiográfica deve observar a disponibilidade óssea, o formato do osso, qualidade, espessura e altura óssea.

O diagnóstico e plano de tratamento são fatores primordiais para alcançar o sucesso na instalação de implantes instalados pós-exodontia. Avaliando a história médica e odontológica, a fotografia clínica, o modelo de estudo, as radiografias periapical e panorâmica, como a tomografia computadorizada ou tomografia linear da região a ser implantada (BECKER, 2005).

O profissional deve avaliar cuidadosamente as expectativas e necessidades reais do paciente, oferecendo informações sobre as opções de tratamento disponíveis e destacando a importância da manutenção a longo prazo. É fundamental conscientizar os pacientes submetidos a esse tipo de tratamento sobre a importância da preservação, que inclui cuidados diários de higiene oral e visitas regulares ao dentista. No planejamento, é essencial considerar a disposição biológica do caso, tanto em termos gerais quanto localizados, além de fatores sociais e econômicos (NEVES, 2006).

O paciente que será submetido a um implante dentário deve passar por avaliação médica e odontológica, incluindo exames clínicos, radiográficos (periapicais, panorâmicos, tomografia computadorizada), modelos de estudo e documentação fotográfica. No caso de pacientes

edêntulos, o profissional também deve estar atento aos problemas psicológicos decorrentes da perda dental (NEVES, 2006).

4.1. INDICAÇÕES

A expectativa de vida da população brasileira está em constante aumento, o que resulta em uma crescente demanda por tratamentos reabilitadores implantossuportados. Esses tratamentos proporcionam uma série de benefícios aos pacientes, incluindo melhorias significativas na mastigação, autoestima e qualidade de vida. Embora os implantes sejam reconhecidos como uma abordagem previsível e segura, é fundamental possuir conhecimentos sólidos sobre os critérios de indicação para essa técnica, bem como compreender os fatores locais e sistêmicos limitantes, as condições de risco e as possíveis complicações associadas ao tratamento (ABREU, 2011).

Os pacientes com indicação para prótese total implantossuportada incluem aqueles que são edêntulos totais e que não estão satisfeitos ou rejeitam as próteses removíveis totais ou pacientes com restos radiculares ou doença periodontal em estado avançado e sem condição de reabilitação e preservação dos remanescentes dentais (COSTA, 2018).

Os implantes imediatos estão indicados também de forma simultâneos a exodontias (BUSTAMANTE, 2005).

Existem alguns fatores que devem ser analisados para a correta indicação dos implantes de carga imediata, como saúde geral do paciente, a quantidade e a qualidade do tecido ósseo remanescente, idade e além disso a técnica cirúrgica e a estrutura do implante que será utilizado (ASSIS, 2019). Segundo Primo (2011) outros fatores como oclusão, presença de hábitos parafuncionais e condições de saúde bucal do paciente devem ser avaliados previamente ao tratamento.

4.2. LIMITAÇÕES LOCAIS

Apesar dos implantes de carga imediata possuírem diversas vantagens há circunstâncias que podem tornar esse procedimento limitado (SILVA, 2008).

4.2.1. DISPLASIA CEMENTO ÓSSEA FLORIDA

Ela foi descrita pela primeira vez por Melrose 1976, sendo constatada sua maior incidência em mulheres negras de meia idade. Essa patologia possui alta tendência em afetar bilateralmente e de forma simétrica a região posterior dos ossos gnáticos, principalmente a mandíbula (NORONHA, 2013).

Na maioria dos casos a Displasia cemento óssea florida é caracterizada por ser assintomática, descoberta apenas quando são realizados exames radiográficos rotineiros (NEVILLE, 2009).

Radiograficamente, essa patologia caracteriza-se por apresentar massas radiopacas difusas, onde uma zona radiolúcida é parcialmente coberta por uma ou mais massas radiopacas. Tipicamente, estas massas têm formato lobular ou granulomatoso e um aspecto radiopaco semelhante com as radiopacidades em flocos de algodão, da doença de Paget. Os bordos e os espaços radiolúcidos que envolvem a Displasia cemento óssea florida são bastante regulares e bem definidos (WHAITES, 2009). Quando associada à osteomielite, a Displasia cemento óssea florida pode se tornar sintomática devido ao aumento volumétrico intra e/ou extrabucal, levando ao desenvolvimento de fístulas com drenagem de secreção purulenta e formação de sequestro ósseo.

Tais processos infecciosos são decorrentes da má vascularização do tecido cementário, dificultando o processo de reparo. Segundo (BENCJARIT, 2003) a remoção completa de tecido necrótico pode causar no tecido ósseo um defeito de descontinuidade e irregularidade, sendo necessária posteriormente a reconstrução desse tecido com enxerto ósseo, posteriormente é realizado a instalação de implantes dentários a fim de restaurar a forma adequada e a função óssea.

4.2.2. DOENÇA PERIODONTAL

Uma condição inflamatória induzida pela presença de biofilme bacteriano na superfície que afeta os tecidos ao redor dos dentes naturais, e que também pode acometer implantes dentários, resultando em perda óssea progressiva e inflamação dos tecidos moles circundantes. A compreensão dos mecanismos, fatores de risco e estratégias de tratamento da peri-implantite é crucial para o sucesso a longo prazo (SILVA, 2008).

Um implante é atualmente o substituto perfeito para o dente natural, do ponto de vista biológico, a mucosa peri-implantar é semelhante a gengiva, possui epitélio oral ceratinizado contínuo ao epitélio do sulco juncional, a diferença principal entre eles é que o dente natural possui o ligamento periodontal e cemento. Sendo assim o implante possui uma quantidade significativamente menor de fibras colágenos o que o torna menos resistente a infecções (SILVA, 2008).

4.2.3. TABAGISMO

Nos pacientes fumantes, a nicotina tem ligação direta com a doença periodontal, dada pela morte pré-matura da primeira linha das células de defesa, os neutrófilos, que podem ter ~~Brazilian~~ sua função prejudicada por menor quimiotaxia, fagocitose e aderência, facilitando a contaminação bacteriana (MEZZOMO, 2010).

A influência do cigarro causa diminuição na produção de anticorpos e do fluxo sanguíneo gengival, que por sua vez levam a condições de necrose papilar, aumento de bolsa periodontal e maior perda de inserção periodontal. Acomete significativamente a redução na produção salivar, mudança de ph, alteração de resposta imune, viral ou por fungo. Torna o processo de cicatrização lento, por reduzir a proliferação de células vermelhas, fibroblastos e macrófagos além do aumento da adesividade plaquetária, podendo gerar vasoconstrição cutânea. A fumaça do cigarro libera em sua composição monóxido de carbono, amônia, cetonas, formaldeído, acetaldeído, acroleína, nicotina e açafrão. O monóxido de carbono tem afinidade a hemoglobina, e quando se ligam formam um composto chamado carboxiemoglobina, que severamente dificulta a oxigenação do sangue, causando privação de oxigênio para alguns órgãos (MEZZOMO, 2010).

Em 1999, estudos confirmaram os efeitos negativos do tabaco sobre a falha dos implantes e destacaram que as complicações pós-operatórias são mais frequentes em fumantes. Foi sugerido que a interrupção do tabagismo antes e após a instalação dos implantes pode melhorar os resultados do tratamento (MEZZOMO, 2010).

4.2.4. EXTENSA PNEUMATIZAÇÃO DO SEIO MAXILAR

A instalação de implantes dentários em regiões de extensa pneumatização do seio maxilar demanda um planejamento cuidadoso, considerando tanto aspectos anatômicos quanto condições clínicas do paciente, para garantir resultados previsíveis e satisfatórios em longo prazo.

Primeiramente, é essencial realizar uma avaliação radiográfica completa, frequentemente com tomografia computadorizada, para determinar a altura e espessura do osso disponível para a colocação dos implantes. Em casos de pneumatização severa, pode ser necessário considerar técnicas de elevação do seio maxilar e enxerto ósseo, para criar espaço adequado para a instalação dos implantes. O enxerto ósseo é o procedimento cirúrgico comumente realizado para a expansão do rebordo alveolar, tendo como “padrão ouro” para os materiais de enxertia o osso autógeno, que combina os três princípios de reparação óssea: osteoindução, osteogênese e osteocondução. Em alternativa, outro material de eleição seria o osso alógeno obtido por meio de cadáveres humanos, ainda que seus recursos sejam limitados. Em substituição aos enxertos ósseos autógenos e alógenos também existem como opções os biomateriais sintéticos e os xenógenos (BHOLA, 2008).

4.2.5. PROXIMIDADE DO CANAL MANDIBULAR

Pacientes que necessitam de reabilitação oral inferior, mas apresentam grande perda óssea na região do canal mandibular, enfrentam um desafio clínico significativo devido à complexidade da anatomia e às limitações estruturais. Nestes casos é possível realizar a inserção dos implantes entre os mentonianos, respeitando a medida do cantilever. Quando for confeccionar a prótese definitiva (BHOLA, 2008).

4.2.6. RADIOTERAPIA

Pacientes oncológicos que fazem uso de radioterapia são impedidos de realizarem o processo de implante, pois a radiação atua em todas as células, não apenas nas cancerígenas. Fazendo com que, o tecido fique hipovascularizado, elevando a suscetibilidade as infecções e diminuindo o sucesso da osseointegração. Mas há alternativa de fazer o tratamento com oxigênio hiperbárico, dessa forma eleva o índice de sucesso da integração osso-implante (BHOLA, 2008).

4.3. LIMITAÇÕES SISTÊMICAS

As limitações relativas impedem que o procedimento seja realizado naquele momento, pois existem riscos de complicações que levarão ao insucesso da cirurgia (COSTA, 2018). Doenças sistêmicas como diabetes mellitus, osteoporose, patologias cardíacas; Medicacões crônicas como anticoagulantes, os bloqueadores dos canais de cálcio, pacientes submetidos a

radioterapia localizada sobre a região edêntula, pacientes em crescimento e pacientes com expectativas irreais ou desinformados, são considerados contraindicados temporariamente a realização dos implantes. Portanto, é essencial controlar essas situações para garantir a realização segura do procedimento, exigindo a participação ativa do paciente na melhoria do quadro clínico. Caso não haja uma melhora significativa na saúde, o paciente não deve ser submetido ao procedimento cirúrgico (MEZZOMO, 2010).

As limitações absolutas são para pacientes que se encontram em situações impróprias e não podem realizar procedimento algum. Tais condições podem afetar a saúde geral do paciente e comprometer os implantes. As doenças sistêmicas que não estão controladas impossibilitam os pacientes de realizarem procedimentos cirúrgicos. Pacientes classificados com ASA III (pacientes portadores de doenças sistêmicas severas não controladas), ASA IV (portadores de doenças sistêmicas severas, constante risco de morte) e ASA V (pacientes em fase terminal, expectativa de 24 horas hospitalizado), não devem ser submetidos a esse tipo de procedimento (MEZZOMO, 2010).

4.3.1. A DIABETES MELLITUS

A Diabetes Mellitus é uma condição de alta prevalência, frequentemente associada a sequelas sistêmicas adversas, como alterações na cicatrização, que podem afetar a osseointegração de implantes dentários. Várias condições sistêmicas, incluindo a Diabetes Mellitus, têm sido implicadas em falhas de implantes. Diversos mecanismos, recentemente revisados, foram propostos para explicar a influência da Diabetes Mellitus nas respostas biológicas à osseointegração, incluindo diminuição na resposta de cicatrização óssea, redução do suprimento vascular devido a microangiopatias e diminuição da defesa do hospedeiro, além de redução na produção de colágeno. Pacientes com Diabetes Mellitus estão sujeitos a um maior risco de infecção pós-cirúrgica e geralmente apresentam taxas de cicatrização mais lentas. Portanto, o uso de implantes não é recomendado para esses pacientes. Opiniões diversas, por vezes controversas, têm sido expressas sobre o efeito da Diabetes Mellitus no curto e no longo prazo no prognóstico de implantes dentários (KITAMURA, 2004).

4.3.2. OSTEOPOROSE

A osteoporose é uma condição sistêmica progressiva sendo caracterizada pela redução de densidade óssea e pela deterioração da microestrutura óssea, levando à fragilidade do osso e ao aumento do risco de fraturas (MARINHO, 2010).

O termo osteoporose se traduz como "osso poroso", uma situação em que há uma quantidade insuficiente de osso para fornecer suporte mecânico adequado (OLIVEIRA, 2018).

Tratando-se de uma doença óssea, são esperados agravos com sua relação ao implante, e as falhas que podem ser acarretadas a osseointegração. Os implantes de titânio colocados no osso têm sido utilizados para restaurar a função e a estética dentária com resultados consistentes. Para que se obtenha o sucesso desse tratamento, deve-se alcançar os implantes as regiões com osso de qualidade satisfatória e quantidade apropriada (OLIVEIRA, 2018).

Existem vários estudos com propósito de mostrar que os implantes dentários instalados em pacientes com osteoporose têm altas taxas de sucesso. No entanto, o impacto em longo prazo da osteoporose na implantodontia ainda é desconhecido (MARQUES, 2020).

A regeneração do osso novo ao redor da superfície do implante está diretamente ligada a uma quantidade equilibrada e ativa de osteoblastos e osteoclastos (LUIZE, 2006). Qualquer desequilíbrio nessa interação celular pode impactar a quantidade e qualidade do osso formado, levando a insuficiências de densidade óssea. Nessas circunstâncias, o processo de osseointegração pode ser comprometido em indivíduos com osteoporose. Parece que as características biomecânicas do osso afetado pela osteoporose não proporcionam a mesma estabilidade para os implantes osseointegrados (MARQUES, 2020)

4.3.3. BIOFOSFANATOS

São medicamentos amplamente administrados em pacientes portadores de metástases tumorais em tecido ósseo e em pacientes com osteoporose, são sintéticos análogos ao pirofosfato sendo uma substância endógena, inibidor natural da reabsorção óssea e possuem alta afinidade pelo tecido ósseo o bifosfonato, faz com que a densidade mineral óssea dos pacientes seja aumentada. A relação entre o uso de bifosfonatos e a implantodontia é complexa e tem sido amplamente estudada o tratamento com implantes pode predispor pacientes que utilizam bisfonato ao desenvolvimento de osteonecrose dos maxilares relacionada aos medicamentos. Os pacientes que recebem implantes dentários durante ou após o tratamento com bisfosfonato

tendem a desenvolver osteonecrose mais rapidamente do que aqueles que fazem uso de bisfosfonato após a instalação dos implantes (MISCH, 2015).

5. PLANEJAMENTO DIGITAL

Com o avanço da tecnologia na área da implantodontia, os procedimentos de planejamento e execução de implantes dentários sofreram uma grande revolução. A chegada do planejamento digital criou uma série de benefícios que melhoraram a exatidão, eficiência e previsibilidade dos resultados (FONSECA, 2021).

O planejamento digital em implantes dentários utiliza tecnologias avançadas de imagem, como tomografia computadorizada, radiografia digital e impressão 3D, juntamente com softwares especializados, para analisar detalhadamente a anatomia do paciente e planejar com precisão a posição dos implantes. Essa metodologia tem demonstrado ser crucial para alcançar resultados mais previsíveis e minimizar complicações durante a cirurgia (RIOS, 2022).

Com essas tecnologias é possível fazer um prévio planejamento, que permite a confecção de um guia cirúrgico personalizado, o que facilita ao cirurgião dentista posicionar os implantes de forma mais próxima ao ideal, mesmo em casos complexos de atrofia e acidentes ósseos específicos de cada paciente. Isso não apenas reduz o tempo cirúrgico e minimiza a agressão aos tecidos, mas também promove uma cicatrização mais rápida e eficiente (TENÓRIO 2015).

5.1. TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

A Tomografia Computadorizada é baseada em uma tecnologia em que a imagem é composta por um feixe de raios-X cônico associado ao receptor de imagem bidimensional, girando de 180° a 360°, uma vez, em torno da área de interesse. Assim, tem-se as vantagens da praticabilidade do teste e de uma excelente clareza de imagem (SILVA, 2020).

De acordo com (ARAÚJO, 2019), a Tomografia Computadorizada desempenha um papel essencial na implantodontia ao permitir a análise detalhada da anatomia craniofacial, o planejamento preciso do tamanho e espessura dos implantes, a avaliação das dimensões

transversais maxilares e a expansão maxilar. Além disso, é fundamental na visualização da morfologia da parede óssea, na avaliação da densidade óssea, na criação de guias de colocação para mini-implantes e guias cirúrgicas estáticas. A TC também é utilizada para evitar complicações com implantes existentes, mensurar perdas ósseas alveolares verticais, horizontais e oblíquas, avaliar a necessidade de enxertos sinusais e analisar sítios para doadores ósseos autógenos.

5.2. ESCANEAMENTO INTRAORAL

O escaneamento é uma técnica que digitaliza objetos reais utilizando imagens captadas por luz ou por contato físico, permitindo a obtenção de imagens de scanners intraorais ou de bancada através da reflexão da luz ou do contato direto (BERNARDES et al., 2012).

O scanner requer aproximadamente 1,5 minutos para processar e combinar todas as imagens individuais. Após o processo de "View", o software marca com círculos vermelhos qualquer espaço vazio maior que 1,25 mm, e capturas adicionais são feitas para completar os dados em falta. São necessárias várias rodadas de "View" para incorporar essas capturas adicionais, conforme necessário (LIU et al., 2014).

5.3. CONFECÇÃO DO GUIA

O fluxo de trabalho digital permite a criação de um guia cirúrgico tridimensional (3D) com base no planejamento, visando tornar a cirurgia minimamente invasiva. Costa et al. (2020) descrevem os passos para obtenção do guia: começando pela avaliação dos tecidos moles e necessidade de ajustes na dimensão vertical, seguida pelo registro fotográfico frontal e lateral do paciente e tomografia. As arcadas superior e inferior, juntamente com a oclusão, são digitalizadas usando um scanner intraoral, e o sorriso é capturado com um scanner facial em oclusão e sem registro de mordida. Todas as imagens são importadas para software CAD, onde o Design Digital do Sorriso (DSD) posiciona os dentes e implantes de acordo com a oclusão e o sorriso do paciente. O guia é então projetado respeitando as posições e angulações ideais dos implantes, e os arquivos são exportados como STL para impressão 3D via estereolitografia, para uso na cirurgia (SAUVESUK et al., 2020).

5.4. CIRURGIA GUIADA

Após o planejamento e fabricação do guia cirúrgico, é crucial realizar uma prova na boca, se possível, para garantir que esteja bem adaptado. Em seguida, inicia-se o procedimento cirúrgico, onde o guia é inserido na cavidade oral e fixado na estrutura óssea utilizando pinos de estabilização (BRITO et al., 2021).

Com o guia cirúrgico devidamente posicionado e fixado, o procedimento de fresagem segue as instruções do fabricante do implante. As anilhas no guia determinam a direção das fresas durante a osteotomia para garantir que sigam a posição planejada previamente (SAUVESUK et al., 2020).

O diâmetro das anilhas corresponde ao dos implantes, e o comprimento da perfuração é verificado nas fresas e visualmente durante o procedimento. Para expandir gradualmente o alvéolo, são utilizadas hastes guias com diâmetros correspondentes às brocas. Um batente em cada fresa deve entrar em contato com a borda da haste para assegurar a profundidade precisa da perfuração (PEREIRA, 2019).

5.5. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO PLANEJAMENTO DIGITAL

A utilização de imagens computadorizadas possibilita o planejamento virtual de implantes, oferecendo uma visão tridimensional detalhada das estruturas anatômicas. A integração dos sistemas CAD/CAM proporciona maior previsibilidade nos resultados, informações precisas sobre o paciente e a capacidade de reabilitação em tempo reduzido (SANTOS et al., 2020).

A combinação da cirurgia guiada com procedimentos de menor invasão se tornou uma alternativa eficaz para a inserção de implantes, trazendo várias vantagens. O uso de guias cirúrgicos resulta em cirurgias mais rápidas, com menos sangramento e edema pós-operatório, preservação aumentada do volume ósseo ao redor dos implantes, maior conforto para o paciente e recuperação mais rápida, além de planejamentos mais precisos (GULINELLI, 2022).

No entanto, apesar de ser uma tecnologia avançada no mercado, o alto custo para sua implementação e algumas limitações no desempenho são questões a serem consideradas. Desde o desafio inicial do escaneamento, onde scanners podem ter dificuldades com tecidos moles e

móveis, até o posicionamento do guia que ocupa um espaço significativo na cavidade oral do paciente (MOSTAFA et al., 2021).

6. OSSEOINTEGRAÇÃO DOS IMPLANTES DENTÁRIOS

A osseointegração é definida como uma união estável e funcional entre o osso e uma superfície de titânio, resultando na formação de tecido ósseo ao redor do implante, sem o crescimento de tecido fibroso na interface osso-implante. Esse fenômeno ocorre após a inserção de um implante dentro do osso e a migração de células ósseas para a superfície do metal. O conceito foi inicialmente introduzido na década de 1950. A osseointegração representa uma conexão direta entre o osso e o implante, sem a interposição de camadas de tecidos moles. No entanto, é importante observar que o contato direto em 100% entre o implante e o osso não é alcançado (BRANEMARK et al, 1985).

De acordo com Newman, medições utilizando microscopia óptica indicaram que casos bem-sucedidos apresentam entre 30% e 95% de contato entre a superfície osso-implante. Entretanto, os cortes histológicos da interface osso-implante geralmente são espessos (20 a 150 μm), o que impede uma visualização adequada da interface. A presença de uma camada fibrosa entre o osso e o implante é indicativa de falha na osseointegração. Segundo Schenk, a osseointegração pode ser comparada ao processo de cicatrização de uma fratura, no qual os fragmentos fraturados se unem por meio de osso, sem a interposição de tecido fibroso ou a formação de fibrocartilagem. No caso dos implantes, a união ocorre entre o osso e a superfície dos implantes (SCHENK, 2008).

Clinicamente, o tecido ósseo é constituído por uma parte mineralizada (calcificada) e uma parte orgânica. No corpo humano, existem várias categorias de tecido ósseo, com diferentes características. Para a implantodontia, consideramos quatro tipos principais: D1 (cortical óssea espessa, trabéculas ósseas grossas e pouco espaço medular), D2 (cortical óssea densa, trabéculas ósseas grossas com espaço medular pequeno a moderado), D3 (cortical óssea porosa e trabéculas

ósseas finas e espaço medular moderado) e D4 (trabéculas finas e grande espaço medular) Para a averiguação da qualidade do tecido ósseo previamente à cirurgia, utilizamos exames de imagem. Radiografias periapicais, panorâmicas e cefalométricas não são nítidas o suficiente e possuem distorções significativas para visualizarmos a cortical óssea e o trabeculado de maneira confiável, é necessário solicitar uma tomografia computadorizada para melhor análise (MISCH, 2015).

Osso Tipo D1 - Encontrado com maior frequência na região anterior de mandíbula (mento e sínfise), o tecido ósseo do tipo D1 é caracterizado por ser denso e homogêneo capaz de suportar grandes cargas. Devido a sua densidade, ele possui menor aporte sanguíneo, dependendo mais do perióstio para sua nutrição o que prejudica a regeneração óssea após a cirurgia de implante, principalmente se o perióstio foi deslocado exageradamente. Ainda devido a sua densidade, a irrigação durante a cirurgia deve ser abundante e contínua, com pausa a cada 3 a 5 segundos de perfuração para evitar o superaquecimento do tecido (MISCH, 2015).

Osso Tipo D2 - Sendo uma combinação entre tecido ósseo cortical denso ou poroso externamente e trabecular grosso internamente, o osso do tipo D2 é encontrado com maior frequência na região anterior e posterior de mandíbula. Por possuir uma excelente previsibilidade e regeneração, este é o tipo ósseo preferido para diversos protocolos de implante. Por ter um aporte sanguíneo maior, podemos trabalhar a perfuração do osso durante 5 a 10 segundos antes de removermos a broca. Possui regeneração de 70% num período de quatro meses (MISCH, 2015).

Osso Tipo D3 - Composto por tecido ósseo poroso na crista alveolar e tecido ósseo trabecular no rebordo alveolar, o tipo D3 é encontrado com mais frequência na região anterior de maxila e nas regiões posteriores de maxila e mandíbula. Devido a sua formação, o tecido ósseo D3 possui menos tempo de preparo se comparado aos dois anteriores. Por ser cerca de 50% mais frágil que o D2, implantes muito finos aumentam a probabilidade de falha e, se possível, devem ser evitados. Está geralmente relacionado com enxertos de seio maxilar após regeneração de 6 meses (MISCH, 2015).

Osso Tipo D4 - Finalmente, o tipo D4 é composto por trabeculado fino de muito pouca densidade, encontrado com maior frequência posterior de maxila de um paciente que se encontra edêntulo por um grande período de tempo. Pode ser até 10 vezes mais frágil que o tipo D3, fazendo com que a compactação do sítio cirúrgico seja realizada previamente. Esse é tecido ósseo com maior dificuldade na obtenção da fixação inicial (MISCH, 2015).

A densidade óssea original permite a imobilização mecânica dos implantes durante a cicatrização, mas também condiciona a distribuição e a transmissão de forças da prótese ao implante. Os espaços medulares nas zonas de tecido fibroso desorganizado não permitem a dissipação controlada das forças, nem o aumento fisiológico da densidade óssea do osso de suporte. Quanto menor for a área de contato entre o implante e o osso, maior é o stress gerado. A percentagem de contato ósseo é significativamente maior no osso cortical do que no osso trabeculado. A maior percentagem de contato ósseo ocorre num osso tipo D1. Assim, num osso D4, para aumentarmos a percentagem de contato ósseo temos que aumentar a área de superfície implantada. Em relação à resistência óssea, quando uma carga é aplicada sobre um implante, os contornos de stress no osso são diferentes consoante a densidade óssea: no osso D1 o stress concentra-se à volta do implante, junto à crista, e tem uma magnitude menor. No osso D2 o stress transmite-se mais apicalmente. No osso D4 encontramos maior stress crestai e a sua transmissão é a mais apical. Como resultado disto, para uma magnitude de stress similar, podemos observar 3 situações: cargas fisiológicas sem perda de osso, cargas patológicas e perda de osso e cargas patológicas e perda do implante (MISCH, 2015).

O sucesso da implantação está diretamente ligado aos processos cirúrgicos adotados, tanto na extração como no implante. É importante lembrar também que em caso de infecções ósseas agudas e crônicas na região do implante ou próximas, essas devem ser tratadas e curadas antes da instalação dos implantes. O não tratamento destas áreas antes da implantação pode resultar em diminuição das taxas de sucesso dos implantes. As infecções sistêmicas também podem interferir no procedimento, motivo pelo qual devem ser curadas antes da cirurgia de implantodontia (BECKER, 2005).

A estabilidade primária entre o implante e o osso é mantida pela estabilidade secundária proporcionada pela prótese fixa. Micro e macromovimentos do implante em relação ao osso circundante são a principal causa da formação de um encapsulamento fibroso em vez da osseointegração, podendo ocorrer tanto no protocolo de dois estágios quanto no de um estágio cirúrgico. Portanto, é crucial minimizar esses movimentos, direcionando a carga de forma axial ou transversal em relação ao implante. A seleção adequada do local de implantação, utilizando osso de qualidade e espessura adequadas, juntamente com implantes com tratamento de superfície adequado, são elementos essenciais para o sucesso da carga imediata. Em geral, implantes de no mínimo 8,5mm de comprimento (plataforma larga) ou 10mm (plataforma

regular), com torque mínimo de 40Ncm², são recomendados, sendo ideal implantar pelo menos cinco implantes na mandíbula para garantir estabilidade e suporte adequados (MULLER 2005).

Uma boa saúde dos tecidos periodontais também é um fator muito importante para a osseointegração, pois evitará infecções causadas por bactérias presentes nas bolsas ao redor dos dentes naturais, assegurando excelentes resultados dos tecidos em contato com o implante. Não são raros os relatos de periimplantite em pacientes que apresentavam periodontite previamente instalada (PENHA, 2017).

Após o preparo do leito cirúrgico, segue-se a colocação do implante. É nesta fase que se estabelece um dos principais fatores tidos como indicativo de sucesso para osseointegração, que é denominado de estabilidade primária. Noutras palavras, uma boa estabilidade primária favorece à osseointegração. Esta estabilidade pode ser definida como minimização ou ausência de micro movimentação entre o implante e leito receptor, alcançando uma imobilidade que seria fundamental no processo de formação da interface osso implante. Esta estabilidade pode ser inclusive medida no ato cirúrgico através do próprio torquímetro utilizado na inserção do implante ou através de aparelhos mais modernos que utilizam tecnologia de ultrassom para realizar a medida de superfície implantar em contato com osso do leito receptor (DARIO, 2002).

6.1. FATORES DE INSUCESSO

Atualmente, os implantes dentários representam uma alternativa de reabilitação amplamente difundida e previsível para a substituição eficaz de dentes ausentes. No entanto, diversos fatores relacionados podem comprometer o sucesso do implante dentário, levando ao insucesso na reparação oral (FARIAS et al., 2015).

OIVEIRA (2010) e colaboradores, dizem que há vários fatores que concorrem para o insucesso dos implantes osseointegrados e, dentre eles, podemos destacar:

- a condição sistêmica do paciente;
- a diminuição da capacidade de cicatrização;
- a qual idade óssea;
- o tabagismo;
- a falta de experiência;
- ausência de habilidade profissional;

- o uso de técnicas cirúrgicas inadequadas;
- o excessivo trauma cirúrgico;
- a infecção bacteriana;
- o planejamento inadequado;
- a sobrecarga oclusal.

Pacientes que apresentam perdas de dente em decorrência da periodontite agressiva, podem apresentar uma maior probabilidade de insucesso no pós operatório de implantes. Essas regiões apresentam um maior número de infecções e complicações. Pacientes com periodontite agressiva devem ser bem avaliados antes da indicação de implantes de carga imediata, pois há uma maior probabilidade de insucesso do procedimento (FARIAS et al., 2015).

A presença de placa bacteriana, inflamação marginal dos tecidos, aumento na profundidade de sondagem, supuração e ocorrência de sangramento à sondagem, associadas ao exame radiográfico, passaram a ser consideradas críticas na monitoração de implantes em função. Estes indicadores têm sido utilizados em estudos de prevalência de mucosite e peri-implantite com diferentes interpretações metodológicas. Além disso, características relacionadas aos implantes, como o tempo de função, e outras relacionadas ao indivíduo, como o histórico de doença periodontal inflamatória, e sua relação com as doenças peri-implantares ainda necessitam de maiores investigações científicas (RINKE et al. , 2011).

A periimplantite começa na porção coronária do implante, enquanto a porção mais apical do mesmo conserva o estado de osseointegração. Isso significa que o implante não está clinicamente com mobilidade a não ser nos últimos estágios, quando a perda óssea progrediu e envolveu completamente a superfície do implante (ESPOSITO et al. , 1998).

Durante a cirurgia de inserção dos implantes, pode ocorrer sobreaquecimento ósseo caso não seja realizada correta irrigação. A temperatura elevada aliada a uma falta de irrigação adequada pode induzir a uma cicatrização prejudicada e maior probabilidade de formação de uma interface de tecido conjuntivo entre o parafuso do implante e o osso, levando ao fracasso do tratamento por perda precoce de osseointegração. Esse fenômeno pode ser descrito como fibrose óssea ou osseofibrose, e indica ausência de osseointegração. Conseqüentemente, ocorrerá falha no tratamento com implantes. Para se evitar este superaquecimento ósseo durante o preparo do leito cirúrgico, é necessário não só a irrigação abundante com soro fisiológico, mas também a

execução de movimentos intermitentes do contra ângulo cirúrgico durante a perfuração (PENHA, 2017).

O restabelecimento do espaço biológico em torno de implantes dentários deve contribuir para a perda óssea precoce. Este processo inicia imediatamente depois do segundo estágio cirúrgico em implantes submersos e depois da colocação do implante nos não submersos. O espaço biológico inevitavelmente ocorre seguindo biomecanismos independente do tipo de implante, mas não deve ser considerado como fator isolado na perda óssea em torno de implantes, sendo assim, parte integrante de um grupo de fatores que influenciam nesta região (MISCH, 2008).

Na maior parte dos casos, os autores atribuem a perda óssea precoce a dois fatores principais: (1) o restabelecimento da distância biológica, que leva em consideração as medidas obtidas nos estudos, que são semelhantes às necessárias para acomodação do epitélio sulcular juncional e tecido conjuntivo, ou seja, 2,0mm para tecido epitelial e 1,0mm para tecido conjuntivo; (2) e teoria do *microgap* (NORTON, 1999), a qual representa um sítio de infecção microbiana, frente ao qual o tecido ósseo reagiria sofrendo reabsorção para evitar a infecção, quando utilizado implantes implantes hexágono Externo (HE). As limitações dos implantes de HE são: maior incidência de fratura do parafuso e a formação de gaps. As conexões hexagonais apresentam uma pequena desadaptação das margens, criando um espaço entre a prótese e o implante, propício para a colonização microbiana (MAEDA, 2006).

Esta acabou reforçada com o surgimento dos implantes Cone Morse, que possuem *microgap* de 1,0 μ m e conexão distante do tecido ósseo, promovendo desta forma, ausência ou menor reabsorção óssea (SILVA et al, 2008).

Acredita-se que os implantes que apresentam as conexões tipo Cone-Morse devam ser os de primeira escolha para a reposição de dentes unitários. Vários são os seus benefícios tais como: melhor distribuição e transmissão da força ao longo do implante com o tecido ósseo, redução do gap com diminuição da possibilidade de invasão microbiana na interface implante-*abutment*, ausência do afrouxamento de parafusos e maior praticidade de encaixe nos momentos de moldagem. No que diz respeito à micro infiltração, parece óbvio que os implantes Cone-Morse tenham uma infiltração diminuída (NENTWING, 2004).

7. ALL-ON-FOUR

Segundo SOTO-PEÑALOZA (2017), a técnica *All-On-Four* recebe grande destaque na área de implantodontia, visto que diz respeito a uma opção eficaz para solucionar o aspecto protético dos pacientes com edentulismo. Trata-se de um procedimento muito vantajoso, pois é simplificado, ágil e com baixo custo.

De acordo com MALÓ (2019) e seus colaboradores, a região dos incisivos e caninos, apresenta mais disponibilidade e qualidade óssea favorecendo a efetivação desta técnica. Assim, ressaltam-se os componentes protéticos utilizados, retos e angulados com a finalidade de permitir a adequação da reabilitação imediata no momento pós-cirúrgico.

Considerando a inclinação dos implantes distais, não existe danos às estruturas nobres, como o forame mentoniano, nervo alveolar inferior e maxilar conforme MAIA (2020) e nesse sentido, ocorre a melhora da estabilidade primária que contribui para uma melhor distribuição dos implantes no tecido ósseo.

Segundo PAPASPYRIDAKOS (2014) e seus colaboradores, as funções musculares representam alta importância neste tipo de reabilitação oral, pois, a musculatura deve funcionar corretamente a partir da inserção da prótese fixa do implante com a técnica *All-On-Four* a fim de que haja estabilidade, conforto e segurança. Para isso, as moldagens fazem parte do planejamento desta técnica e podem ser do tipo aberta, fechada e índex. conforme PATZELT (2014), em relação ao planejamento protético da técnica *All-On-Four*, vale destacar que a utilização da

prótese total implanto-suportada se refere a uma das melhores alternativas para a reabilitação oral tendo em vista o edentulismo a partir do custo e do tempo de tratamento.

Ainda, conforme NOGUEIRA (2021), levando em conta o travamento e a estabilidade ideal para a efetivação da técnica *All-On-Four*, a maxila edêntula precisa possuir cerca de 5 mm de largura e 10 mm de altura de canino a canino (volume ósseo). Já a mandíbula requer a largura tecidual óssea de 5 mm e altura de 8 mm entre os forames mentuais.

As desvantagens são menores do que os benefícios da técnica, e de acordo com TARUNA (2014), trata-se de uma cirurgia que pode requerer uma direção protética e não à mão livre, o comprimento do cantiléver na prótese não pode ser estendido além de seu limite e a técnica muito sensível no que tange à elaboração de pré-cirurgia minuciosa. Além disso, VIEIRA (2021) destaca que a aplicação da técnica *all-on-four* em algumas regiões onde existe muito força, tende a afetar a osseointegração do implante.

A reabilitação pela técnica *All-on-Four*, cada vez mais é estudada e discutida academicamente, isso porque há um vasto relato na literatura de estudos de caso de experiências clínicas em consultórios odontológicos, tal o sucesso dessa técnica, prescindindo na maioria das vezes de enxerto ósseo, fato que reduz a morbidade e do tempo de tratamento, incentivando os cirurgiões-dentistas a cada vez mais se utilizarem da técnica, a qual permite implantes mais longos em um osso de melhor qualidade (NOGUEIRA 2021).

8. PROTESE TOTAL IMPLANTOSSUPORTADA COM CARGA IMEDIATA

O protocolo tradicional de Brånemark colocava ênfase especial em 6 fatores: material do implante, desenho do implante, acabamento do implante, condições do osso, técnica cirúrgica e condições de carga sobre o implante; sendo, este último fator considerado crítico (PEREDO-PAZ et al.,2008).

De acordo com o protocolo de Brånemark, os implantes osseointegrados ficam submersos por um período de três a seis meses, sem receber cargas oclusais para ocorrer uma cicatrização livre de tensão, quando, então, em uma segunda cirurgia, eles são expostos e a prótese é confeccionada e instalada (PEREDO-PAZ et al.,2008).

Os primeiros tratamentos foram realizados por Laderman em 1979 unindo quatro implantes, fixando a eles uma prótese no mesmo dia do procedimento cirúrgico, distribuídos da seguinte forma: dois implantes anteriores e dois posteriores, com aproximadamente 10 mm de comprimento em locais onde houve exodontia, os quais recebem as cargas mastigatórias, em posições mesializadas e distalmente inclinadas, resultando em uma prótese suportada, devido a não impactar negativamente na distribuição da carga, no decorrer da crista alveolar. Outro fator importante que é um critério de indicação para o uso da técnica é que o implante atinja uma estabilidade capaz de suportar a carga imediata (ZAVANELLI et al, 2011).

A estabilidade do implante na instalação é considerada essencial para o sucesso clínico, e sua ausência tem sido documentada como uma das principais causas de falha do implante

dentário. A estabilidade inicial do implante é especialmente importante quando é necessária carga imediata. Portanto, a estabilidade primária é um pré-requisito para a carga imediata do implante. Em relação ao torque de inserção, a estabilidade primária é afetada por uma combinação de engenharia do implante, técnica cirúrgica utilizada, densidade óssea e qualidade. A força que atua sobre o implante quando a carga é realizada imediatamente pode ser afetada pelos seguintes fatores: paciente, posição do implante, presença ou ausência de cantiléver, carga oclusal, força de contato oclusal e dieta adotada pelo paciente. A área de superfície para distribuição de carga oclusal pode ser aumentada pelo tamanho do implante, design e tratamento de superfície (SILVA OLIVIO, 2021).

A imobilidade primária é um pré-requisito para o início do processo de osseointegração e pode ser alcançada durante a inserção do implante no tecido ósseo. O uso de instrumentos para medir o torque de inserção durante o trabalho cirúrgico fornece valores em tempo real entregues pelo tecido ósseo e pode ser usado para prever o sucesso da cirurgia. Portanto, os cirurgiões buscam o maior nível de torque de inserção, visando alta estabilidade primária. A estabilidade primária afeta a força, rigidez e resistência ao movimento do implante antes da cicatrização do tecido. Em segundo lugar, a estabilidade será fornecida pela osseointegração e requer contato direto entre o implante e o osso. No entanto, a estabilidade primária diminui nas primeiras semanas e regressa novamente através da estabilidade secundária à medida que o processo de osseointegração retoma. Na tentativa de viabilizar a estabilidade primária diminui as chances de que ocorram micro movimentos, elevando assim a taxa de sucesso na osseointegração (SCHENEIDER et al.,2020).

O torque aplicado no implante deve estar de acordo com as instruções do fabricante. Quando a força aplicada é exagerada, a estrutura do implante pode ser danificada. A quebra de componentes protéticos pode ocorrer com certa frequência e podem levar à exposição desses implantes, e faz com que o tratamento seja prejudicado (RIBEIRO, 2021)

Até o momento, o efeito do alto torque de inserção no osso e a remodelação do rebordo ósseo peri-implantar tem sido amplamente estudado, mas pouco se sabe sobre o efeito do alto torque na própria estrutura do implante. Ou seja, o implante pode sofrer alterações morfológicas internas e/ou externas durante o torque de inserção (ROMERO et al., 2021).

Se por ventura a força externa é maior do que a força que os mantém juntos, temos uma alteração mecânica, resultando em aumento da força, que causa um afrouxamento, fratura e perda

de parafusos e próteses, dependendo do torque aplicado, material, etc. A forma do parafuso, o design da cabeça do parafuso, o material do pilar, a superfície do pilar determina se esses danos ocorrem ou não no tratamento reabilitador (CORREIA, 2019).

O remanescente da compressão óssea excessiva pode causar deformação da superfície externa implantes, prejudicando a resposta biológica esperada aos tratamentos de superfície dos implantes. Dentre os danos causadas pela compressão excessiva, pode se mencionar o microdesgaste, microfissuras, linhas escuras, abrasões, áreas escurecidas e até faixas de desgaste (SCHENEIDER et al., 2020).

Observa-se que o alto torque na instalação do implante visa obter a estabilidade inicial, podemos interferir em superfícies com alta rugosidade, resultando na deformação da superfície preparada, que deve estabelecer um maior nível de contato entre o osso e o implante (SCHENEIDER et al., 2020).

Estudos consomem que um torque de apenas 25N pode ser suficiente para o sucesso da osseointegração, desde haja estabilidade axial. Implantes com baixo torque podem ter duração igual ou superior a implantes com torque tido como padrão (PIENEGONDA, 2020).

Os principais benefícios da técnica são a melhora da saúde bucal de pacientes que fazem uso de próteses totais removíveis, pois essas são associadas a dores, desconforto e instabilidade durante a mastigação, contribuindo para uma melhor estética, fonética e funcionalidade. Por isso mesmo, a técnica vem sendo vastamente utilizada, pois, além dos benefícios citados, há uma taxa de sobrevivência de cerca de 98% das reabilitações mandibulares, pois a inclinação dos implantes posteriores torna possível alcançar uma boa ancoragem óssea sem interferir com o forame mentoniano (ZAVANELLI, 2011).

Por fim, a carga imediata, é uma opção validada de tratamento garantindo a elevada sobrevivência tanto dos implantes, quanto das próteses, devido à sua fixação em arco completo e imediato. Trata-se de procedimento cirúrgico pouco invasivo e simples, resultando em menor tempo de tratamento, cujos resultados pós-cirúrgicos apresentam menos desconforto para os pacientes, trazendo melhoria nos aspectos psicológicos e de saúde em geral (ZAVANELLI, 2011).

9. DISCUSSÃO

A carga imediata em prótese total implantossuportada tem despertado um interesse crescente na comunidade odontológica devido aos potenciais benefícios que oferece aos pacientes. Esta técnica revoluciona o tradicional processo de reabilitação oral ao permitir a fixação de uma prótese provisória imediatamente após a inserção dos implantes, eliminando a necessidade de um período prolongado de cicatrização antes da colocação da prótese definitiva. Este método não só reduz o tempo de espera para restauração funcional e estética do sorriso, mas também proporciona uma melhoria significativa na qualidade de vida do paciente desde as fases iniciais do tratamento (PEREIRA, 2010)

No entanto, é crucial destacar que a viabilidade e o sucesso da carga imediata dependem de uma meticulosa avaliação do paciente, incluindo condições bucais e sistêmicas, qualidade e quantidade óssea, além de uma habilidosa técnica cirúrgica e protética. A revisão crítica da literatura atual evidencia tanto os resultados promissores quanto os desafios e considerações a serem enfrentados ao adotar essa abordagem inovadora, destacando a importância de estudos longitudinais e protocolos clínicos bem definidos para validar e aprimorar os resultados obtidos (ROMERO, 2021).

Apesar de todos os benefícios e vantagens indicadas, identificou-se unanimidade nos artigos revisados em relação à necessidade de observância das condições de cada paciente, especialmente, a necessidade de estabilidade primária, fundamental para a aplicação da carga imediata, caso contrário, o implante tende a não apresentar uma boa osseointegração (GUARNIERI, 2015).

De acordo com Newman, medições utilizando microscopia óptica indicaram que casos bem-sucedidos apresentam entre 30% e 95% de contato entre a superfície osso-implante.

De acordo com PIENEGONDA, (2020) um torque de apenas 25N pode ser suficiente para o sucesso da osseointegração, desde haja estabilidade axial. Implantes com baixo torque podem ter duração igual ou superior a implantes com torque tido como padrão.

De acordo com MULLER (2005), a estabilidade primária entre o implante e o osso é mantida pela estabilidade secundária proporcionada pela prótese fixa, portanto, é crucial minimizar esses movimentos, direcionando a carga de forma axial ou transversal em relação ao implante. Com torque mínimo de 40Ncm, são recomendados implantar pelo menos cinco implantes na mandíbula para garantir estabilidade e suporte adequados.

Portanto de acordo com Zavaneli (2011) a técnica tem sido amplamente adotada devido aos benefícios mencionados, incluindo uma taxa de sobrevivência de aproximadamente 98% nas reabilitações mandibulares. Isso é viabilizado pela inclinação dos implantes posteriores, que permite uma ancoragem óssea eficaz sem interferir com o forame mentoniano.

O procedimento em mandíbulas edêntulas tem altas taxas de sucesso, podendo ser recomendado e praticado, o que já não ocorre com tanta frequência em maxilas, devido à sua estrutura óssea (Dedigi, 2005).

A técnica All-On-Four tem sido amplamente reconhecida na implantodontia como uma solução eficaz para pacientes edêntulos, destacando-se por sua simplicidade, rapidez e custo acessível. A inclinação dos implantes distais, como mencionado por melhora a estabilidade sem comprometer estruturas nobres (Maia, 2020).

Com o avanço da tecnologia na implantodontia, o planejamento digital, trouxe uma melhora significativa na precisão e eficiência dos procedimentos de implantes dentários. Utilizando tecnologias avançadas de imagem como tomografia computadorizada e radiografia digital, aliadas a softwares especializados e impressão 3D, é possível realizar um planejamento detalhado da posição dos implantes, conforme destacado por Fonseca & Guedes (2021). Este

método não só permite uma análise minuciosa da anatomia do paciente, mas também possibilita a criação de guias cirúrgicos personalizados, facilitando a colocação precisa dos implantes mesmo em casos complexos de atrofia óssea, como enfatizado por Rios (2022).

10. CONCLUSÕES

A aplicação da carga imediata proporciona inúmeras vantagens tanto para os pacientes quanto para os profissionais de saúde bucal. Para os pacientes, isso significa uma melhoria significativa na qualidade de vida, já que eles podem desfrutar de uma restauração funcional e estética praticamente imediata, evitando longos períodos de desconforto e limitações alimentares. Além disso, o aspecto psicológico também é beneficiado, pois a rápida restauração da estética dental contribui para a autoconfiança e o bem-estar emocional do paciente.

Do ponto de vista dos profissionais, a carga imediata em prótese total implantossuportada demanda habilidades técnicas avançadas e um planejamento cuidadoso. A seleção correta dos implantes, o posicionamento cirúrgico e a adequada estabilidade primária são aspectos cruciais para o sucesso do procedimento. Conta-se também a colaboração interdisciplinar entre cirurgiões, protético e outros membros da equipe é fundamental para garantir resultados previsíveis e duradouros.

No entanto, apesar de suas vantagens, a carga imediata não é isenta de desafios e limitações. A avaliação minuciosa do paciente, a identificação de condições sistêmicas e locais que possam comprometer a osseointegração, e a consideração de fatores biomecânicos são essenciais para evitar complicações e garantir o sucesso em longo prazo. Vale lembrar que o

acompanhamento pós-operatório rigoroso e a manutenção da higiene oral são imprescindíveis para a preservação da saúde peri-implantar e o cuidado com a prótese.

Em conclusão, a carga imediata em prótese total implantossuportada representa uma valiosa opção terapêutica para pacientes edêntulos ou com dentição comprometida, oferecendo uma solução eficiente, estética e funcional. No entanto, seu sucesso depende de uma abordagem multidisciplinar, do domínio técnico dos profissionais envolvidos e do cuidado contínuo com a saúde bucal do paciente.

11. REFERÊNCIAS

ABBOUD, M.; KOECH, B.; STARK, H.; WAHL, G.; PAILLON, R. **Immediate loading of single-tooth implants in the posterior region.** Journal Oral Maxillofac Implants, v. 20, n.1, p.61-68, jan-feb. 2005.

ADELL, R. et al. **A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw.** Int. J. Oral Surg., Copenhagen, v. 10, n. 6, p. 387– 416, Dec. 1981.

ALBREKTSSON, T.; ZARB, GA. **Determinants of correct clinical reporting.** Int J Prosthodont 1998; 11(5):517-21.

ALLEN, M. R. **The effects of bisphosphonates on jaw bone remodeling, tissue properties, and extraction healing.** Odontology., v. 99, n.1, p 8-17, january. 2011.

ANDREIUOLO R, VASCONCELLOS F, ANDRADE A, GROISMAN M, VIDIGAL JÚNIOR GM. **Implante imediato na região anterior: aspectos cirúrgicos e protéticos.** Rev Bras Odontol. 2016;73(1):84-8

ARAÚJO, T.L.B. et. al. **Aplicação da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico no Diagnóstico Odontológico: Revisão de Literatura.** Rev Uningá. v. 56, n. 7, p. 43-56, 2019.

BECELLI, A. H. **Carga imediata em implantodontia oral: protocolos diagnóstico cirúrgicos protéticos casos clínicos.** Livraria Santos Editora- São Paulo. 2005.

BLANCHAERT, R. H. **Implants in the medically challenged patient.** Dent Clin North Am.v. 42, n. 1, p. 35-45, 1998.

BRANEMARK PI, ZARB GA, ALBREKTSSON T. **Prótesis tejido-integradas: la osseointegración en la odontología clínica.** Berlin: Quintessence, 1985, Cap. 1, p.11-76.

BRITO, E. M. et al. **Planejamento digital para cirurgia guiada com implantes dentários: relato de caso.** Res., Soc. Dev., v. 10, n. 15, p. e424101523080, 2021.

COSTA, Thais Miranda. **Pré-requisitos iniciais em um planejamento de reabilitação oral com implantes.** 2018.

COSTA, T.Z.; BRAGA, L.H.F.; VIEIRA, P.G.M.; MAGALHÃES, S.R. **Implante carga imediata: Uma revisão de literatura.** Revista iniciação científica; v.4 n.1 (2014).

COSTA RR, VAZ MAK. **Implante imediato com carga imediata em unitários anteriores relato de caso clínico.** Revista Bras Cirur. Prótese e Implant .v.7,n.28,p.6972,out./dez. 2000.

CRESP R. **Immediate occlusal loading of implants placed in fresh sockets after too the extraction.** Int J Oral Maxillo fac Implants 2007,22:955-62.

DAL MORO, R.G. et al. **Uso de carga imediata em pacientes idosos – apresentação de caso clínico em mandíbula.** Fac. Odontol. Porto Alegre. v. 44, n.1, p. 66-69, jul. 2003.

DARIO LJ, CUCCHIARO PJ, DELUZIO AJ. **Electronic monitoring of dental implant osseointegration.** J Am Dental Assoc. 2002; 133(4): 483-90.

DAVARPANA, M. et al. **Manual de Implantodontia Clínica Tradução: Eunice Gruman e Júlia Gruman Martins.** 2. Ed. porto Alegre: Artmed, 2013.

DEDIGI M.ET AL.(2005). **Immediate functional loading of edentulous maxilla: a5-year retrospective study of 388 titanium implants.** JPeriodontol, 76(6), pp.1016-1024.

FERRAZ RG, MENEZES J C P X, ANUAR A. **Protocolo de carga imediata sobre implantes em mandíbula edentada -Relato de caso clínico.** Rev. ABO Nac.Suplemento,v.18n.1-fevereiro/março2010.

FRANÇA E PARAGUASSU. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences. **Carga imediata em prótese total implantosuportada: revisão de literatura** Volume 4, Issue 1(2022), Page 14-34.

FONSECA, E. A.; GUEDES, A. O. L. **Planejamento digital em implantodontia: uma revisão de literatura.** Revista Brasileira de Implantodontia e Saúde Oral, São Paulo, v. 7, n. 2, 2021.

GUARNIERI R, CECCHERINI A, GRANDE M. **Single-tooth repla-cement in the anterior maxilla by means of immediate im-plantation and early loading: clinical and aesthetic results at 5 years.** Clin Implant Dent Relat Res. 2015;17(2):314-26.

GUERRIERI GL, MIGUEL RC. **Implantologia oral.** Rio de Janeiro: Ed.Guanabara / Koogan, 1982;21-46.

KAMMEYER, G. et al. **Conversion of a complete denture to a provisional implant-supported, screw-retained fixed prosthesis for immediate loading of a completely edentulous arch.** J. Prosthet Dent. v. 87, n.5, p.473-476, 2002.

KITAMURA RKW, et al. **Manejo de pacientes diabéticos no consultório odontológico.** Mar/2004. Disponível em: <http://www.odontologia.com.br/artigos>.

KLOKKEVOLD PR, MEALEY BL. **Influência das Doenças sistêmicas e do Estresse sobre o Periodonto.** In: Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR. Carranza FA. Periodontia Clínica. 10ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 284-312,2007.

LIU, W. et al. **Improving the Efficiency of Intraoral Scanning.** v.XLVIII, n.9, JCO. 2014.

MAEDA, S.S. **In vitro differences of connections: a short communication.** J Oral Rehabil. 2006; 33: 75-8.

MALO, P. et al. **The All-on-4 treatment concept for the rehabilitation of the completely edentulous mandible: A longitudinal study with 10 to 18 years of follow-up. Clinical implant dentistry and related research,** v. 21, n. 4, p. 565-577, 2019.

MAHJ, BERGSTRANDF. **Temporary anchorage devices: a status report.** JClin Orthod.,2005 mar; 9(3): 132-36.

MELROSE RJ, ABRAMS AM, MILLS BG. **Florid osseous dysplasia. A clinical-pathological study of thirty-four cases.** Oral Sur Oral Med Oral Pathol. 1976; 41(1):62- 82.

MEZZOMO, E. **Reabilitação Oral Contemporânea.** Caracas: Amolca, 2010.

MISCH, C.M. **Immediate loading of definitive implants in the edentulous mandible using a fixed provisional prosthesis: the denture conversion technique.** J. Oral Maxillofac Surg. 2004; 62(Suppl 2):106-15.

MUNDT, T.; JAGHSI, A. A.; SCHWAHN, B.; HILGERT, J.; LUCAS, C.; BIFFAR, R.; SCHAWAHN, C.; HEINEMANN, F. **Immediate versus delayed loading of strategic mini dental implants for the stabilization of partial removable dental prostheses: a patient cluster randomized, parallel-group 3-year trial.** BMC Oral Health., v. 17, n.30, p 1-13, july. 2017.

NENTWING, G.H. **Ankylos implant system: concept and clinical application.** J Oral Implantol. 2004; 30(3);171-7.

NEVILLE BW, DAMM DD, ALLEN CM, BOUQUOT JE. **Patologia Oral e Maxilofacial.** 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2009.

NORONHA SANTOS NETTO J, MACHADO CERRI J, MIRANDA AM, PIRES FR. **Benign fibro osseous lesions: clinicopathologic features from 143 cases diagnosed in an oral diagnosis setting.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2013; 115(5):e56-65.

NORTON, M.R. **An in vitro evaluation of the strength of an internal conical interface compared to a butt joint interface in implant design.** Clin Oral Implants Res 1997; 4(8):2908.

OLIVEIRA FILHO, F. A.; REBELO, H. L.; DIAS, T. G. S.; BARBALHO, J, C, M.; MORAIS, H. H. A. **Regeneração óssea guiada com carga imediata em zona estética: relato de caso clínico.** Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial., v. 15, n.2, p 33-38, abril-junho. 2015.

PAPASPYRIDAKOS, P., et al. **Implant loading protocols for edentulous patients with fixed prostheses: a systematic review and meta-analysis.** International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 29(1), pp. 256-270, 2014.

PATZELT, S. B., et al. **The all-on-four treatment concept: a systematic review.** Clinical Implant Dentistry and Related Research, 16(6), pp. 836-855, 2014.

PENHA JUNIOR NL, GROISMAN S. **De quem é a culpa quando implante não osseointegra.** Rev Assoc Paul Cir Dent. 2017; 71(4):442-6.

PEREIRA, R. A.; SIQUEIRA, L. S.; ROMEIRO, R. L. **Cirurgia guiada em implantodontia.** Rev. Cien. Saúde, v. 4, n. 1, p. 34-42, 2019.

PRIMO, B. T.; FERNANDES, E. L.; LIMA, P. V. P.; KRAMER, P. F. **Implante imediato para substituição de elemento dentário com fratura radicular: relato de caso clínico.** Stomatós., v.17, n.32, janeiro-junho. 2011.

RIBAS, R.C; VAZ, M.A.K. **Implante imediato com carga imediata em unitários anteriores-relato de caso clínico.** BCI. v.7, n.28, p.69-72, 2000.

ROCHA, S.S et al. **Próteses totais fixa do tipo protocolo bimaxilares. Relato de caso,** ROBRAC, v.22,n. 60,2013.

SANTOS, L. B. et al. **Digital planning and guided surgery in oral rehabilitation: a case report.** Clin. Lab. Res. Den., p. 1-8, 2020.

SAKAKURA CE, MARGONAR R, MARCANTONIO JUNIOR EA. **Influência do diabetes Mellitus na implantodontia. Uma revisão de literatura. Revista Internacional de Periodontia Clínica**, v. 2, n. 4, p. 29-36, 2005.

SAUVESUK, L. et al. **Cirurgia virtual guiada, uma potente aliada na reabilitação estética e funcional.** Arch. Health Invest., v. 9, n. 4, p. 389-394, 2020.

SCHENK RK, BUSER D. **Osseointegration: a reality, Periodontology**, 17, pp. 22-35, 2000.

SCHNITMAN PA, WHORLE PS, RUBENSTEIN JE et al. **Ten years results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prosthesis at implant placement.** Int. J. Oral Maxillofac. Implants, v.12,p.495-503,1997.

SILVA, E.F. **Influência do tipo de conector na união dente e implantes de hexágono interno e externo: estudo pelo método da fotoelasticidade. Dissertação.** São Paulo: universidade estadual Paulista, 2006.

SOUZA, J.R. et al. **Instalação de implantes osseointegrados com carga imediata.** RGO. v.51, n.4, p.358-365, 2003.

STRAUSS, F. J.; STAHLI, A.; GRUBER, R. **The use of platelet-rich fibrin to enhance the outcomes of implant therapy: a systematic review.** Clin Oral Impl Res., v. 29, n.18, p 6-19, october. 2018.

VASCONCELOS, L.C. et al. **Carga imediata para reabilitação de mandíbula desdentadas.** In: DINATO, C; POLIDO, W.D. 2010.

WHAITES E. **Princípios de Radiologia odontológica.** 4. ed. Churchill Livingstone: Elsevier; 2009.

ZAVANELLI RA, GUILHERME AS, CASTRO AT, Fernandes JM, Pereira RE, Garcia RR. **Fatores locais e sistêmicos relacionados aos pacientes que podem afetar a osseointegração.** RGO. 2011;59(Suppl 1):133-46.