

Osseodensificação e a estabilidade primaria no implante

Uma revisão sistemática integrativa

Pablo Cánovas Álamo

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 20 de julho de 2021

Pablo Cánovas Álamo

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Osseodensificação e a estabilidade primária no implante

Uma revisão sistemática integrativa

Trabalho realizado sob a Orientação de “ Prof. Doutor José Adriano Ferreira Gomes da Costa”

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro e último lugar dedico esta dissertação à minha família, por todo o amor, apoio, educação e valores que me transmitiram ao longo da minha vida e porque sem eles nada disto podia ter sido possível. Se alguma coisa aprendi neste longo caminho foi que, no final, os únicos que são para sempre são a família.

Mãe, obrigado por me dares a oportunidade de fazer esta licenciatura tão linda e poder continuar o teu caminho; pela tua compreensão e pelos teus conselhos diários que me ajudam a ser melhor pessoa e profissional. Ao meu pai, o meu melhor amigo e quem mais me percebe, não tenho palavras para te agradecer o teu amor. Graças ao vosso esforço consegui alcançar a minha meta, sinto um orgulho imenso de ser vosso filho.

RESUMO

Numa tentativa de aumentar a estabilidade do implante primário, foram introduzidas várias técnicas para melhorar a qualidade e a quantidade óssea. Recentemente, em 2014, foi introduzida uma nova técnica por Huwais, chamada osseodensificação, utilizando uma broca especialmente concebida, chamada Densah Bur (Versah, Jackson, MI), numa tentativa de superar a perda óssea associada a uma perfuração subtrativa e realizando uma perfuração não subtrativa, contrariando as técnicas convencionais.

Esta dissertação tem como objetivo analisar a técnica de osseodensificação e a sua relação com uma maior estabilidade primária e, conseqüentemente, uma maior taxa de sucesso na sobrevivência do implante em comparação à técnica convencional de osteotomia.

Para a elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa na base de dados PubMed de artigos publicados no período 2016-2021 utilizando a combinação de palavras-chave:

Osseodensification, Densah, Implant stability, ridge expansion, low density bone.

Os estudos observacionais e experimentais incluídos nesta revisão mostram indicativos de uma possível melhoria da estabilidade primária no implante com a técnica citada anteriormente, embora tenha ainda de ser muito mais testada em humanos para poder ser usada no dia a dia.

PALAVRAS CHAVE

Osseodensification, Densah, Implant stability ridge expansion, low density bone.

ABSTRACT

In an attempt to increase the stability of the primary implant, several techniques have been introduced to improve bone quality and quantity. Recently, in 2014, a new technique was introduced by Huwais, called osseodensification, using a specially designed drill called Densah Bur (Versah, Jackson, MI) in an attempt to overcome the bone loss associated with subtractive drill and performing a non-subtractive drill unlike conventional techniques.

This dissertation aims is to analyze whether the osseodensification technique and its relationship with a greater primary stability and with it a higher success rate in implant survival compared to the conventional osteotomy technique.

For the elaboration of this work, a search was carried out in the PubMed database of articles published in the period 2016-2021 using the combination of keywords: Osseodensification, Densah, Implant stability ridge expansion, low density bone.

The observational and experimental studies included in this review show indications of a possible improvement in primary stability in the implant with the technique mentioned above, even it has to be much more tested in humans to be used on a day-to-day basis.

KEYWORDS

Osseodensification, Densah, Implant stability ridge expansion, low density bone.

Índice geral

Introdução	1
Objetivos	1
Materiais e métodos	2
Critérios de inclusão e exclusão	2
Seleção de artigos	2
Resultados	4
Discussão	17
Conclusões	26
Bibliografia	27

Índice de figuras

Figura 1: Fluxograma da metodologia de pesquisa bibliográfica	3
Figura 2: Função da broca a depender do sentido aplicado.....	23
Figura 3: (a)CCw (b)CW (c)R.....	24

Índice de tabelas

Tabela 1: Critérios de inclusão e exclusão	2
Tabela 2: Resultados obtidos sobre a osseodensificação.....	5

Lista de abreviaturas, siglas e acrônimos

OD: Osseodensificação

ISQ: Os valores da relação de estabilidade do implante

RFA: Análise de frequência de ressonância

BIC: Contato direto osso-implante

PTV: Relação entre qualidade óssea clínica e radiográfica

UD: Under drilling

1. INTRODUÇÃO

Os implantes dentários revolucionaram o campo da reabilitação oral com uma taxa de sucesso de mais de 90% em 10 anos. Os implantes endo-ósseos, hoje em dia, podem ser usados com sucesso para substituir espaços edêntulos na cavidade oral. ¹

O sucesso de um implante dentário está intimamente ligado à qualidade e quantidade de osso disponível nos maxilares. Taxas mais elevadas de insucesso do implante foram observadas em implantes colocados em condições de pouca densidade óssea, como a parte posterior do maxilar superior, devido à baixa estabilidade primária. A estabilidade primária é definida como a rigidez e a força da ligação entre o osso e o implante e é, sem dúvida, um dos fatores mais importantes para a osseointegração bem-sucedida. ¹⁻⁴

Na busca constante pela melhoria, surge uma nova técnica de preparação óssea biomecânica para a colocação de implantes dentários chamada osseodensificação (OD). O procedimento caracteriza-se por uma baixa deformação plástica do osso, que é criada ao deslizar sobre o osso, com o auxílio de uma broca densificadora específica e suficientemente fluída para densificar o osso com a elevação mínima do calor, induzindo a fratura das trabéculas ósseas. A OD é uma técnica de não extração óssea, isto é, não subtrativa mas sim aditiva, e foi desenvolvida por Huwais em 2013. Foi realizada com o uso de brocas especialmente concebidas para a causa, denominadas Densah Bur (Versah, Jackson, MI), que ajudam a densificar o osso enquanto preparam uma osteotomia. Estas brocas oferecem a vantagem dos osteótomos e combinam velocidade com um melhor controlo tátil durante a osteotomia, além de terem muitas lâminas com grandes ângulos de inclinação negativa que funcionam como arestas não-cortantes que quando são executadas em sentido contrário (rotação no sentido contrário ao relógio), preservam o volume ósseo e facilitam o autoenxerto da compactação e deformação óssea nas zonas peri-implantares, expandindo o local do implante e aumentando a densidade óssea. ¹⁻⁵

O objetivo deste trabalho é analisar se existe relação entre a técnica de osseodensificação e uma maior estabilidade primária e, conseqüentemente, uma maior taxa de sucesso na sobrevivência do implante em comparação à técnica convencional de osteotomia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Critérios de inclusão e exclusão

Tabela 1: Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Idioma Inglês, Português ou Espanhol;	Idioma diferente do Inglês, Português ou Espanhol;
Artigos publicados entre janeiro de 2016 até janeiro de 2021	Artigos cujo título ou resumo não tenha relação com o tema em questão;
Artigos que relacionem os temas em questão	Artigos que não permitiram o acesso a texto completo

2.2 Seleção dos artigos

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na plataforma PUBMED (National Library of Medicine) utilizando as seguintes combinações de palavras-chave: (((Osseodensification) AND Densah) AND Implant stability))), ((ridge expansion) AND (low density bone)) e GOOGLE SCHOLAR. Os critérios de inclusão envolveram artigos publicados na língua inglesa, desde o ano 2016, revisando as características da ossedensificação sendo relacionadas com a estabilidade primária no implante. Os artigos são do tipo revisão de literatura e investigação. O total de artigos foi compilado para cada combinação de termos-chave, portanto, as duplicações foram removidas usando o Mendeley Citation Manager. Uma avaliação preliminar dos resumos foi realizada para estabelecer se os artigos cumpriam o objetivo do estudo. Os artigos selecionados foram lidos e avaliados individualmente em relação ao objetivo do estudo. Os seguintes fatores foram recuperados para esta revisão: nome dos autores, revista, ano de publicação, finalidade.

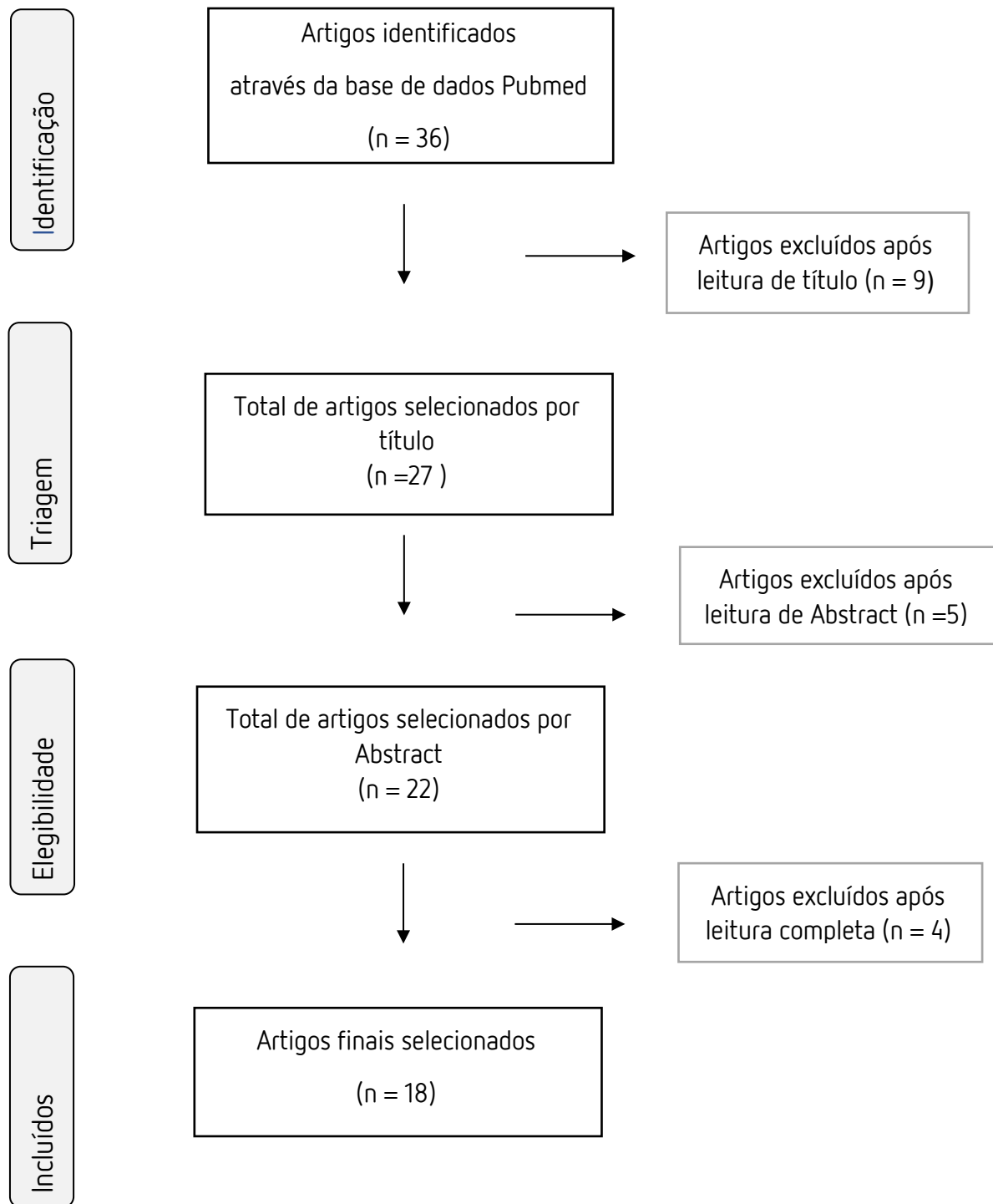


Figura 1. Diagrama de fluxo da metodologia de pesquisa usada neste estudo.

3. RESULTADOS

A literatura pesquisada identificou um total de 36 artigos em PubMed, como mostra a Fig. 1. Depois de ler os títulos dos artigos, 9 foram excluídos. Os 27 estudos relevantes foram avaliados (Fig. 1). Daqueles estudos, 5 foram excluídos pelo abstract. Após uma leitura completa dos 22 artigos, 18 foram o total selecionado para esta revisão.

Tabela 2: Resultados obtidos sobre a osseodensificação

Autor (Ano)	Propósito	Métodos	Resultados
Padhye NM et al. 2020	Osseodensificação: revisão sistemática e análise qualitativa da literatura publicada.	Até novembro de 2018, foi realizada uma pesquisa sistemática na PubMed-Medline, Embase e Google scholar para estudos clínicos/animais. Foram avaliados um total de 12 artigos, de uma base de dados de 132 artigos, constituído por 8 estudos histológicos em animais, 2 estudos clínicos em base humana, 1 série de casos e 1 relatório de casos.	Observou-se um aumento médio do binário de inserção, BIC e BAF no grupo de osseodensificação em comparação com o grupo de perfuração convencional
Pai UY et al. 2018	Osseodensificação: uma nova abordagem à implantologia	Foi realizada uma pesquisa numa base de dados eletrónica em PubMed utilizando palavras-chave	observou-se que a utilização de brocas Versah para o diâmetro exterior do osso resultou numa osteotomia menor em

		<p>como "OD", "estabilidade do implante primário", "densidade óssea do implante" e "osteotomia do implante". Um total de 195 artigos foram recolhidos e rastreados com critérios de inclusão e exclusão.</p>	<p>comparação com as brocas convencionais. Resultou também numa melhor densidade óssea e num aumento da percentagem de volume ósseo e do contacto entre o osso e o implante.</p>
Alifarag AM et al. 2018	<p>Osteointegração intemporal: estabilidade biomecânica precoce através da osseodensificação.</p>	<p>Foram utilizados seis ovelhas esqueleticamente maduras, onde foram preparados seis lugares de osteotomia em cada um dos ilíacos (n.2 / técnica: Regular [R] (subtrativa), no sentido horário [CW] e no sentido anti-horário [CCW]). Um implante de TM e um implante de TSV com sítios de osteotomia R preparados com um</p>	<p>A avaliação do torque de inserção com base na técnica de perfuração mostrou que os implantes submetidos a perfuração R produziram um torque de inserção significativamente mais baixo em comparação com as amostras implantadas em locais de OD (CW/CCW)</p>

		<p>protocolo convencional de perfuração (subtrativo) foram subsequentemente colocados seguindo as recomendações do fabricante para implante em osso de baixa densidade. Os locais de perfuração da CW e da CCW foram submetidos a perfuração de osseodensificação (OD) (aditivo).</p>	
Hindi AR et al. 2020	<p>O efeito da osseodensificação sobre a estabilidade do implante e a densidade óssea: um estudo observacional prospectivo</p>	<p>Este estudo clínico observacional prospetivo incluiu 24 pacientes que receberam 46 implantes dentários que foram instalados em osso de baixa densidade a usar o método de osseodensificação.</p>	<p>Dos 46 implantes, 43 foram osteointegrados, fazendo com que a sobrevivência precoce dos implantes fosse de 93,5%. Houve um aumento significativo da densidade óssea pós-operatória</p>
Koutouzis T et al. 2019	<p>Expansão da crista alveolar por compactação de auto-enxerto e deformação de plástico</p>	<p>Os doentes tratados com colocação de implantes foram</p>	<p>Dos 21 doentes que receberam, 28 implantes foram incluídos. Foram</p>

	mediada por osseodensificação: um estudo retrospectivo.	avaliados pela osseodensificação. A largura da crista alveolar foi medida ao nível da crista e 10 mm apical para a crista antes e depois da osseodensificação	integrados 26 implantes, resultando numa taxa de sobrevivência de 92,8%.
Elsayyad A et al. 2019	Osseodensificação na Medicina Dentária dos implantes : Uma Revisão Crítica da Literatura	Uma busca aprofundada da literatura das bases de dados electrónicas; PubMed (MEDLINE), Biblioteca Cochrane e Centro Latino-Americano e Caribenho de Informação em Ciências da Saúde (LILACS); foi feito para identificar os artigos relevantes. A pesquisa foi realizada até fevereiro de 2018 . também foi pesquisado no site densah Bur (Versah).	Os estudos sobre a osseodensificação são escassos na literatura e estão principalmente limitados a estudos com animais e relatórios de casos de evidência de baixo nível. Embora a osseodensificação pareça ser uma técnica promissora para aumentar a quantidade e a qualidade óssea, os resultados são inconclusivos e devem ser interpretados com cautela. Estudos in vivo bem concebidos são necessários em

			animais e humanos para períodos de seguimento mais longos antes da técnica poder ser implementada na prática diária.
Almutairi A et al.2018	O efeito da osseodensificação e diferentes desenhos na estabilidade primária do implante dentário.	Este estudo utilizou 48 implantes dentários de superfície feitos à medida, com 13 mm de comprimento, um diâmetro superior a 4,5 mm e um diâmetro inferior a 3,5 mm, um tom de rosca de 1 mm, uma profundidade de rosca de 0,5 mm e uma parte cortante de 4 mm no ápice. Os implantes foram divididos em 4 grupos, cada grupo composto por 12 implantes com um desenho de rosca diferente.	Os resultados deste estudo não encontraram nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os efeitos da OD e a osteotomia convencional na estabilidade primária do implante dentário com qualquer um dos diferentes desenhos de roscas utilizado.
Inchingolo A et al. 2021	A eficácia do protocolo de perfuração de	A investigação eletrónica da base	Falta literatura sobre trabalhos referentes à

	osseodensificação para a osteotomia no local do implante: uma revisão sistemática da literatura e meta-análise.	de dados foi realizada na base de dados PubMed (Medline) para o rastreio de artigos científicos. Foram identificados um total de 16 artigos adequados para revisão e análise qualitativa: 11 estudos clínicos (oito em animais, três em humanos), quatro revisões da literatura e um relatório de caso.	osseodensificação e aquela que já existe limita-se a estudos em animais e a casos clínicos com acompanhamento a curto prazo, o que não permite realizar uma valorização objetiva acerca das vantagens da técnica em questão.
Sultana A et al. 2020	Comparação da estabilidade e da perda óssea da crista dos implantes colocados pela osseodensificação e pelo protocolo tradicional de osteotomia: um estudo clínico-radiográfico.	Um total de 20 implantes foram colocados no maxilar anterior e os pacientes foram divididos em dois grupos. No Grupo I, os implantes foram colocados utilizando a técnica de osteotomia tradicional e no Grupo II, a colocação dos implantes foi feita	Verificou-se que a estabilidade primária do implante colocado com lâminas de diâmetro exterior é ligeiramente superior à do implante colocado com a osteotomia tradicional; no entanto, não houve qualquer significado estatístico ($P > 0,05$)

		<p>utilizando a técnica de fresado de OD. A estabilidade primária foi medida em ambos os grupos no início do estudo (pós-operatório imediato) e no prazo de 6 meses, enquanto os níveis ósseos da crista foram medidos no início do estudo, aos 6 e 8 meses.</p>	
El-Kholey K et al. 2019	<p>A técnica de perfuração para a preparação do leito do implante melhora o sucesso do implante no osso de baixa densidade? Uma revisão sistemática.</p>	<p>Foi realizada uma pesquisa eletrônica na base de dados MEDLINE/PubMed, que incluiu estudos publicados até abril de 2018. Foram incluídos estudos clínicos e animais que avaliaram a associação entre a técnica de fresagem e a adequada integração e sobrevivência do</p>	<p>Existem provas pouco significativas que sugerem que qualquer uma das técnicas cirúrgicas acima mencionadas poderiam melhorar a osteointegração bem sucedida e a sobrevivência dos implantes colocados em osso de baixa densidade.</p>

		implante no osso de baixa densidade.	
Slete F et al. 2018	Comparação histomorfométrica de 3 técnicas de osteotomia.	Uma tíbia de porco fresco foi usada como amostra cirúrgica. Foram utilizados três métodos de preparação (nº 6 para cada um) para preparar 18 osteotomias de acordo com os protocolos do fabricante. Foram colocados 18 implantes de ventilação de parafusos cónicos (4,7 x 13 mm).	A OD atingiu 60,3% BIC, OS 40,7% BIC e perfuração padrão de extração (SD) 16,3% BIC. Verificou-se que a percentagem de volume ósseo na largura circundante de 2 mm do corpo do implante utilizando as mesmas unidades de área por amostra, era mais elevada para o DO.
Torroni A et al. 2020	Perfuração de osseodensificação vs técnica de instrumentação manual convencional para fixação posterior lombar: análise mecânica e histomorfológica ex-vivo em modelo ovino	Oito parafusos medindo 4,5 mm x 45 mm foram instalados em cada coluna lombar de oito ovelhas adultas (quatro de cada lado). O lado esquerdo foi submetido à instrumentação R, enquanto o direito	A análise morfolométrica não detectou diferenças significativas na ocupação da fração de área óssea entre os grupos R e OD, embora seja de se notar que o OD mostrou presença aumentada de espículas ósseas.

		foi submetido à perfuração OD.	
Lukasz W et al 2019	Parâmetros osteogénicos que rodeiam implantes metálicos em osteotomias preparados através da perfuração da osseodensificação	Três locais de osteotomia, Regular, OD-CW (sentido horário) e OD-CCW (sentido anti-horário), foram preparados em cada ílio de três ovelhas. A perfuração foi realizada a 1100rpm com irrigação salina. Implantes trabeculares de metal (TM) (Zimmer®, Parsippany, NJ, EUA) medindo 3,7 mm de diâmetro x 10 mm de comprimento foram colocados nas respectivas osteotomias.	A utilização do OD como um projeto para fixação aprimorada de hardware foi apoiada por níveis aumentados de estabilidade, tanto primária quanto secundária. Os dados histológicos com OD forneceram resultados notavelmente diferentes daqueles do método de perfuração regular.
Trisi P et al 2016	Novo método de preparação de local de implante	As bordas das cristas ilíacas de 2 ovelhas foram	A técnica de osseodensificação

	de osseodensificação para aumentar a densidade óssea em osso de baixa densidade	expostas e dez implantes Dynamix (Cortex) 3,8 × 10 mm foram inseridos no lado esquerdo usando o método de perfuração convencional (grupo controle).	usada no presente estudo <i>in vivo</i> demonstrou ser capaz de aumentar a% BV em torno dos implantes dentários inseridos em osso de baixa densidade em relação às técnicas convencionais de perfuração de implantes
Barberá-Millán J et al 2021	Avaliação da estabilidade primária em implantes dentários colocados em osso de baixa densidade com uma nova técnica de perfuração, Osseodensificação: um estudo in vitro	Colocamos 55 implantes de conexão interna cônica em cada grupo, em 30 seções de baixa densidade de tibia suína. Os implantes foram colocados com brocas helicoidais em ambos os grupos; os grupos Under Drilling (UD) e Osseodensificação (OD) incluíram seções ósseas submetidas a	Os resultados mostraram que, em comparação com os implantes colocados pela técnica UD, aqueles colocados pela técnica OD foram associados a uma estabilidade primária significativamente maior.

		perfurações UD e OD convencionais, respectivamente.	
Lozano C et al 2020	Complicações e insucessos dos implantes dentários: Uma revisão da literatura	Foram usados motores de pesquisa reconhecidos internacionalmente como PubMed, Dialnet, Wiley Online Library, Science Direct e Google Scholar que inicialmente renderam 166 títulos relacionados com o assunto. Após a aprovação de um processo de seleção, foram obtidas 11 publicações científicas que foram utilizadas como amostra na investigação que satisfazia os critérios de seleção	O objetivo desta revisão literária foi analisar as complicações, fatores de risco e insucessos da implantologia oral
Víctor H et al 2017	Tipos de superfície nos implantes dentales	Foram usados motores de pesquisa	As mudanças topográficas da superfície têm uma

		<p>reconhecidos internacionalmente como PubMed, Dialnet, Wiley Online Library, Science Direct e Google Scholar obtendo um total de 35 artigos.</p>	<p>influência crescente na resposta de as células do osso receptor com o implante. Estas alterações ou melhorias na superfície influenciam a absorção de proteínas; mineralização da matriz extracelular do tecido ósseo, aderência, proliferação e diferenciação, dos osteoblastos.</p>
--	--	--	--

4. DISCUSSÃO

A evolução do tratamento moderno do implante dentário remonta a, pelo menos, 2500 a.C., com a civilização egípcia. Ao longo desta evolução, muito tempo, esforço e pesquisa têm sido dedicados à fixação de implantes sob a forma de raiz única. Nas últimas décadas, inúmeras formas, espiras, plataformas, revestimentos de superfície, cerâmicas, polímeros e desenhos foram testados e comercializados. Tudo num esforço único para ganhar ou aumentar a estabilidade primária e secundária e, conseqüentemente, a osseointegração.⁶

Os implantes dentários são os elementos aloplásticos (substâncias inertes, estranhas ao organismo humano) que estão hospedados no meio do tecido ósseo ou abaixo do periósteo, a fim de substituir os dentes em falta. Nos países mais desenvolvidos, os implantes dentários substituem as próteses removíveis num grande percentagem, devido à superioridade que oferecem no conforto e na estética. A implantologia dentária contemporânea surgiu no final dos anos 70 graças a estudos com resultados clínicos positivos apresentados por um grupo de investigação da Suécia liderado pelo Dr. Per-Ingvar Brånemark que, juntamente com os seus colaboradores, descobriram acidentalmente um mecanismo de adesão de um metal ao osso. Brånemark estava interessado em microcirculação óssea e problemas de cicatrização de feridas. Para tal, usou uma técnica que já era conhecida: microscopia vital, introduzindo uma câmara de observação na tíbia de um coelho. Desta forma, podem observar-se alterações circulatórias e celulares no tecido vivo. Quando uma câmara de observação de titânio foi usada e colocada com uma técnica não traumática, ocorreu um facto significativo: no momento da sua remoção, descobriu-se que o osso tinha aderido ao metal com grande tenacidade, demonstrando que o titânio pode ligar-se firme e intimamente ao osso humano e que aplicado na boca pode ser um pilar de suporte de diferentes tipos de próteses. Este fenómeno chama-se osteointegração.⁷

Brånemark em 1985 descreveu a osseointegração como uma ligação direta, estrutural e funcional entre o osso vivo e a superfície do implante sem intervenção dos tecidos moles. Com o aparecimento de novos materiais na fabricação de implantes, modificou-se o conceito de osseointegração, sendo redefinido por Zarb em 1991 como um processo pelo qual se consegue uma fixação rígida e assintomática de materiais aloplásticos e que se mantém no osso durante a carga funcional.⁸

A tecnologia aplicada aos implantes dentários está continuamente a avançar para conseguir uma melhor interação entre o osso e a superfície do implante. Entre os materiais utilizados para a fabricação de implantes dentários, o mais utilizado é o titânio puro ou variações do mesmo, devido à sua biocompatibilidade comprovada e à baixa toxicidade. Nunca foram reportadas reações alérgicas e/ou imunológicas causadas pela presença deste metal. Uma das propriedades do titânio é a possibilidade de formar uma camada estável de óxido de titânio quando esta exposta ao ar, o que lhe confere maior resistência à corrosão. A camada de óxido é quimicamente composta por diferentes óxidos (TiO_2 , TiO , Ti_2O_3), embora a mais predominante e estável seja o dióxido de titânio (TiO_2). Outro material amplamente utilizado é o zircónio que é utilizado sob a forma de óxido de zircónio que, juntamente com outros componentes, resulta num produto branco opaco e considerado como uma cerâmica. A principal desvantagem dos implantes de zircónio é que, em comparação com o titânio, não oferece tanta versatilidade, já que são feitos de uma peça, enquanto que, os implantes de titânio podem ser fabricados como sistemas de uma ou duas peças, em que o implante substitui a raiz e é normalmente colocado ao nível do osso subjacente.⁸

Atualmente, os implantes dentários tornaram-se no tratamento adotado para a substituição de elementos dentários naturais. Isto deve-se às elevadas propriedades biocompatíveis e às grandes propriedades biomecânicas; portanto, estes são uma opção bem aceite por pacientes que necessitam deste tipo de tratamento. A colocação de um implante dentário envolve um momento cirúrgico, um momento protésico e um passo de seguimento periódico para avaliar o sucesso e manutenção das condições ideais dos implantes e tecidos do paciente. Existem alguns fatores que podem influenciar o resultado do tratamento; alguns dependem do paciente, como a presença de doenças sistémicas (diabetes mellitus, doenças coagulantes, osteoporose), a terapia com anticoagulantes ou bisfosfonatos, e a anatomia da estrutura tratada (quantidade e densidade óssea disponível, nervo mental não muito longe do nível da crista óssea); outros dependem do operador. Podemos considerar a implantologia como a ciência que provocou uma nova revolução no campo da reabilitação oral, com uma taxa de sucesso superior a 90% na última década.⁹

A fixação cirúrgica dos implantes no osso, é uma componente essencial para corrigir deformidades ósseas ou fraturas. Este tipo de intervenção é comumente usado para reabilitar pacientes que pretendam restabelecer a função inicial e a integridade

esquelética. Como já foi dito anteriormente, a osseointegração é a ligação funcional e estrutural direta entre o implante e o osso, e é vital na cirurgia do implante para garantir a estabilidade deste a longo prazo. Embora os protocolos cirúrgicos tenham evoluído significativamente, a osseointegração rápida e duradoura continua a ser o objetivo primordial. O sucesso da osteointegração depende de seis fatores essenciais, amplamente aceites como são: O material do implante; a qualidade da superfície do implante; o design macroscópico e dimensional do implante; o estado do osso recetor; a técnica cirúrgica e as condições de carga do implante. Os últimos três, estado do osso recetor, técnica cirúrgica e condições de carregamento de implantes, são fatores específicos para o controlo do clínico. Enquanto o design, o material e a qualidade da superfície do implante dentário são fatores em que a engenharia tem uma influência significativa. No entanto, na investigação e desenvolvimento de implantes dentários, o conhecimento multidisciplinar de todos os profissionais envolvidos é fundamental. ^{3,8}

Outro dos fatores mais importantes para obter uma boa osteointegração é a estabilidade primária na colocação do implante, definida como o contacto adequado entre o osso e o implante na sua interface após a instrumentação, e é um dos fatores mais críticos nos implantes, assim como um indicador da previsibilidade da saúde que o implante vai manter no momento e, portanto, é um indicador do sucesso da terapia. Os fatores-chave para melhorar a estabilidade primária do implante são a densidade óssea, o protocolo cirúrgico e o tipo de espiras e geometria do implante. A estabilidade primária é proporcionada por fricção mecânica entre a superfície exterior do implante e as paredes do mesmo. ^{2,10}

Numa tentativa de aumentar a estabilidade do implante primário, foram introduzidas várias técnicas para melhorar a qualidade e a quantidade óssea. Algumas delas incluem o uso de condensadores de tecidos ósseos e osteótomos, isto são, ferramentas específicas para aumentar a quantidade de osso usado como âncora para o implante. Embora o sucesso da utilização destas técnicas seja apoiado pela comunidade científica, estas apresentam complicações consideráveis e dificuldade de execução. ^{2,3,9}

Recentemente, em 2014, foi introduzida uma nova técnica por Huwais, chamada osseodensificação, utilizando uma broca especialmente concebida, chamada Densah Bur (Versah, Jackson, MI) que tinha como principal objetivo superar a perda óssea associada à

perfurações subtrativas realizadas pelas brocas clássicas nas osteotomias convencionais, realizando uma ação não subtrativa, contrariando as mesmas. As brocas padrão usadas na osteotomia clássica cortam o osso para facilitar a colocação do implante, produzem um corte eficaz, mas não têm a capacidade de desenho para criar uma osteotomia circunferencial precisa. As osteotomias tornam-se, portanto, alongadas e elípticas devido ao corte impreciso. Isto leva a uma redução do torque durante a inserção do implante, conduzindo a uma fraca estabilidade primária e contribuindo para a possibilidade do implante não se integrar. Por sua vez, a osseodensificação produz uma perfuração não subtrativa e pode preservar as trabéculas ósseas comprimindo os autoenxertos contra a periferia e o leito do implante, aproveitando as capacidades viscoelásticas e plásticas do osso para se deformar, aumentando a estabilidade primária. A técnica de osseodensificação utiliza irrigação abundante e uma broca de corte inverso (sentido anti-horário) com um maior número de lâminas que podem guiar as trabéculas ósseas através da osteotomia com menos vibração. A osseodensificação é reportada para o duplo torque de inserção e aumenta a largura óssea em 2 ou 3 dobras em comparação com o corte regular, pelo que se sugere ser uma excelente ferramenta em áreas de má qualidade ou quantidade óssea, como a área posterior da maxila, para melhorar a estabilidade do implante. ^{3,6,9,11}

As brocas Densah combinam as vantagens dos osteótomos juntamente com o fornecimento de controlo de torque durante a expansão. Têm 4 ou mais lâminas com um ângulo de inclinação negativo que faz com que as bordas da broca não cortem e, portanto, compactam suavemente o osso. Têm uma borda de cinzel de cisa e uma haste cônica que lhes permite penetrar mais profundamente no local da osteotomia, enquanto o crescente diâmetro progressivo da broca ajuda na expansão gradual do sítio. Na rotação no sentido horário (modo de corte convencional), as brocas são utilizadas para penetrar o osso até à profundidade desejada da osteotomia. Ao invés disso, as rotações no sentido anti-horário (modo de densificação) fazem com que uma camada forte e densa de tecido ósseo se forme ao longo das paredes e base da osteotomia (**Figura 2**). Esta técnica faz o polimento do osso ao longo da camada interna do local da osteotomia utilizando deformação controlada. O objetivo é criar uma camada condensada de osso de autoenxerto ao longo da periferia e do vértice do implante. Isto permite um aumento do contacto com o implante ósseo, melhorando os valores do torque de inserção e, portanto, a estabilidade primária do implante. A técnica de osseodensificação e a técnica convencional diferem em numerosos

aspectos, tanto histológicos como em valores obtidos em diferentes estudos de ISQ (Os valores da relação de estabilidade do implante) e RFA (análise de frequência de ressonância). O objetivo deste trabalho é descobrir se há um aumento da estabilidade primária na técnica de osseodensificação relativamente à técnica convencional. ^{3,6,9,12,13}

No aspeto histológico, uma investigação realizada por Adham M. Alifarag *et al.* 2018, demonstrou um estudo histomorfométrico em 6 ovelhas esqueléticamente maduras onde foram encontrados valores mais elevados de contacto entre osso-implante e onde foi verificada uma maior quantidade de osso remanescente, facilitando a ponte entre o osso nativo e a superfície do implante. A **(Figura 3)** mostra que o tecido ósseo é mais extenso nas técnicas de osseodensificação (CCW e CW) do que na técnica regular (R). ³

Além disso, verificou-se que os diâmetros das osteotomias de OD eram menores do que os das osteotomias convencionais preparadas com as mesmas brocas devido à natureza elástica e à tensão elástica do osso. Isto aumentou a percentagem de osso disponível no local do implante em aproximadamente três vezes. A análise histológica demonstrou a presença de fragmentos de osso autógeno em sítios osseodensificados de osteotomia, especialmente em osso de baixa densidade mineral no que diz respeito às brocas regulares, ajudando a melhorar a densidade óssea e aumentando o contacto entre o osso e o implante, melhorando assim a estabilidade primária do implante. ^{2,14}

Também do ponto de vista histológico, podemos observar numa comparação feita por N.Padhye *et al.*/2020 que, embora exista um número modesto de estudos de investigação, as evidências da literatura atual apontam para um aumento geral do valor do torque de inserção do implante e, portanto, um aumento da estabilidade primária do implante através da utilização do protocolo de osseodensificação. As evidências histológicas atuais indicam um aumento do BIC e do BAF após a osseodensificação em estudos com animais. ¹⁵

Além do aspeto histológico, podemos comparar a estabilidade primária entre a técnica de osseodensificação e a técnica convencional de osteotomia com os valores de ISQ obtidos. Ao analisar os diferentes estudos, parece não haver diferenças significativas em termos de aumento da estabilidade primária. ^{4,5,16,17}

Num estudo realizado por Koutouzis T *et al.* 2019, embora os dados acerca dos valores de ISQ sejam limitados, durante o período de cicatrização de 3 a 6 semanas após a colocação

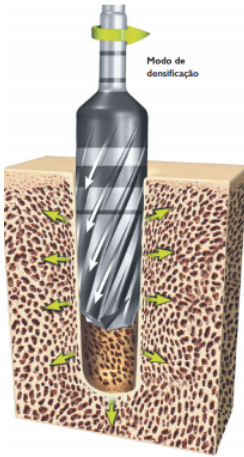
do implante, 16 casos demonstraram valores estáveis e contínuos de ISQ durante as primeiras 6 semanas de cicatrização. Esta informação sugere que a estabilidade do implante é preservada durante o processo de cicatrização em vez de ter uma estabilidade reduzida enquanto a remodelação ocorre.⁵

De outro ponto de vista, podemos observar num estudo realizado pelo A.Handi *et al.* 2020, que envolveu 24 doentes, dos quais 17 eram mulheres (70,8%) e 7 eram homens (29,2%) com uma faixa etária compreendida entre os 20 e os 66 anos e uma idade média (\pm ED) de 43 (\pm 15) anos, que receberam 46 implantes. No final deste estudo, 43 implantes foram osseointegrados fazendo com que a sobrevivência precoce dos implantes fosse de 93,5%. Dos 43 implantes dentários que foram osseointegrados, a estabilidade primária do implante foi de -2,7 (\pm 2,13) PTV, na sexta semana (estabilidade primária) diminuiu significativamente ($p < 0.0001$) para se tornar 0,7 (\pm 4) PTV, e na semana 12 (estabilidade secundária) aumentou significativamente ($p < 0.0001$) para se tornar -2,1 (\pm 2,8) PTV. A diferença entre a estabilidade primária e secundária não foi estatisticamente significativa ($p = 0,0814$).¹⁶

Em outro estudo realizado por Barberá-Millán, J *et al.* 2021. Os resultados mostraram que, em comparação com os implantes colocados pela técnica UD, aqueles colocados pela técnica OD foram associados a uma estabilidade primária significativamente maior. O torque de inserção do implante e os valores RFA foram significativamente maiores no grupo OD do que no UD. Portanto, em comparação com UD, OD melhora a estabilidade primária em ossos de baixa densidade (com base em torque e medições de RFA).^{14,18}

Finalmente, no estudo realizado por Almutairi A *et al.* 2018, num total de 21 doentes, 12 mulheres e 9 homens, que receberam 28 implantes em simultâneo com a expansão da borda por osseodensificação, a análise estatística das leituras do Periotest para a estabilidade primária mostrou que os implantes colocados em osteotomias regulares eram significativamente mais estáveis do que os implantes colocados em osteotomias de OD.⁴

Sentido anti-horário, não
cortante



Sentido horário, cortante

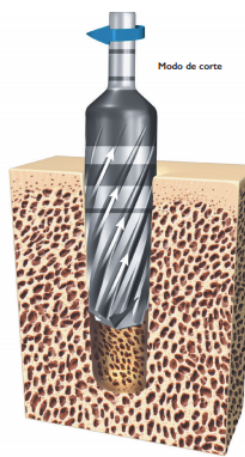


Figura 2- Função da broca a depender do sentido aplicado

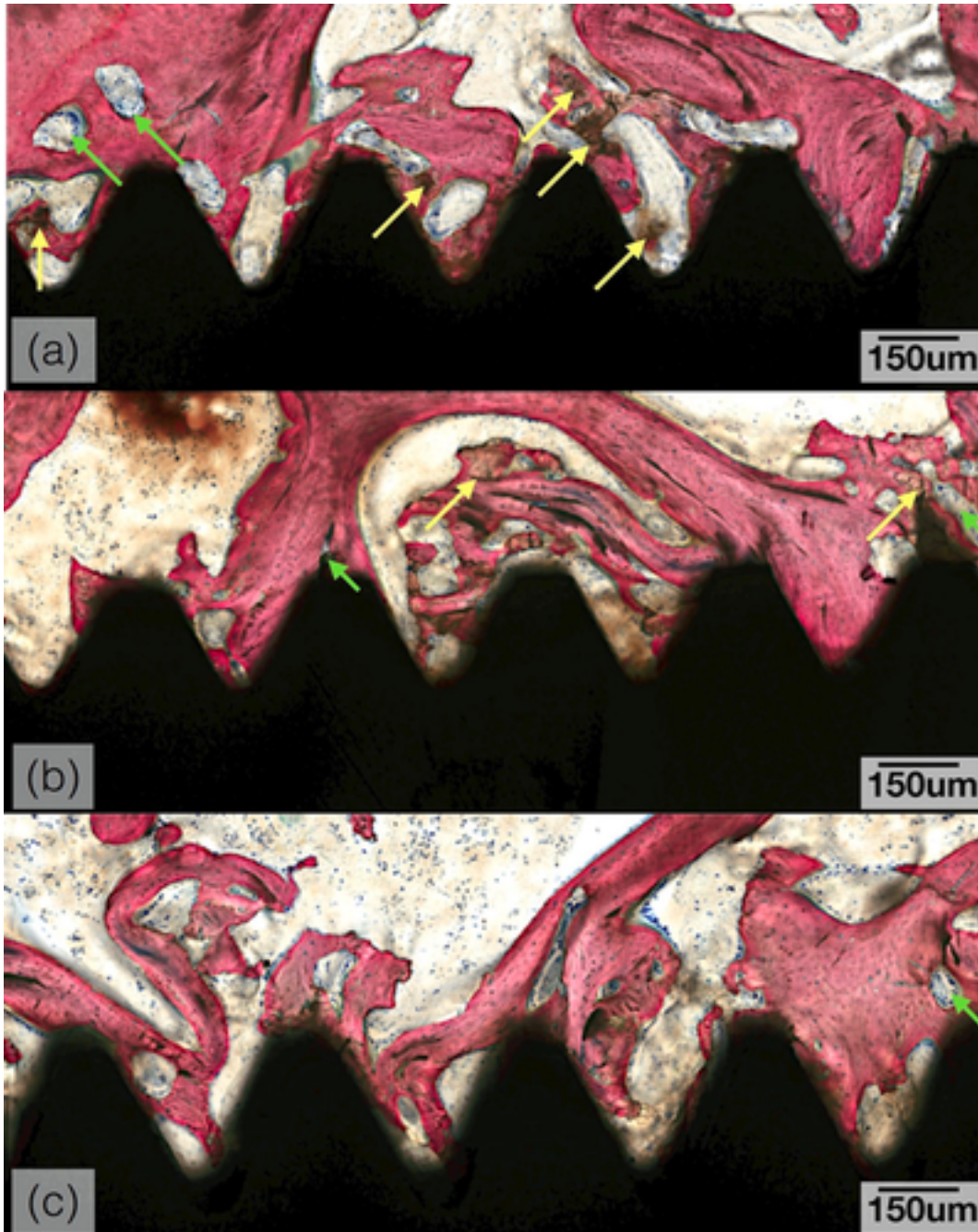


Figura 3- (a)CCw (b)CW (c)R.

5. CONCLUSÃO

A osseodensificação é uma nova técnica de perfuração não subtrativa que parece ser muito eficaz para alcançar uma melhor estabilidade primária e uma melhor osseointegração do implante em comparação com a técnica de osteotomia convencional, principalmente em áreas onde há uma menor densidade óssea, como por exemplo na área posterior do maxilar superior.

Existem muitas indicações positivas acerca da osseodensificação que podem apontar para uma maior estabilidade primária, e portanto, uma maior taxa de sobrevivência do implante, no entanto existem também muitas discrepâncias entre os atuais estudos, não sendo ainda possível demonstrar a sua verdadeira efetividade. Além disso, é preciso ser cauteloso na utilização desta técnica, por se tratar de uma inovação, com pouca informação associada e com poucos estudos em humanos. Por estes motivos, existe ainda muita controvérsia quanto às possíveis vantagens da osseodensificação, porque com os estudos realizados até à data ainda não é possível demonstrar uma segurança garantida desta técnica.

São necessários também períodos de acompanhamento mais longos para que a técnica possa ser implementada na prática do dia-a-dia clínico.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Elsayyad AA, Osman RB. Osseodensification in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature. *Implant Dent.* 2019;28(3):306-312. doi:10.1097/ID.0000000000000884
2. Pai U, Rodrigues S, Talreja K, Mundathaje M. Osseodensification – A novel approach in implant dentistry. *J Indian Prosthodont Soc.* 2018;18(3):196. doi:10.4103/jips.jips_292_17
3. Alifarag AM, Lopez CD, Neiva RF, Tovar N, Witek L, Coelho PG. Atemporal Osseointegration: Early Biomechanical Stability Through Osseodensification. *J Orthop Res.* 2018;36:2516-2523. doi:10.1002/jor.23893
4. Almutairi AS, Walid MA, Alkhodary MA. The effect of osseodensification and different thread designs on the dental implant primary stability. *F1000Research.* 2018;7. doi:10.12688/f1000research.17292.1
5. Koutouzis T, Huwais S, Hasan F, Trahan W, Waldrop T, Neiva R. Alveolar Ridge Expansion by Osseodensification-Mediated Plastic Deformation and Compaction Autografting: A Multicenter Retrospective Study. *Implant Dent.* 2019;28(4):349-355. doi:10.1097/ID.0000000000000898
6. Slete FB, Olin P, Prasad H. Histomorphometric comparison of 3 osteotomy techniques. *Implant Dent.* 2018;27(4):424-428. doi:10.1097/ID.0000000000000767
7. Lozano C, Meylin D, Olano S. COMPLICACIONES Y FRACASOS DE LOS IMPLANTES DENTALES: UNA REVISIÓN A LA LITERATURA COMPLICATIONS AND FAILURES OF DENTAL IMP. 2020;7(2):157-169.
8. Silva-Miranda VH, Astudillo-Campos PP, Vélez-Sánchez M V., Sánchez-Valdiviezo MN. Tipos de superficie en los implantes dentales. *Polo del Conoc.* 2017;2(6):265. doi:10.23857/pc.v2i6.136
9. Inchingolo AD, Inchingolo AM, Bordea IR, et al. The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Materials (Basel).* 2021;14(5):1-20. doi:10.3390/ma14051147
10. El-Kholy KE, Elkomy A. Does the Drilling Technique for Implant Site Preparation Enhance Implant Success in Low-Density Bone? A Systematic Review. *Implant Dent.* 2019;28(5):500-509. doi:10.1097/ID.0000000000000917
11. Torroni A, Eduardo Lima Parente P, Witek L, et al. Osseodensification drilling vs conventional manual instrumentation technique for posterior lumbar fixation: Ex-vivo mechanical and histomorphological analysis in an ovine model. *J Orthop Res.* Published online 2020:1-7. doi:10.1002/jor.24707
12. Cáceres F, Troncoso C, Silva R, Pinto N. Effects of osseodensification protocol on

- insertion, removal torques, and resonance frequency analysis of BioHorizons® conical implants. An ex vivo study. *J Oral Biol Craniofacial Res.* 2020;10(4):625-628. doi:10.1016/j.jobcr.2020.08.019
13. Witek L, Alifarag AM, Tovar N, et al. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2019;24(6):764-773. doi:10.4317/medoral.23108
 14. Trisi P, Berardini M, Falco A, Podaliri Vulpiani M. New osseodensification implant site preparation method to increase bone density in low-density bone: In vivo evaluation in sheep. *Implant Dent.* 2016;25(1):24-31. doi:10.1097/ID.0000000000000358
 15. Padhye NM, Padhye AM, Bhatavadekar NB. Osseodensification – – A systematic review and qualitative analysis of published literature. *J Oral Biol Craniofacial Res.* 2020;10(1):375-380. doi:10.1016/j.jobcr.2019.10.002
 16. Hindi AR, Bede SY. The effect of osseodensification on implant stability and bone density: A prospective observational study. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(5):e474-e478. doi:10.4317/JCED.56727
 17. Sultana A, Makkar S, Saxena D, Wadhawan A, Kumar Kusum C. To compare the stability and crestal bone loss of implants placed using osseodensification and traditional drilling protocol: A clinicoradiographical study. Published online 2020. doi:10.4103/jips.jips_133_19
 18. Barberá-Millán J, Larrazábal-Morón C, Enciso-Ripoll J, Pérez-Pevida E, Chávarri-Prado D, Gómez-Adrián M. Evaluation of the primary stability in dental implants placed in low density bone with a new drilling technique, Osseodensification: an in vitro study. *Med Oral Patol Oral y Cir Bucal.* Published online 2020:0-0. doi:10.4317/medoral.24231