



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

UISEU

ÂNGULO E PERFIL DE EMERGÊNCIA COMO INDICADOR DE RISCO PARA PERI- IMPLANTITE: A SCOPING REVIEW

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

António Carlos Gonçalves Gomes

Viseu, 2025



CATÓLICA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

UIP
VISEU

ÂNGULO E PERFIL DE EMERGÊNCIA COMO INDICADOR DE RISCO PARA PERI- IMPLANTITE: A SCOPING REVIEW

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para
obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Por:

António Carlos Gonçalves Gomes

Orientadora:

Professora Doutora Rita Silva Bornes de Almeida

Coorientador:

Professor Doutor André Ricardo Maia Correia

Viseu, 2025

“Porque a sabedoria penetrará no teu coração, e terás gosto no conhecimento. A reflexão guardar-te-á, e o entendimento proteger-te-á...”

Livro dos Provérbios, Bíblia Sagrada

DEDICATÓRIA

Dedicatória... o que poderei dizer será sempre pouco, mas quero fazê-lo, pois não consigo deixar de pensar nas pessoas que me ajudaram a chegar aqui. Foi uma grande aventura e um desafio ainda maior, foi em muito um trajeto emocional, tive medo, por vezes vacilei, mas nunca duvidei que esse dia iria chegar. Lutei todos os dias apenas com um intuito, provar a mim mesmo e às pessoas que amo que lhes iria dar esta vitória! Esta vitória não é minha, é dos meus! Vocês merecem esta alegria!

A mensagem que vos quero deixar é que a minha perseverança vos sirva de guia, vos sirva de exemplo, nunca desistir dos sonhos é a maior vitória que se pode conquistar! Quando alguém te perguntar porquê, não digas nada, sorri e vai em frente, mostra-lhe bem no final a tua alegria. O que é importante guarda-se no coração e é invisível aos olhos!

Para a minha mulher apenas a imensidão de um obrigado, a mulher mais forte que conheço, aquela que nunca saiu do meu lado nos bons e nos maus momentos, a ti te devo as minhas vitórias e conquistas! Obrigado, meu amor, obrigado por apesar de todas as dificuldades me teres trazido a maior prenda que um pai podia ter, no meio deste turbilhão de emoções, a nossa Benedita, a menina dos meus olhos é a verdadeira razão do meu esforço. Só Deus sabe o que passamos para aqui chegarmos, mas Vida, cá estamos, prontinhos para outras tantas aventuras!

Aos meus queridos pais que sempre presentes me deram a mão, sempre acreditaram que sim, iria conseguir, sem vós nada faria sentido. Obrigado por sempre estarem comigo! O amor incondicional é isto, a família que nos quer melhor do que a eles próprios! Obrigado pelas preces e orações que sei que não faltaram!

À minha irmã, e aos seus, obrigado por estarem presentes e serem uma força escondida, mas que sempre está presente!

Obrigado do fundo do meu coração a todos, e que a vida comece agora, com novos desafios e novas metas! Ao Futuro e que a Deus pertença!

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Rita Bornes

Obrigado pela confiança permanente, por acreditar e encorajar, pela simplicidade que transmite, pela disponibilidade mesmo em tempos difíceis e por toda a ajuda. É sem dúvida uma fonte de inspiração, foi um gosto partilhar momentos de aprendizagem consigo, a sua dedicação transforma o que parece penoso em algo simples. Foi um gosto ouvi-la como Professora, tê-la como orientadora nesta reta final foi sem dúvida uma sorte! Obrigado por tudo Professora Rita!

Ao Professor Doutor André Correia

Um Professor inspirador! Obrigado por partilhar a sua sabedoria, o seu tempo. Foi uma viagem incrível, com momentos sérios, mas também com momentos divertidos, sempre com um objetivo, transmitir o essencial ao nosso crescimento enquanto seus alunos. Obrigado por me ajudar sempre que precisei, foi sem dúvida importantíssimo nesta caminhada. Um Obrigado muito sentido Professor André.

Ao Professor Doutor Carlos Albuquerque

O primeiro passo é sempre o mais importante, obrigado pelo impulso, por ter dito, vai! Agora perto do final desta caminhada, apenas um obrigado, valeu muito a pena! Obrigado, Doutor Carlos!

A todos os meus Professores

Foi um gosto partilhar estes 5 anos! A vossa marca permanecerá comigo, deixei um pouco de mim e levarei um pouco de vós! Obrigado a todos!

Ao Binómio

Obrigado, estimado colega, foi uma luta intensa, mas ganha! Obrigado por estares presente e seres um facilitador! Um abraço amigo Vitalie!

RESUMO

Introdução: A peri-implantite traduz-se como uma complicação major que poderá levar a um quadro de insucesso na manutenção funcional de implantes dentários a longo prazo. As recentes investigações nesta área colocam em evidência o potencial papel do desenho protético, incidindo de forma particular sobre o ângulo e perfil de emergência, no desenvolvimento de doença peri-implantar relevante. A literatura ainda permanece heterogênea no que concerne ao estabelecimento de resultados causa/efeito e da associação de fatores etiológicos claros com a peri-implantite.

Objetivo: A presente scoping review tem como objetivo sintetizar a literatura disponível acerca da influência do ângulo e perfil de emergência dos componentes protéticos na peri-implantite.

Materiais e Métodos: Foram realizadas pesquisas eletrônicas na b-on, Web of Science e PubMed até abril de 2025. Foram incluídos estudos clínicos e revisões sistemáticas que avaliaram a relação entre o ângulo de emergência e/ou perfil de emergência de restaurações implanto-suportadas e a saúde dos tecidos peri-implantares. A extração de dados abrangeu o desenho do estudo, o tamanho da amostra, o tipo de prótese, o acompanhamento, os critérios de diagnóstico para peri-implantite e os principais resultados.

Resultados: Dez estudos preencheram os critérios de inclusão, incluindo estudos transversais, retrospectivos, ensaios clínicos aleatórios e revisões sistemáticas. A maioria dos estudos identificou um ângulo de emergência superior a 30° e um perfil de emergência convexo como fatores de risco significativos para o aumento da prevalência de peri-implantite e perda óssea marginal. Os perfis de emergência côncavos ou retos foram associados a uma maior estabilidade dos tecidos peri-implantares e a uma manutenção mais fácil. Alguns estudos, não encontraram um fator de risco significativo para o aumento da prevalência de peri-implantite e perda óssea marginal.

Conclusão: A evidência atual sugere que os desenhos protéticos com um ângulo de emergência superior a 30° e um perfil de emergência convexo estão associados a um maior risco de peri-implantite e perda óssea marginal. Os protocolos clínicos devem dar prioridade a ângulos de emergência reduzidos e

perfis côncavos para promover a saúde dos tecidos peri-implantares. São necessários mais estudos prospectivos com critérios de diagnóstico padronizados para confirmar estes resultados.

Palavras-chave: peri-implantite, ângulo de emergência, perfil de emergência, prótese sobre implante, perda óssea marginal.

ABSTRACT

Introduction: Peri-implantitis is an important complication that can lead to the failure of long-term functional maintenance of dental implants. Recent research in this area has highlighted the potential role of prosthetic design, particularly the angle and emergence profile, in the development of relevant peri-implant diseases. The literature remains heterogeneous when it comes to establishing cause/effect outcomes and the association of clear etiological factors with peri-implantitis.

Aim: This scoping review aims to synthesize the available literature on the influence of the angle and emergence profile of prosthetic components on peri-implantitis.

Materials and Methods: Electronic searches were carried out on b-on, Web of Science and PubMed until April 2025. Clinical studies and systematic reviews evaluating the relationship between the emergence angle and/or emergence profile of implant-supported restorations and peri-implant tissue health were included. Data extraction covered study design, sample size, type of prosthesis, follow-up, diagnostic criteria for peri-implantitis and main results.

Results: Ten studies met the inclusion criteria, including cross-sectional studies, retrospective studies, randomized clinical trials and systematic reviews. Most studies identified an emergence angle of more than 30° and a convex emergence profile as significant risk factors for the increased prevalence of peri-implantitis and marginal bone loss. Concave or straight emergence profiles were associated with greater stability of the peri-implant tissues and easier maintenance. Some studies did not find a significant risk factor for the increased prevalence of peri-implantitis and marginal bone loss.

Conclusion: Current evidence suggests that prosthetic designs with an emergence angle greater than 30° and a convex emergence profile are associated with a higher risk of peri-implantitis and marginal bone loss. Clinical protocols should prioritize reduced emergence angles and concave profiles to promote peri-implant tissue health. More prospective studies with standardized diagnostic criteria are needed to confirm these results.

Keywords: peri-implantitis, emergence angle, emergence profile, implant prosthesis, marginal bone loss.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS.....	XV
ÍNDICE DE FIGURAS	XVII
INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Biocompatibilidade.....	4
1.2. Osteointegração	5
1.3. Tecidos peri-implantares e mucointegração	6
1.4. Estabilidade primária	7
1.5. Prótese implanto-suportada.....	8
1.6. Conexões e pilares protéticos em implantologia oral.....	8
1.6.1. Conexão Externa.....	9
1.6.2. Conexão Interna	10
1.6.3. Cone Morse	11
1.7. Insucesso peri-implantar.....	11
1.7.1. Falha do implante	14
1.7.2. Mucosite e Peri-implantite.....	16
OBJETIVOS	19
MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1. Fontes de informação e estratégias de pesquisa	25
RESULTADOS.....	29
DISCUSSÃO	41
5.1. Ausência de relação direta entre o ângulo de emergência como fator de risco para a peri-implantite	44
5.2. Associação entre o ângulo e perfil de emergência como fatores de risco para a peri-implantite.	45
5.3. Associação direta do ângulo de emergência com sinais de peri-implantite.	48
5.4. Outros olhares sobre o ângulo e perfil de emergência relacionados à peri-implantite.....	50
CONCLUSÃO.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Dados de pesquisa da base dados Pubmed.....	26
Tabela 2 - Dados de pesquisa da base de dados Web of Science.	27
Tabela 3 - Dados de pesquisa da base de dados B-On.....	27
Tabela 4 - Critérios de inclusão e exclusão do estudo.	27
Tabela 5 - Estudos que avaliaram o contorno do perfil de emergência e do ângulo de emergência através da medição de ângulos específicos.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de conexão externa.	10
Figura 2 - Exemplo de conexão interna.	10
Figura 3 - Exemplo de cone morse.	11

INTRODUÇÃO

Atualmente, a integração de implantes dentários no campo da reabilitação oral veio alterar o tratamento de pacientes parcial e totalmente desdentados. De forma a responder a diversas situações clínicas, os implantes tornaram-se a abordagem mais utilizada de tratamento. Isto deve-se à sua previsibilidade e capacidade de serem utilizados numa grande variedade de opções de tratamento, sendo considerados como uma das melhores alternativas na resposta reabilitadora ao edentulismo total ou parcial, restabelecendo a estética e a função.(1,2)

A implantologia oral atual teve a sua base científica em Brånemark na década de 50 do século XX, com a utilização de metal titânio em pata de coelho, revelando que o metal fica incorporado no osso, o que permitiu que em 1953, pela primeira vez clinicamente, os implantes orais fossem aplicados em humanos.(3) Brånemark realizou análise histológica da ligação osso-titânio e percebeu a presença de uma camada de óxido de titânio que permitiu que a interface osso-titânio aumentasse. Definiu assim os princípios cirúrgicos para a colocação de implantes dentários, assim como as etapas protéticas subsequentes.(4) O conceito de osteointegração e implantes dentários colocados com sucesso, surgiu mais tarde pelo mesmo autor, com a inclusão de critérios de longo prazo e que incluíam parâmetros como a perda óssea peri-implantar, a mobilidade e a supuração.(1) A osteointegração baseia-se na conexão estrutural entre o osso e o metal do implante, permitindo assim manter o osso e a função.(3)

O processo cirúrgico criado por Brånemark, assim como as suas descobertas foram de tal forma relevantes que foram transmitidas e adotadas por toda a comunidade da área da medicina dentária e estomatologia. Permitiu o estabelecimento de um protocolo com uma taxa de sucesso de 95% dos casos ao fim de 10 anos.(4)

1.1. Biocompatibilidade

Atualmente, a maior parte dos implantes usados têm formas semelhantes, é usado um componente intraósseo semelhante a um parafuso oco que à posteriori receberá um elemento protético. Existem, no entanto, características essenciais ao sucesso do implante. A superfície rugosa, pode ser alcançada através de diversos métodos, o jateamento de partículas, o ataque ácido, a anodização da superfície do implante ou ainda através de revestimentos de superfície. O jateamento de partículas cerâmicas a alta velocidade provoca rasgões e cria irregularidades, mas pode levar à impactação de partículas estranhas, assim é necessário o uso de ácido para ajudar na remoção e na criação de uma superfície ondulada que irá favorecer a osteointegração. A anodização da superfície do implante irá ajudar ao aumento da camada de passivação dos óxidos de titânio e assim ajudar também na osteointegração. Relativamente aos revestimentos, foram utilizados vários métodos para melhorar a fixação celular, como o exemplo do revestimento com hidroxiapatite, embora este método seja questionável, pois em estudos de média duração, percebeu-se que a hidroxiapatite foi sendo causa para a falha do implante. Outros métodos de recobrimento como a aplicação de sais de ortofosfato de cálcio também foram utilizados. A superfície rugosa dos implantes tem resultados mais positivos na osteointegração pois para além de aumentar a superfície do implante permite um melhor travamento no que se refere ao crescimento ósseo na sua superfície.(4)

O Titânio foi integrado na composição da maioria dos implantes dentários, por ser uma opção que cumpre com diversos fatores importantes, um deles é ser aceite como parte do organismo vivo onde será implantado. Parte dessas características de excelência passam pela resistência à corrosão, à fadiga, ao desgaste e à bio inércia perante o corpo humano, sendo caracterizado ou definido como biocompatível.(3)

Apesar de a osteointegração do implante ser a chave, cada vez mais existem estudos que evidenciam a necessidade de aliar ao sucesso da osteointegração os conceitos de estética e funcionalidade. Os tecidos moles peri-implantares têm um papel fundamental na manutenção da funcionalidade e da estética, por esse motivo têm sido introduzidos e investigados.(1)

A mucointegração tem sido vista como um fator preponderante e decisivo na manutenção dos implantes, o facto de se poder formar uma barreira que permita numa fase precoce a cicatrização e a longo prazo a proteção do implante, através dos tecidos moles circundantes é essencial para evitar contaminações e perdas de equilíbrio bacteriano que induziriam doenças como a peri-implantite. Para que os tecidos moles sejam devidamente integrados é necessário que os materiais do pilar tenham características específicas e que facilitem a adesão, proliferação e colonização de células. Este processo irá influenciar positivamente o selamento transmucoso, essencial à estabilidade e saúde do implante.(5)

1.2. Osteointegração

A ligação estabelecida entre o osso do organismo vivo e a superfície do implante é um pré-requisito para a longevidade e estabilidade do implante. O dinamismo encontrado na interface tecido-implante é criado pelas características não só do material usado como características ambientais alteradas.(6)

A estabilidade do implante osteointegrado depende da continua aposição de osso em redor do implante. Este processo complexo depende de inúmeros fatores que contribuem diretamente para que o osso se fixe na superfície do implante.(6)

Para que o implante possa ser integrado é necessário determinadas características do material a implantar estarem presentes, estas características químicas e mecânicas presentes na superfície do implante, nomeadamente as microrrugosidades e nanorrugosidas, irão facilitar o processo da osteointegração. (3) Embora estas características sejam de importância evidente, não constituem os únicos fatores determinantes para o sucesso e a longevidade do implante. A estabilidade da prótese sob carga funcional, a osteogénese adequada sem a interposição de tecido conjuntivo, a capacidade de o implante permanecer imóvel durante as cargas funcionais, a técnica cirúrgica empregue na sua colocação e a estabilidade do período pós-cirúrgico imediato são igualmente fatores imprescindíveis para o sucesso e a durabilidade do implante.(3,6)

Atualmente, a osteointegração de implantes dentários representa um avanço significativo na melhoria das condições gerais de saúde oral possibilitando a criação de suportes protéticos em locais desprovidos de dentes e, conseqüentemente, promovendo melhorias nos parâmetros estéticos e funcionais. Os avanços científicos no domínio da osteointegração permitem, ainda, a colocação de implantes com a redução, ou mesmo eliminação, do tempo de espera para a cicatrização óssea.(3)

1.3. Tecidos peri-implantares e mucointegração

Para se obter um selamento adequado em redor do implante e que seja capaz de separar o implante osteointegrado do meio ambiente envolvente, é necessário que os tecidos, como o epitélio peri-implantar e o tecido conjuntivo cumpram a sua função, desta forma evitam complicações biológicas que podem dar origem a mucosite, peri-implantite e conseqüente falha do implante. Diferenças significativas relativas ao tecido presente em redor de um implante ou de um dente, nomeadamente as fibras de tecido conjuntivo que num implante surgem desde o perióstio em direção coronal, mas que não têm ligação coronal, no dente estas são inseridas no cimento radicular. Outra das características se diferencia, num dente o tecido conjuntivo apresenta cerca de 60% de colagénio e 10% de células de tecido conjuntivo, num implante o colagénio assume 85% e apenas 2% de componentes celulares.(5,7)

Acima de tudo pretende-se o estabelecimento de uma barreira transmucosa correta e que impeça a adesão bacteriana ou a formação de biofilme bacteriano. Para que possa ocorrer é necessário ter em conta os materiais que compõem o pilar e que estarão em contacto com a mucosa peri-implantar, podendo estes influenciar a adesão e proliferação de microrganismos. Sabemos que a topografia de superfície do componente protético influencia a adesão de estruturas de selamento e desta forma impactar a formação da largura biológica adequada. Como “gold standard” desses materiais temos o titânio, um dos mais estudados e conhecidos materiais restauradores sobre implantes.(5,7)

1.4. Estabilidade primária

A estabilidade primária do implante é um requisito fundamental para a obtenção da osteointegração. Com os implantes dentários contemporâneos, a estabilidade primária é alcançada através da fricção entre o implante e o osso no momento da sua colocação. Esta estabilidade é conseguida mediante o torque de inserção do implante. Considera-se, geralmente, que forças de torque ≥ 30 Ncm são necessárias para garantir uma estabilidade primária adequada ao processo de osteointegração, embora torques ≥ 50 Ncm reduzam os micromovimentos e aparentemente não induzam danos no osso alveolar. Estas forças superiores são especialmente relevantes em casos de inserção de implantes em cristas alveolares ou alvéolos pós-extração, reabilitados com próteses imediatas. A ausência de micromovimentos constitui um requisito essencial para um processo de osteointegração previsível, particularmente neste tipo de situações. O conceito de estabilidade primária está também relacionado com o design macroscópico do implante utilizado. O formato cilíndrico ou cônico pode originar diferentes torques de inserção, conduzindo a distintas abordagens clínicas por parte do cirurgião no momento da colocação do implante. Segundo os autores, os dados obtidos no seu estudo in vitro indicam que o design do implante requer forças de torque de inserção específicas para alcançar a estabilidade primária ideal.(8), (9)

Após a colocação de um implante dentário o osso que o rodeia é estimulado, o que permite a manutenção da densidade óssea e previne que o osso seja reabsorvido. Esta colocação pode ser categorizada em imediata ou tardia, sempre em função do intervalo de tempo entre a extração do dente e a colocação do implante. A colocação de implantes imediata sugere que seja realizada logo após a extração dentária. Para que isso possa ser possível é necessário que estejam reunidas algumas condições, o volume do osso tem que ser o suficiente para poder estabilizar o implante, assim como a posição do implante tem que ser tida em conta aliada à parede óssea vestibular que é essencial à estabilização do implante. Este método evidencia algumas vantagens, nomeadamente o tempo mais reduzido do tratamento, o conforto e a satisfação do paciente, aliados às taxas elevadas de sobrevivência do implante.

A colocação tardia de implantes é aquela que respeita um intervalo de tempo significativo entre as extrações dentárias e a colocação do implante, sabemos que em alguns casos é necessário deixar cicatrizar o osso pós-extração permitindo que este ganhe densidade suficiente para poder estabilizar o implante, tendo como vantagem a minimização do risco de falha do implante. Por vezes associado à colocação tardia de implantes está o uso de enxerto ósseo ou a elevação de seio maxilar, para que possa haver uma maior ancoragem óssea e assim aumentar a estabilidade do implante.(10) Como design associado a um maior sucesso clínico dos implantes estão os de forma cônica pois exercem forças compressivas laterais no osso cortical, o que parece evidenciar uma razão importante para a estabilidade primária do implante.(11,12)

1.5. Prótese implanto-suportada

As próteses implanto-suportadas têm grande previsibilidade e ajudam os pacientes a ter uma melhor qualidade de vida que advém do sucesso do uso das mesmas. As próteses podem substituir apenas um dente ou ser utilizadas para suportar todos os dentes na arcada. Desta forma subentende-se a melhoria da qualidade de vida dos pacientes que delas fazem uso, pois melhoram ou trazem a função de volta ao paciente.(13)

1.6. Conexões e pilares protéticos em implantologia oral

Um dos aspetos frequentemente analisados pela literatura internacional mais recente é o ponto de conexão entre o implante e o pilar, com especial atenção às possíveis implicações biológicas decorrentes desta união, particularmente no que diz respeito à saúde dos tecidos moles. A constante evolução da implantologia conduziu a uma inevitável proliferação e diversificação da oferta de implantes no mercado, com uma ampla variedade de sistemas de conexão implante-pilar, dependendo do fabricante.(14,15)

O corpo do implante dentário pode ser subdividido em três partes principais: plataforma, corpo e ápice. A conexão entre o pilar e o implante localiza-se na plataforma, a qual é especificamente concebida para suportar e reter o componente protético, quer se trate de um sistema de implante de uma peça única ou de duas peças distintas. O pilar é o elemento responsável por sustentar ou fixar a prótese, ou a superestrutura associada ao implante.(14,15)

Tipicamente, a zona de conexão do implante apresenta uma plataforma sobre a qual o pilar é acoplado. Adicionalmente, podem ser incorporados mecanismos anti-rotação, localizados na própria plataforma (como o hexágono externo) ou projetados para o interior do corpo do implante (por exemplo, hexágono interno, octógono externo, cone Morse, ranhuras internas ou tubos excêntricos).(14,15)

Assim, é possível classificar as conexões em dois grandes grupos: conexões externas e conexões internas, distinguindo-se pela presença ou ausência de uma estrutura geométrica que ultrapassa ou se insere na plataforma do implante.(14,15)

1.6.1. Conexão Externa

Desenvolvido por Brånemark há mais de quatro décadas, o sistema de implantes com conexão de hexágono externo permanece, ainda hoje, um dos mais amplamente utilizados. Este sistema é composto por um parafuso de titânio com conexão hexagonal externa, cuja função é transmitir o torque durante a fase de inserção, além de assegurar o correto posicionamento da prótese durante a reabilitação protética, prevenindo eventuais desvios rotacionais. Entre as principais características deste modelo destaca-se a sua simplicidade e elevada previsibilidade clínica, comprovada ao longo de anos de resultados favoráveis. Adicionalmente, oferece uma ampla variedade de componentes protéticos, o que facilita a seleção e a adaptação por parte do profissional.(14,16,17)



Figura 1 - Exemplo de conexão externa.(18)

1.6.2. Conexão Interna

O implante de hexágono interno apresenta como grande vantagem, alta resistência mecânica, pois possui maior área de contacto entre o implante e o componente protético, quando comparado com os implantes de hexágono externo. Neste tipo de conexão, o centro de fixação do parafuso é protegido pela altura do hexágono do pilar dentro do implante, diminuindo a possibilidade de micro-movimentos, o que favorece a concentração da força na parte interna do implante ao redor igual à do tecido ósseo. Deste modo, as forças laterais são transmitidas diretamente às paredes do implante, criando uma menor tensão no parafuso e proporcionando uma melhor resistência às tensões de cisalhamento na união.(14),(17),(16)



Figura 2 - Exemplo de conexão interna.(18)

1.6.3. Cone Morse

O sistema de implante com conexão cônica interna, também conhecida como Cone morse, foi adaptado do conceito "morse taper", desenvolvido por Sthepen A. Morse, em 1864. Este sistema é muito utilizado na área da mecânica, devido ao seu alto grau de resistência e precisão. A conexão cônica interna tem como grande vantagem a superior capacidade para suportar cargas transversais, pois possui uma maior área de contacto entre o implante e o pilar, superior às demais conexões. O desenho da conexão cônica interna promove uma íntima adaptação entre as peças, adquirindo uma resistência mecânica semelhante a uma peça de corpo único, na qual os dois elementos desenvolvem uma ação que resulta num contacto íntimo com fricção, quando um elemento (macho) cônico é instalado numa (fêmea) também cônica.(14),(17),(16)

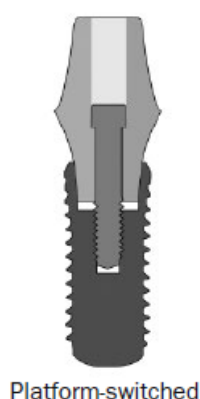


Figura 3 - Exemplo de cone morse.(18)

1.7. Insucesso peri-implantar

A perda óssea marginal e a peri-implantite aparecem associadas como sendo caracterizadas por perda óssea progressiva, a primeira antecede a segunda, mas nem sempre. A perda óssea marginal não está por norma associada a processos infecciosos mediados por biofilme como acontece no caso da peri-implantite. A perda óssea marginal precoce pode ser vista como uma reação à colocação do implante, agressão cirúrgica aos tecidos, apesar disso

pode ser agravada pelos fatores que contribuem para a peri-implantite, o estabelecimento de biofilme que leva ao desequilíbrio e a uma infecção secundária.(19)

Fatores genéticos, os mais relevantes, polimorfismos genéticos em genes que medeiam a resposta inflamatória como IL-1, IL-4, IL-6, IL-17, TNF- α ou o metabolismo ósseo como o RANKL estão a ser associados a complicações nos tecidos peri-implantares. Alguns polimorfismos importantes em genes que codificam citocinas pró-inflamatórias, influenciam a produção e o aumento dessas citocinas o que poderá facilitar a ativação de células imunitárias no local quando detetam padrões moleculares associados a patogênicos (PAMP's) ou a danos (DAMP's). Na cavidade oral a IL-1 e o TNF- α são os mais relevantes, facilitam uma resposta inflamatória alterada e que pode levar a perda óssea peri-implantar. O RANKL como fator chave na renovação óssea tem o seu papel no desenvolvimento da peri-implantite pois ao ligar-se ao RANK como seu receptor transmembranar vai ativar os osteoclastos que por sua vez acidificam o ambiente e libertam metaloproteinases de matriz os MMP's e catepsina K levando a uma destabilização dos componentes ósseos inorgânicos e orgânicos, produzindo assim os efeitos da peri-implantite.(19)

As doenças infecciosas peri-implantares, não se definem apenas pelas características da cavidade oral, são o resultado de um conjunto de fatores que dizem respeito ao estado geral de saúde do paciente, o estado geral dos tecidos que circundam o implante e o material usado no implante.(20)

Sabemos que o biofilme nos implantes tem um processo de formação idêntico aos dentes naturais, no entanto, pelas características únicas dos materiais usados na fabricação dos implantes, como as rugosidades na superfície do implante, podem levar ao aumento do acúmulo de placa nestas regiões pois estão mais protegidas do efeito natural de remoção da saliva ou dos movimentos das estruturas da cavidade oral.(20)

Apesar de aparentemente a etiologia e patogênese das doenças periodontais ser idêntica à das doenças peri-implantares, existe uma corrente que evidencia a cada vez maior disparidade entre elas, dizendo que as doenças peri-implantares formam um grupo específico de doenças distintas.(21)

Segundo o autor, a colonização bacteriana no implante e das suas rugosidades de superfície tem início cerca de trinta minutos após a inserção do

implante na cavidade oral. Inicialmente as bactérias fazem uso de um meio proteico chamado de película adquirida e que é formado por compostos derivados da saliva, nomeadamente açúcares e proteínas. A existência desta película adquirida anteriormente á adesão das bactérias é essencial ao estabelecimento do biofilme, após as bactérias aderirem á proteínas da película adquirida formam uma ligação irreversível.(20)

A película adquirida reveste todas as superfícies da cavidade oral, formando um meio que isola e é precursora da ligação inicial das várias espécies de bactérias, fazendo uso de adesinas. Esta película faz a separação entre o implante e as bactérias presentes na cavidade oral e tem influência direta na adesão das bactérias á superfície do implante. (20)

Após o estabelecimento de placa bacteriana na superfície do implante, a diversificação bacteriana aumenta à medida que a placa se torna mais madura. Numa fase inicial do estabelecimento da placa bacteriana supra e sub-gengival predominam essencialmente cocos Gram-positivos, bacilos, e poucas espécies anaeróbias Gram-negativas.(20)

No tecido peri-implantar saudável a colonização estabelece-se essencialmente à custa de *Streptococos*, embora em quantidades reduzidas é possível isolar também espécies de *Actinomyces naeslundii*, *Actinomyces oris*, *Actinomyces meyeri* e *Neisseriae Rothia*.(20)

Segundo o autor, noutros estudos realizados, observou-se que as bactérias periodontopatogénicas como *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermédia*, *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, podem estar presentes em sulcos peri-implantares saudáveis, não se traduzindo diretamente em sintomatologia inflamatória. Pressupõe-se desta forma que as consequências inflamatórias não derivam diretamente da presença de espécies periodontopatogénicas, mas sim da resposta do hospedeiro é sua presença, assim como as bactérias não necessitam de ser espécies invasoras com potencial patogénico, mas que apenas necessitem que haja um desequilíbrio na simbiose entre hospedeiro e microbiota.(20)

Uma das abordagens possíveis de realizar perante um quadro de peri-implantite é o tratamento cirúrgico da peri-implantite. O estudo analisado revela que após a cirurgia, um género bacteriano foi fundamental na tentativa de

obtenção de sucesso na eliminação da peri-implantite, a *Treponemae Eubactériae*. As bactérias deste género estavam presentes em zonas mais profundas das bolsas peri-implantares e desta forma tinham um influência negativa no sucesso do tratamento, pois seriam de mais difícil remoção durante o tratamento. É essencial desta forma ter conhecimento do microbioma existente na zona peri-implantar para assim poder fazer opções de tratamento adequadas a cada caso.(22)

1.7.1. Falha do implante

A osteointegração é o princípio basilar para o sucesso do implante. O processo de osteointegração é complexo por sofrer influência de diversos fatores na progressão e fixação de osso na superfície do implante. Quando não acontece existe uma falha precoce do implante. Para que se compreenda todo o processo de osteointegração e a sua falha, é necessário compreender as características necessárias ao bom desenvolvimento ósseo em redor do implante. As propriedades do implante devem ser biocompatíveis e permitir a fixação do osso na sua superfície, não permitindo a interposição de colagénio ou matriz fibroblástica, pois se assim for, a resistência do implante será muito inferior à de um implante com interface ósseo adequado. Uma osteointegração mal sucedida é um pré-requisito para implantes dentários falhados.(6)

A falha de um implante dentário define-se como a incapacidade do implante para cumprir o objetivo do dente no campo da estética ou da função por razões que podem ser biológicas ou mecânicas. A falha do implante pode ser apresentada como reversível ou irreversível, o termo complicações associadas ao implante, foi relacionado a complicações reversíveis no passado, mas foi sendo substituído e apresentado com falha do implante reversível.(23)

Pacientes fumadores apresentam uma redução da taxa de sobrevivência de implantes dentários. Isto acontece porque nos pacientes fumadores o fluxo sanguíneo abranda devido ao aumento da agregação plaquetária e ainda ao aumento da resistência periférica dos vasos sanguíneos, desta forma a osteointegração não se mantém ou fica diminuída.(24)

Parafunções como o bruxismo tendem a que exista uma maior propensão para a perda implantar, pois existe uma carga inadequada sobre o implante, esta carga inadequada pode provocar micromovimentos, que numa fase inicial da colocação do implante, podem impedir que a osteointegração progrida, levando à cobertura do implante por tecido fibroso e conseqüente falha.(24)

Na diabetes, como patologia, não há uma forte evidência científica de efeito causal da perda de implante, todavia, as conseqüências da patologia no organismo humano, tais como, distúrbios vasculares macro e micro, problemas na cicatrização ou aumento do risco de infeção podem trazer conseqüências graves para o implante.(24)

A osteoporose é considerada um fator de risco para a perda de implantes, pois o facto de o metabolismo ósseo se encontrar diminuído e o osso se encontrar fragilizado, com hipomineralização, levando a que este fique mais quebradiço, podem facilitar a diminuição da osteointegração.(24)

Por conseqüência de patologia sistémica, existe a necessidade da toma de medicamentos que podem afetar também a osteointegração dos implantes dentários. Medicamentos do grupo farmacológico dos corticosteroides, quando tomados em doses elevadas e com frequência, podem provocar uma diminuição da atividade imunitária do organismo e desta forma contribuir para o risco de aumento de infeções bacterianas, fúngicas ou virais. Além dos problemas relacionados às infeções, os corticosteroides estão relacionados à diminuição do metabolismo ósseo, e densidade óssea, o que poderá afetar diretamente a osteointegração do implante dentário.(24)

Outro grupo farmacológico de risco são os bifosfonatos. Os bifosfonatos condicionam a renovação óssea e se os pacientes tiverem a necessidade de realizar a medicação por via intravenosa, deverão realizar um exame oral completo para averiguar da necessidade de algum tipo de intervenção, diminuindo assim a probabilidade de ocorrência de infeções ou cicatrização óssea posterior á administração intravenosa dos bifosfonatos.(24)

A falha de implantes pode ser uma conseqüência de inúmeros fatores, sejam eles de saúde oral ou saúde no geral, exemplo disso são os fatores de risco para a falha de implantes associadas a alterações ou perturbações cardiovasculares. A diminuição da perfusão sanguínea e conseqüente

diminuição da distribuição de oxigênio e nutrientes pelo organismo, por si só, é um fator de risco.(24)

1.7.2. Mucosite e Peri-implantite

A mucosite peri-implantar define-se como uma lesão limitada e inflamatória na mucosa circundante ao implante, a sua origem é infecciosa e derivada do biofilme dentário. A mucosite peri-implantar é vista como o precursor da peri-implantite. A mucosite peri-implantar é mais prevalente em estudos recentes, cerca de 80% das pessoas com implantes, mas apenas em metade dos implantes enquanto a peri-implantite afeta apenas entre 28 a 56% dos indivíduos e entre 12 e 43% dos implantes.(25,26)

A peri-implantite, sendo uma patologia intimamente ligada à placa bacteriana existente ao redor dos implantes, caracteriza-se pela presença de inflamação nos tecidos ou mucosa em redor do implante e a consequente perda óssea peri-implantar.(24)

Restos de alimentos e bactérias não eliminadas, provocam uma inflamação nos tecidos moles e que pelas suas características de progressão lenta não é identificada numa fase precoce do acometimento, dificultando e adiando o seu correto diagnóstico. Alguns dos sinais e sintomas presentes podem evidenciar-se por dor peri-implantar, sabor não muito agradável, sangramento gengival peri-implantar, e gânglios linfáticos evidentes.(24)

Desta forma a colocação de implantes dentários não é linear e invariável, pelo contrário, está sujeita a consequências por vezes difíceis de evitar, nomeadamente a falha desse mesmo implante. A falha do implante pode ser uma consequência de inúmeros fatores que sozinhos ou conjugados levam a que o implante não fique osteointegrado ou apesar de já ter ficado osteointegrado, exista uma reversão da situação e este apresente uma falha tardia.(24)

Esses fatores como o tabagismo, as doenças sistémicas, a técnica cirúrgica, o local implantado, a quantidade e densidade óssea, são o que poderá trazer a consequência negativa da perda do implante. Esta falha do implante caracteriza-se clinicamente e numa fase precoce pela mobilidade do implante. Podemos falar em rejeição precoce do implante dentário causado por fatores

imunológicos ou genéticos, sendo exemplo disso a má qualidade do osso circundante ao implante, doenças como a diabetes mellitus não controlada, imunocompromisso derivado de doença, osteoporose, medicamentos que interferem com a osteogênese, hábitos como o tabagismo, infecções, a falta de estabilidade primária ou o traumatismo cirúrgico.(24)

As causas relacionadas à perda tardia do implante, sendo considerada tardia a perda que acontece passados um a três anos da colocação são, a carga excessiva, a peri-implantite o bruxismo ou uma oclusão inadequada que possa provocar trauma.(24)

Não menosprezando a importância de todos os fatores mencionados anteriormente para a perda do implante dentário, importa focar a atenção na peri-implantite como fator tardio da perda de implantes dentários. A peri-implantite é uma complicação que acomete um grande número de implantes, esta complicação biológica está presente em um a cada cinco implantes. Desta forma torna-se evidente a importância que deve ser dada a esta patologia e aos seus fatores de risco. É necessário controlar os fatores que exponenciam a peri-implantite sob risco da perda implantar, os fatores de risco, nomeadamente a periodontite e a ausência de controlo de placa bacteriana.(27)

Outros fatores de risco investigados recentemente, como a selagem de tecidos moles peri-implantares ou também a escolha e colocação dos componentes transmucosos dos implantes têm uma função importante na disseminação ou controlo de doenças peri-implantares assim como na diminuição do osso circundante.(27)

Entre os fatores protéticos passíveis de influência sobre os fatores de risco da peri-implantite, o ângulo de emergência e o perfil de emergência das restaurações implanto-suportadas têm recebido crescente atenção na literatura científica. O ângulo de emergência refere-se ao ângulo formado entre o eixo longitudinal do implante e a superfície da restauração no ponto em que esta emerge da gengiva, enquanto o perfil de emergência descreve o contorno tridimensional da restauração desde a plataforma do implante até à margem gengival.(28,29)

Para que a peri-implantite não se torne um problema em cada paciente, o trabalho do médico dentista passa por treinar exaustivamente os pacientes submetidos a cirurgia de implantes, na higiene oral e especificamente em redor

dos tecidos peri-implantares. Devem ser aconselhadas manutenções de rotina anual, e a procurarem o médico dentista caso surjam sinais de complicações. São necessárias medidas de prevenção em casos de mucosite em redor do implante, os implantes devem ser sondados e se a profundidade de sondagem chegar a seis milímetros o implante deve ser submetido a uma radiografia.(24)

OBJETIVOS

A relação entre o desenho protético e a saúde peri-implantar a longo prazo está bem estabelecida na literatura. Vários estudos avaliaram o risco de diferentes fatores protéticos, como a conexão implante-pilar e o desenho protético, no desenvolvimento de doenças peri-implantares.

OBJETIVOS: O objetivo desta revisão sistemática é analisar a literatura sobre a relação entre o ângulo de emergência implante-pilar (EA) e o perfil de emergência do implante (EP) e a prevalência de peri-implantite. A literatura estabelece claramente a relação entre todos estes fatores e é perentória no estabelecimento do efeito causal na patologia peri-implantar, com a acumulação de microrganismos patogênicos específicos em regiões como a interface implante-pilar. Importa estabelecer e esclarecer quais os ângulos e perfis de emergência mais propícios ao acúmulo de microrganismos com potencial patogênico assim como as condições ambientais e a resposta do hospedeiro a cada situação em específico. Torna-se importante estabelecer não só a relação causa-efeito na morfologia de cada componente com a doença peri-implantar, mas também a integração de informação que relacione esses aspectos com a condição geral de saúde do paciente. Neste sentido, o objetivo desta revisão *scoping* é analisar a literatura sobre a relação entre o ângulo de emergência implante-pilar e o perfil de emergência do implante e a prevalência de peri-implantite.

Assim pretende-se:

1. Reunir a literatura disponível sobre a influência do perfil e ângulo de emergência na doença peri-implantar.
2. Determinar se há associação entre diferentes ângulos de emergência (mais acentuados ou menos acentuados) na prevalência de peri-implantite.
3. Perceber se o perfil de emergência concavo ou convexo influencia a prevalência de peri-implantite.
4. Reconhecer se estes dois aspectos do desenho protético (perfil e ângulo) podem ser considerados como fatores etiológicos da peri-implantite.
5. Determinar qual o ângulo de emergência com menor associação a índices elevados de peri-implantite.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma scoping review, foi efetuada de acordo com as orientações das diretrizes Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). O protocolo do estudo foi registado no Open Science Framework em 15 de novembro de 2024 com o doi: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/5STQU>.

A pergunta central desta revisão foi: “De que forma o ângulo de emergência implante-pilar e o perfil de emergência do implante dentário podem influenciar no risco de um paciente desenvolver um quadro de peri-implantite?”

3.1. Fontes de informação e estratégias de pesquisa

Foi desenhada uma estratégia de pesquisa nas bases de dados Pubmed, Web of Science e B-On. Em cada base de dados, a pesquisa foi adaptada às suas características combinando os operadores booleanos (AND, OR) com diferentes termos Mesh (PubMed) ou linguagem natural (WOS e B-on) (Tabelas 1-3). Todos os artigos utilizados foram armazenados numa biblioteca de gestão bibliográfica (Rayyan) (<https://new.rayyan.ai/>), tendo sido detetados todos os artigos duplicados e seguidamente removidos.

A seleção dos artigos baseou-se nos critérios de inclusão, exclusão (Tabela 4) e na questão central. Após a eliminação dos artigos duplicados, os restantes foram selecionados pela leitura dos seus títulos e resumos, por dois investigadores independentes. Posteriormente, os textos completos de todos os estudos selecionados na fase anterior, foram avaliados pelos mesmos 2 investigadores independentes que selecionaram individualmente os estudos. Quaisquer diferenças entre os investigadores, na seleção dos artigos, foram discutidas com um terceiro investigador que determinou a decisão final.

A informação foi recolhida dos artigos elegíveis e criada uma tabela com todos os dados detalhados, onde foi desenvolvida uma metodologia para reunir e organizar toda a informação recolhida dos estudos elegíveis com vista a dar resposta à questão central desta scoping review.

Tabela 1 - Dados de pesquisa da base dados Pubmed.

Base de dados científica	Data	Descritores	Resultados
MEDLINE (PubMed termos <i>Mesh</i>)	18/10/2024	("Dental Implant- Abutment Design"[MeSH Terms] AND ("Mucositis"[MeSH Terms] OR "Peri-Implantitis"[MeSH Terms] OR ("Bone Resorption"[MeSH Terms] OR "Alveolar Bone Loss"[MeSH Terms]))	260
MEDLINE (PubMed All Fields)	18/10/2024	("dental"[All Fields] AND "implant abutment"[All Fields] AND "design"[All Fields]) OR "dental implant abutment design"[All Fields] AND ("mucosalization"[All Fields] OR "mucosalized"[All Fields] OR "mucosally"[All Fields] OR "mucose"[All Fields] OR "mucoses"[All Fields] OR "mucositis"[MeSH Terms] OR "mucositis"[All Fields] OR "mucositides"[All Fields] OR "mucous membrane"[MeSH Terms] OR ("mucous"[All Fields] AND "membrane"[All Fields]) OR "mucous membrane"[All Fields] OR "mucosal"[All Fields] OR ("peri implantitis"[MeSH Terms] OR "peri implantitis"[All Fields] OR ("peri"[All Fields] AND "implantitis"[All Fields]) OR "peri implantitis"[All Fields]) OR ("margin"[All Fields] OR "margin s"[All Fields] OR "marginal"[All Fields] OR "marginals"[All Fields] OR "margin ed"[All Fields] OR "margins"[All Fields]) AND	382

		("bone diseases, metabolic"[MeSH Terms] OR ("bone"[All Fields] AND "diseases"[All Fields] AND "metabolic"[All Fields]) OR "metabolic bone diseases"[All Fields] OR ("bone"[All Fields] AND "loss"[All Fields]) OR "bone loss"[All Fields]))))	
--	--	---	--

Tabela 2 - Dados de pesquisa da base de dados Web of Science.

Base de dados científica	Data	Descritores	Resultados
Web of Science (All Fields)	21/10/2024	implant abutment (All Fields) and dental implant abutment design (All Fields) and mucositis (All Fields) or peri implantitis (All Fields) and implantitis (All Fields) and metabolic bone diseases (All Fields)	67

Tabela 3 - Dados de pesquisa da base de dados B-On.

Base de dados científica	Data	Descritores	Resultados
B-ON	21/10/2024	dental implant abutment design AND design AND peri-implantitis AND mucositis AND abutment angle AND metabolic bone disease	412

Tabela 4 - Critérios de inclusão e exclusão do estudo.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudos relativos aos perfis de emergência, avaliando perfis côncavos, convexos ou retos. ▪ Estudos relativos aos ângulos protéticos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ângulos de pilar que não o EA Estudos relativos aos tipos de plataforma do implante; ▪ Estudos relativos à conexão implante-pilar;

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizados em seres humanos ▪ Pacientes adultos (≥ 18 anos) ▪ Pacientes sistemicamente saudáveis ▪ Ensaios clínicos controlados (aleatórios), ▪ Estudos de coorte, ▪ Estudos transversais ▪ Estudos de caso-controlo. ▪ Revisão sistemáticas 	<p style="text-align: right;">Estudos relativos à altura do pilar;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudos de Casos clínicos ▪ Reabilitação protética com a substituição de mais do que 1 dente.
---	---

RESULTADOS

Foram incluídos um total de 1121 artigos. Na primeira fase foram excluídos os artigos duplicados (n=185). Posteriormente o processo de revisão dos estudos foi realizado por dois revisores independentes e que pelo título e resumo, foram selecionando os artigos com relevância para o estudo cumprindo os critérios de inclusão, exclusão e questão central do estudo, o que resultou numa inclusão de 45 artigos. Após leitura integral decidiu-se excluir 35 artigos, selecionando-se 10 artigos como elegíveis para esta revisão. As razões para exclusão dos artigos foram: o foco na bioengenharia dos biomateriais (n=2); no fenótipo da mucosa (n=1); falta de comparação entre perfis de emergência (n=1); análise da posição da junção implante-pilar (n=9) ou do tipo de conexão implante-pilar (n=15); e o foco na seleção de pilares protéticos e conexão ao implante (n=7).

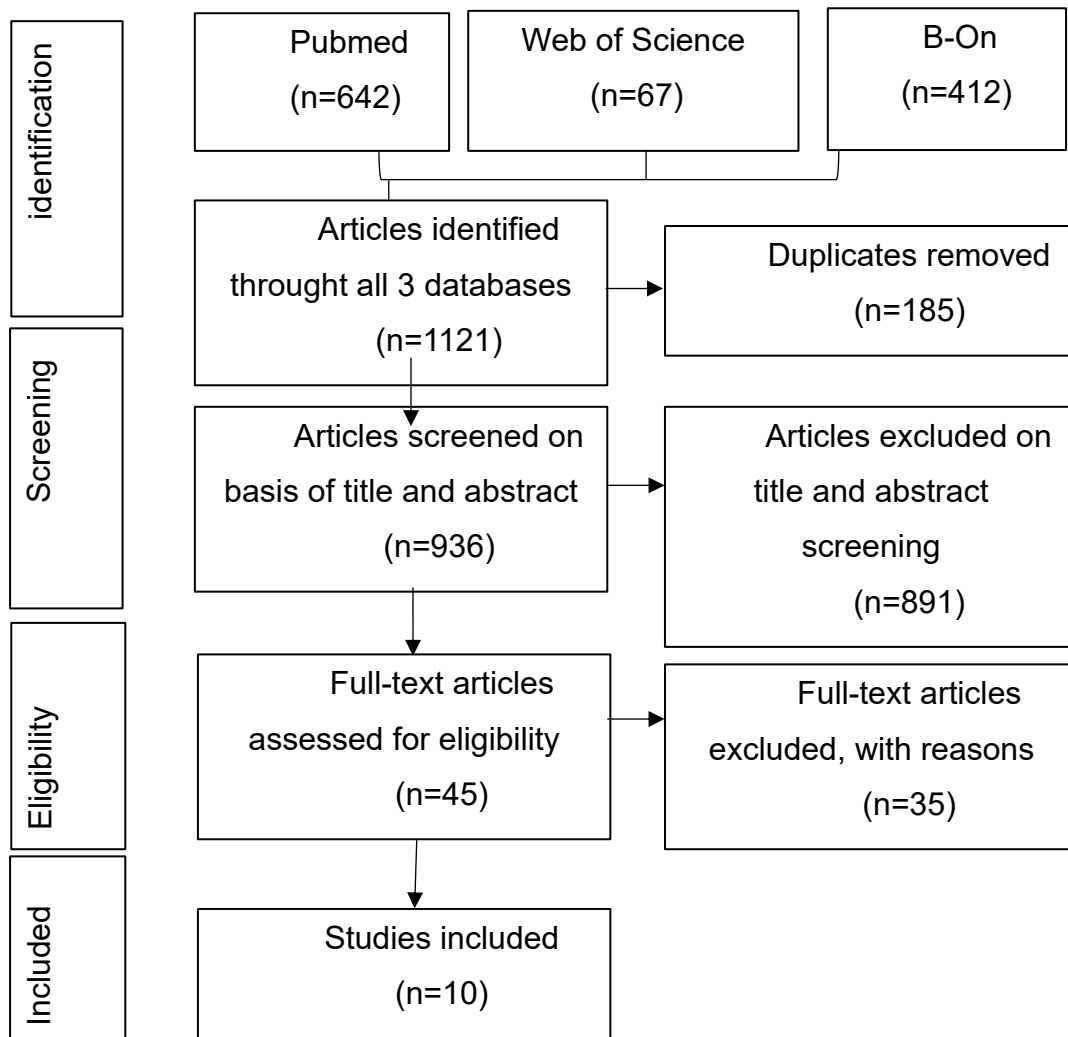


Tabela 5 - Estudos que avaliaram o contorno do perfil de emergência e do ângulo de emergência através da medição de ângulos específicos.

Autor/ Ano/ Título	Tipo de estudo	Número de implantes avaliados	Tipo de Prótese	Dados em avaliação	Prevalência de peri-implantite de acordo com o ângulo e/ou perfil de emergência	Conclusões dos autores	Limitações
<p>Katafuchi <i>et al.</i> (2018) Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: A cross-sectional radiographic analysis</p>	<p>Estudo Transversal</p>	<p>225</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coroas unitárias/múltiplas 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico da peri-implantite com base na profundidade de sondagem e na perda óssea radiográfica. • Análise de radiografias periapicais para determinação dos ângulos e perfis de emergência da restauração em implantes BL e TL. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ângulo de emergência >30 graus – 31,3% • Ângulo ≤30 graus - 15,1%, p= .04). • Perfil convexo combinado com um ângulo de >30 graus - prevalência de peri-implantite foi de 37,8%. • Interação estatisticamente significativa entre o ângulo de emergência e o perfil. p= .003). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ângulo de emergência >30 graus é um indicador de risco significativo para a peri-implantite. • Perfil convexo cria um risco adicional para os implantes ao nível do osso (BL), mas não para os implantes ao nível do tecido (TL). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de avaliação longitudinal

				<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da associação entre a peri-implantite e os ângulos/perfis de emergência estabelecida através de equações de estimativa generalizada. 			
<p>Yi <i>et al.</i> 2020</p> <p>Yi Y, Koo K-T, Schwarz F, Ben Amara H, Heo S-J. Association of prosthetic features and peri-implantitis: A cross-sectional study. <i>J Clin Periodontol</i> 2020; 47: 392–403.</p>	Estudo retrospectivo	349	<ul style="list-style-type: none"> • Coroas unitárias 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinação do diagnóstico de peri-implantite com base na perda óssea peri-implantar e na profundidade de sondagem. • Utilização de uma sonda periodontal. 	<ul style="list-style-type: none"> • A maior prevalência de peri-implantite ocorreu na combinação de ≥ 30, prótese convexa e prótese de meio immobilizada. • No grupo côncavo, não se verificou influência da posição immobilizada, bem como do EA, < 30 ou ≥ 30. • No grupo reto, a prevalência de peri-implantite foi 	<ul style="list-style-type: none"> • As próteses com perfil convexo ou reto apresentam risco estatisticamente mais elevado para peri-implantite. • A EA ≥ 30 graus, a EP convexa apresentam maior risco de peri-implantite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de avaliação longitudinal

				<p>Análise de radiografias intraorais utilizando suportes de filme para garantir técnica de paralelismo.</p>	<p>afetada pela posição imobilizada apenas se o EA fosse ≥ 30.</p> <ul style="list-style-type: none"> No grupo convexo, a posição imobilizada foi um fator significativo na determinação da prevalência de peri-implantite, independentemente de o EA ser < 30 ou ≥ 30. 		
<p>Mahzoud <i>et al.</i> 2020</p> <p>Majzoub J, Chen Z, Saleh I, Askar H, Wang H-L. Influence of restorative design on the progression of peri-implant bone loss: A retrospective study. <i>J Periodontol</i> 2021; 92: 536–546.</p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<p>83</p>	<ul style="list-style-type: none"> Coroas unitárias 	<ul style="list-style-type: none"> Determinação da influência de fatores restauradores como o ângulo de emergência da restauração e comprimento/diâmetro do parafuso interior na perda óssea marginal em redor de implantes com peri-implantite. Análise de radiografias 	<ul style="list-style-type: none"> A média de perda óssea radiográfica foi de $1,52 \pm 1,33$ mm de meio ano antes do diagnóstico para 1 ano pós diagnóstico e $0,58 \pm 0,52$ mm de 1 ano para 2 anos. O Ângulo de emergência da restauração e a frequência das visitas de manutenção afetou significativamente os MBLs de 6 meses antes do diagnóstico a 1 ano pós diagnóstico. 	<ul style="list-style-type: none"> $>30^\circ$ EA associado a um aumento da peri-implantite. 	<ul style="list-style-type: none"> Amostra limitada

				intraorais utilizando suportes de filme para garantir técnica de paralelismo.			
Wang <i>et al.</i> (2022) Influence of buccal emergence profile designs on peri-implant tissues: A randomized controlled trial	Ensaio clínico randomizado	21	• Coroas unitárias	<ul style="list-style-type: none"> • Comparação entre o nível marginal gengival e a relação largura/altura (L/A). • Análise da espessura dos tecidos moles realizada com sonda periodontal. • Análise do ângulo de emergência da restauração do implante foi medido na secção do modelo STL. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrou-se que o desenho do perfil de emergência baseado na relação L/A da mucosa de 1,3mm poderia preservar significativamente a mucosa peri-implantar facial. • Um ângulo de emergência de 32,4 graus apresentou um melhor comportamento na manutenção da margem gengival do que 40 graus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ângulos próximos dos 30° apresentam melhor comportamento do que maiores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Curto follow-up, apenas região anterior

<p>Lops <i>et al.</i> (2022) Marginal Bone Maintenance and Different Prosthetic Emergence Angles: A 3-Year Retrospective Study</p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<p>312</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Coroas unitárias 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação das alterações ósseas marginais em redor de implantes restaurados com diferentes ângulos de perfil de emergência protética. • Análise de Radiografias intraorais utilizando suportes de filme para garantir técnica de paralelismo • Utilização de sonda de plástico calibrada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferença na alteração da MBL entre os dois grupos não foi estatisticamente significativa ($p=0,969$). • Alteração do MBL não parece ser influenciada pelo ângulo de emergência para implantes com ligação cônica interna estável e troca de plataforma do diâmetro do pilar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Um ângulo de emergência superior a 30 graus e inferior a 50 graus pode não influenciar a estabilidade dos níveis ósseos marginais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possível viés de seleção, avaliação retrospectiva
<p>Soulami <i>et al.</i> (2022) Implant-abutment emergence angle and</p>	<p>Revisão sistemática</p>	<p>884</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diversos 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinação da relação entre o ângulo de emergência do 	<ul style="list-style-type: none"> • Dois estudos mostram uma maior prevalência de peri-implantite se o valor da EA for 	<ul style="list-style-type: none"> • O estudo sugere uma associação entre uma EA maior ($>30^\circ$) 	<ul style="list-style-type: none"> • Heterogeneidade dos estudos incluídos

<p>profile in relation to peri-implantitis: A systematic review</p>				<p>implante-pilar (EA) e o perfil de emergência do implante (EP) e a prevalência de peri-implantite.</p> <ul style="list-style-type: none"> Análise de radiografia periapical. Análise de tomografia computadorizada de feixe cônico. 	<p>>30° em comparação com uma EA < 30°.</p> <ul style="list-style-type: none"> O terceiro estudo verificou que a perda óssea marginal tendia a ser menor quando a AE rondava os 20°–40°, embora esta diferença não fosse significativa. (p = .06). 	<p>e uma maior prevalência de peri-implantite ou perda óssea marginal em comparação com uma EA menor (<30°).</p> <ul style="list-style-type: none"> Um EP convexo pode também estar associado a uma maior prevalência de peri-implantite. 	
<p>Kou <i>et al.</i> (2022) Prosthetic emergence angle in different implant sites and their correlation with marginal bone loss: A retrospective study</p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<p>502</p>	<ul style="list-style-type: none"> Coroas unitárias 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação dos ângulos de emergência em diferentes locais de implantes e analisar a correlação entre o ângulo de emergência e a 	<ul style="list-style-type: none"> Não determinação de diferença na MBL com um ângulo de emergência >30 e -30 em diferentes locais de implante. 	<ul style="list-style-type: none"> Não houve correlação entre o ângulo de emergência e o MBL. 	<ul style="list-style-type: none"> Amostra reduzida, análise retrospectiva

				<p>perda óssea marginal (MBL).</p> <ul style="list-style-type: none"> Análise de Radiografias intraorais utilizando suportes para garantir técnica de paralelismo. 			
<p>Lops <i>et al.</i> (2022) Association between Peri-Implant Soft Tissue Health and Different Prosthetic Emergence Angles in Esthetic Areas: Digital Evaluation after 3 Years' Function</p>	<p>Estudo retrospectivo</p>	<p>220</p>	<ul style="list-style-type: none"> Coroas unitárias 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação da saúde do tecido mole peri-implantar para implantes restaurados com diferentes ângulos de perfil de emergência protética. Análise clínica realizada com sonda plástica calibrada. 	<ul style="list-style-type: none"> Após 3 anos de seguimento, não foi encontrada uma diferença significativa ($p=0,76$). 	<ul style="list-style-type: none"> Influência do ângulo de emergência reduzida na presença de um adequado perfil de emergência, mesmo com ângulo $\geq 30^\circ$. 	<ul style="list-style-type: none"> Apenas região estética

				<ul style="list-style-type: none"> Análise digital de modelo de gesso. 			
<p>Atieh <i>et al.</i> (2023)</p> <p>Influence of implant restorative emergence angle and contour on peri-implant marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis</p>	<p>Revisão sistemática e Meta-análise</p>	912	<ul style="list-style-type: none"> Diversos 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliação dos resultados a longo prazo das restaurações sobre implantes com um ângulo de emergência >30 comparativamente aos de ≤30. Análise de alterações de nível ósseo marginal medido por radiografias intra-orais. 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalência de peri-implantite entre restaurações sobre implantes com ângulo de emergência >30 e ≤30, foi marginalmente significativo (p =0,05). 	<ul style="list-style-type: none"> Restaurações sobre implantes com ângulos de emergência >30 ou ≤30, parecem não ter influência significativa no nível ósseo marginal peri-implantar. Perfil de emergência convexo apresenta uma taxa de prevalência de peri-implantite significativamente mais elevada comparativamente ao Perfil de emergência côncavo ou reto. p =0,02). 	<ul style="list-style-type: none"> Heterogeneidade dos estudos, diferentes definições de perda óssea
<p>Rungtanakiat <i>et al.</i> (2023)</p> <p>Association of prosthetic angles of the</p>	<p>Estudo transversal</p>	103	<ul style="list-style-type: none"> Coroas unitárias/múltiplas 	<ul style="list-style-type: none"> Determinação da associação do Ângulo de Emergência da 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de 6 locais de uma prótese sobre implante tinham MEA ≥40°, o risco de 	<ul style="list-style-type: none"> É aconselhável manter um ângulo não superior a 30°/40°. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudo transversal, ausência de avaliação longitudinal

<p>Implant Supracrestal Complex with peri-implant tissue mucositis.</p>				<p>Mucosa (MEA) com a mucosite tecidual peri-implantar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise clínica com sonda periodontal plástica. • Análise de radiografia periapical. • Análise de tomografia computadorizada de feixe cónico. 	<p>hemorragia em todos os 6 locais foi 9,5 vezes superior.</p>		
---	--	--	--	---	--	--	--

DISCUSSÃO

A peri-implantite é uma condição inflamatória de etiologia complexa e multifatorial, cujos fatores desencadeantes podem estar associados, entre outros, à presença de biofilme bacteriano e às características da prótese implantossuportada. O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura científica disponível, com foco na avaliação da influência do ângulo de emergência protético e do perfil de emergência protético sobre a prevalência de peri-implantite. Considerando as limitações metodológicas e heterogeneidade dos estudos incluídos, os artigos analisados podem ser agrupados em três grupos principais:

- Ausência de relação direta entre o ângulo de emergência como fator de risco para a peri-implantite;
- Associação entre o ângulo e perfil de emergência como fatores de risco para a peri-implantite;
- Associação direta do ângulo de emergência com sinais de peri-implantite.

O primeiro grupo engloba três artigos que não conseguem relacionar diretamente o ângulo de emergência, ao aparecimento de sinais clínicos e radiográficos de peri-implantite; ou apenas é possível relacionar o ângulo de emergência se adicionarmos outro fator, o perfil de emergência. Lops et al.(28), conclui que o ângulo de emergência não influencia a estabilidade peri-implantar quando está associado um perfil de emergência adequado, mesmo que o ângulo de emergência seja $\geq 30^\circ$. Lops et al.(30), em outro estudo retrospectivo, corrobora a ideia de que um ângulo de emergência superior a 30° e inferior a 50° pode não ter influência na estabilidade óssea marginal. Kou et al.(31), por seu lado, também num estudo retrospectivo conclui não haver correlação entre o ângulo de emergência e a perda óssea marginal.

Um segundo grupo de cinco artigos que relacionam o ângulo e perfil de emergência ao aparecimento de sinais clínicos e radiográficos de peri-implantite. Soulami et al.(32), realizou uma revisão sistemática e concluiu que existe uma associação entre um ângulo de emergência $>30^\circ$, um perfil de emergência convexo e uma maior prevalência de peri-implantite. Katafuchi et al.(33), corrobora esta mesma ideia, acrescentando apenas mais uma variável, que isto acontece em implantes ao nível do osso e não em implantes ao nível do tecido. Na mesma linha de investigação, a conclusão de Yi et al.(34), num estudo

retrospectivo é similar, introduz também ele uma nova variável ao estudo, a imobilização da prótese em implantes adjacentes com ponte, que segundo o autor associando um ângulo de emergência $\geq 30^\circ$, perfil de emergência convexo e ponte com dois implantes adjacentes, a prevalência de peri-implantite tem um aumento significativo. Apesar de uma evidência e grau de certeza baixo, Atieh et al.(35), confirma que um ângulo de emergência $\geq 30^\circ$ e um perfil convexo pode trazer efeitos negativos nas alterações do nível ósseo marginal peri-implantar. Wang et al.(36), realizou um ensaio clínico randomizado e demonstrou que um ângulos de emergência baixos complementados com perfis côncavos trazem maior estabilidade aos tecidos peri-implantares.

Num terceiro grupo de dois artigos que relacionam o ângulo de emergência por si mesmo, ao aparecimento de sinais clínicos e radiográficos de peri-implantite, encontra-se o estudo de Rungtanakiat et al.(37), este estudo transversal conclui que o ângulo de emergência se deve situar entre os 30° e os 40° e que idealmente deva ser o mais estreito possível, auxiliando nas conclusões obtidas no estudo retrospectivo de Mahzoud et al.(38), que conclui que um ângulo de emergência $>30^\circ$ está associado a um aumento de peri-implantite.

5.1. Ausência de relação direta entre o ângulo de emergência como fator de risco para a peri-implantite

De acordo com Lops et al.(28,30), o ângulo de emergência pode não afetar a estabilidade do tecido peri-implantar, a não ser que esteja relacionado a um perfil de emergência específico, analisando dois grupos de restaurações com ângulos $\geq 30^\circ$ e $<30^\circ$ respectivamente e após seguimento de 3 anos, relativamente aos tecidos moles peri-implantares, quer a profundidade de sondagem, o índice de placa ou o índice gengival, não puderam estabelecer tal relação. Este estudo apenas pode concluir que clinicamente, ângulos $>30^\circ$ só podem ser aplicados em implantes com envolvimento estético sem risco de desenvolvimento de doença peri-implantar, se lhes for associado uma ligação implante-pilar estável e um perfil de emergência côncavo. Kou et al.(31), que analisou o ângulo de emergência e o relacionou com a perda óssea marginal de 502 restaurações

sobre implantes, dos quais 75 eram em região anterior, 114 em região de pré-molares e 313 em região de molares, refere que os ângulos de molares em valores médios eram superiores aos restantes. Constatou também que a perda óssea marginal foi mais significativa em ângulos de emergência $>30^\circ$. O autor refere ainda que 80% dos implantes com ângulo de emergência $<30^\circ$ se situavam em região anterior, dos implantes em região de molares, 60% apresentavam ângulo de emergência $>30^\circ$. Relacionando a perda óssea marginal e o ângulo de emergência nos diferentes locais, o autor não encontrou uma correlação, conclusão que pode derivar da não distinção entre locais de implantes e ainda de não ter em conta como variável o tipo de implante usado, sejam implantes de nível ósseo ou de nível tecidual.

5.2. Associação entre o ângulo e perfil de emergência como fatores de risco para a peri-implantite.

Relativamente à análise do estudo de Katafuchi et al.(33), percebe-se que poderá apresentar fatores de confusão como o facto de incluir implantes sem platform-switching de nível ósseo, o que desde logo levará à aplicação de perfis convexos onde a higiene será mais dificultada e por sua vez aumentará o risco de acumulação de placa bacteriana. Yi et al.(34), no seu estudo transversal de 349 implantes, e após 5 anos de carga analisou a relação entre o ângulo e perfil de emergência e a peri-implantite e constatou que estes afetam significativamente a saúde peri-implantar em implantes de nível ósseo. A combinação de fatores como o ângulo de emergência $\geq 30^\circ$ e perfil convexo ou reto aumentou significativamente a prevalência de peri-implantite. Por seu lado, um perfil côncavo diminuiu significativamente o risco de peri-implantite independentemente de o ângulo ser $<30^\circ$ ou $\geq 30^\circ$. A associação do perfil de emergência e ângulo de emergência a um novo fator introduzido pelo autor, o suporte da prótese em implantes adjacentes mesial e distalmente, demonstra a variabilidade dos resultados obtidos, pois neste caso e apenas em consequência deste fator, a prevalência da peri-implantite aumentou significativamente. Ou seja, o facto de se comprometer a capacidade de higienização levará ao aumento, independentemente do perfil e ângulo de emergência, do risco de

desenvolvimento de peri-implantite. Assim, quando o ângulo de emergência se encontra $\geq 30^\circ$, o perfil de emergência reto ou convexo e a existência de uma prótese suportada em mais que um implante permitem observar um risco estatisticamente mais elevado de desenvolvimento de peri-implantite. As conclusões deste estudo revelam ainda que tal como afirmam Katafuchi et al. (33), os implantes de nível ósseo, sejam eles com conexão interna ou externa, sofrem uma influência significativa na perda óssea marginal causada pelo ângulo e perfil de emergência, ao contrário dos implantes ao nível do tecido. Análise corroborada pelos dois autores, apesar de um possível viés derivar do estudo de Yi et al.(34), pois os implantes ao nível do tecido apenas representam 6,3% do total de implantes analisados.

No seguimento das conclusões dos dois autores citados anteriormente, Soulami et al.(32), aborda a temática referindo a aparente relação entre o ângulo de emergência $>30^\circ$ e a maior prevalência de peri-implantite e o seu contrário, na perspetiva dos implantes de nível ósseo. A higiene oral ou a dificuldade na sua manutenção em redor de implantes com um ângulo de emergência acentuado parece ser dificultada, levando assim a acumulação de placa bacteriana, precursor de peri-implantite. Apesar da dificuldade na reunião de estudos que estabeleçam uma relação direta entre estes dois fatores, segundo o autor.

Para Soulami et al.(32), o conceito de platform switching, está normalmente associado a um menor risco de perda óssea marginal, pois aumenta a distância do pilar, horizontalmente, do osso alveolar, pode ter uma outra face neste contexto, ao subdimensionar a plataforma, poderá ter de se optar por um perfil de restauração mais sobre contornado, dificultando as medições pela sondagem e aumentando o risco de peri-implantite.

Atieh et al.(35), na sua Meta-análise avaliou as alterações de nível ósseo peri-implantar, a hemorragia peri-implantar, os índices de placa e a taxa de prevalência da peri-implantite. Segundo o autor, as alterações radiográficas do nível ósseo peri-implantar só foram influenciadas pelo ângulo de emergência quando este era $>30^\circ$, num perfil convexo e não estava presente a plataforma comutada.

Outros fatores, como a profundidade e a posição tridimensional do implante, podem influenciar significativamente o ângulo de emergência da

restauração. Especificamente, implantes colocados numa posição mais palatina exigem, frequentemente, um ângulo de emergência mais acentuado para permitir a obtenção de um contorno cervical adequado. Em consonância com um dos objetivos deste estudo, discute-se se o ângulo e o perfil de emergência devem ser considerados fatores etiológicos relevantes na ocorrência de peri-implantite. Soulami et al. (31) sugerem a existência de uma correlação entre ângulos de emergência mais elevados do pilar protético e o desenvolvimento de peri-implantite, salientando, no entanto, a necessidade de investigação adicional para robustecer esta evidência. Revisões sistemáticas referidas pelo mesmo autor apontam para uma potencial maior prevalência de peri-implantite quando ângulos de emergência elevados se associam a perfis de emergência convexos. Recomenda-se, assim, que futuros estudos não se limitem a avaliações de longo prazo, mas que também considerem diferentes contextos clínicos, uniformidade nos tipos de implantes utilizados e a inclusão de implantes com platform switching, dada a sua relevância clínica e potencial impacto na saúde peri-implantar. Apesar das limitações dos estudos atualmente disponíveis, e em concordância com as conclusões de Yi et al. (33) e Katafuchi et al. (32), destaca-se que o perfil de emergência convexo, especialmente quando combinado com ângulos de emergência mais acentuados, pode constituir um fator predisponente para a peri-implantite. Os autores sugerem ainda a necessidade de incluir amostras mais diversificadas de pacientes e maior uniformidade metodológica nos estudos futuros. Adicionalmente, Janda e Mattheus (38) identificam o sobrecontorno do perfil de emergência como um fator precursor de inflamação (mucosite), perda óssea marginal, recessões gengivais e potencial desenvolvimento de peri-implantite. Por outro lado, perfis de emergência côncavos são considerados preferíveis, uma vez que promovem maior estabilidade tecidual e reduzem a pressão exercida sobre a mucosa peri-implantar. Wang et al. (36), realizou um ensaio clínico randomizado e demonstrou que a manutenção de uma margem gengival saudável era mais fácil de atingir obtendo um ângulo de emergência de 32,4° ao contrário do que acontece se o ângulo for de 40°, demonstrou também que um perfil de emergência no qual a relação altura/largura da mucosa era de 1,3mm, este poderia manter estável o tecido mole e duro peri-implantar. Assim a possibilidade de existência de um

perfil côncavo auxilia na maior estabilidade tecidual e manutenção da saúde peri-implantar.

5.3. Associação direta do ângulo de emergência com sinais de peri-implantite.

Rungtanakiat et al.(37), no seu estudo transversal de 2023, analisou 103 implantes para determinar a associação do ângulo de emergência a doença tecidual peri-implantar, realizou sondagem de seis pontos por prótese sobre implantes e constatou que um ângulo de emergência $\geq 40^\circ$ trazia consigo um risco de hemorragia 9,5 vezes superior ao normal. Com o aumento da inflamação do tecido peri-implantar, o risco aumentado de hemorragia tem lugar, apesar disso neste estudo, o ângulo de emergência não se consegue correlacionar com a peri-implantite, o motivo para esse facto talvez se encontre no curto período de observação de 39 meses. O estudo aceita também as conclusões do workshop mundial sobre a classificação de doenças e condições periodontais e peri-implantares de 2017, onde a mucosite peri-implantar é exposta como um precursor da peri-implantite. Tal facto, permite olhar para este estudo com maior enfoque pois os sinais de alerta gerados pela mucosite peri-implantar são de extrema importância para as etapas seguintes da progressão da doença, ou seja, a peri-implantite. A placa bacteriana e o seu mau controlo, são fatores major para o desenvolvimento de peri-implantite, o impacto imediato manifesta-se em primeira linha na margem mucosa peri-implantar, assim uma angulação exagerada da prótese neste ponto da margem dificultará a higienização e aumentará a acumulação bacteriana, o que poderá levar ao aparecimento da mucosite. O estudo rebate a ideia de que o ângulo de emergência da mucosa e a inflamação do tecido peri-implantar apresentam uma correlação, aconselhando um ângulo de emergência não superior a $30^\circ - 40^\circ$ no ponto de emergência da prótese. Para que as margens mucosas peri-implantares possam ser mantidas de forma eficaz, elas necessitam de permanecer com uma altura e largura convenientes, o que ajudará á sua longevidade e aumentará a probabilidade de estabilidade dos tecidos duros peri-implantares. Janda e Mattheus (39) por seu lado referem uma altura da mucosa de 2,5 – 4mm como essencial para a

estabilidade óssea e gengival, na prevenção de recessões e na formação de um perfil de emergência ideal. Quanto ao ângulo de emergência ideal, os 32,4° parecem ter um comportamento peri-implantar melhorado na manutenção da margem gengival. Pelekos et al.(40), reforça a ideia de que os tecidos moles circundantes devem ser espessos e altos, desta forma têm um papel a desempenhar no isolamento da região crítica da restauração, dificultando o desenvolvimento dos quadros inflamatórios, diminuindo a presença de placa e a inflamação gengival.

Para que a prevalência da peri-implantite possa ser devidamente avaliada existem então dois parâmetros essenciais em análise, o ângulo de emergência e o perfil de emergência, associado a estes fatores, as avaliações a realizar devem ser de longo prazo, pois assim existirá uma maior consistência dos resultados. Se tivermos em conta o conceito de platform switching tal como Soulami et al.(32), constatou, o facto de este conceito estar implementado modifica toda a análise, pois o ónus da preservação dos níveis ósseos peri-implantares deixa de estar no ângulo e perfil de emergência e passa a estar na aplicação do conceito platform switching. Excluindo este facto, o perfil convexo da restauração auxilia na elevação da taxa de prevalência de peri-implantite. Atieh et al.(35), confirmou ainda uma influência significativa e negativa na prevalência de peri-implantite em ângulos de emergência >30°. O autor revela ainda que a chave para o sucesso em manter os tecidos moles e duros peri-implantares saudáveis e reduzir assim o risco de desenvolvimento de peri-implantite, é a obtenção de próteses sobre implantes que permitam um controlo adequado da placa bacteriana, independentemente do ângulo e perfil de emergência. O facto de se poder realizar uma higiene domiciliária correta e adequada no dia-a-dia, funciona como tratamento adjuvante á doenças peri-implantares. Assim, dependentemente do tipo de fixação da prótese é possível verificar que uma prótese cimentada com um perfil de emergência côncavo, poderá também dificultar a remoção adequada dos restos de cimento e poder desta forma ajudar ao aumento do risco de inflamação dos tecidos peri-implantares. O autor refere ainda que a influência do ângulo e perfil de emergência na peri-implantite não deve ser analisado sem ter em linha de conta a facilidade de controlo da placa bacteriana e ainda o tipo de fixação da prótese sobre implantes, cimentada ou aparafusada.

Majzoub et al.(38), no seu estudo de 2020, realizou uma recolha de dados relativa ao desenvolvimento de peri-implantite. Ângulos de emergência $>30^\circ$ levaram a uma perda óssea peri-implantar de 1,74mm a mais do que ângulos de emergência $\leq 30^\circ$, corroborando a ideia de Katafuchi et al.(33) onde, ângulos de emergência superiores a 30° são fator de risco significativo para peri-implantite. Numa fase inicial até 2 anos de colocação da prótese um ângulo de emergência $>30^\circ$ está fortemente associado ao aparecimento de perda óssea peri-implantar. Após esse período inicial a perda óssea parece deixar de estar só associada á peri-implantite e passa a estar também associada à extremidade apical do parafuso interior de fixação da prótese. Após realizadas medições radiográficas do parafuso interior, foi avaliado o seu efeito na perda óssea peri-implantar. Em 66,3% dos casos analisados a perda óssea peri-implantar encontrava-se a menos de 1mm da extremidade apical do parafuso interno. Pela constatação do autor, pode-se aferir que o parafuso interno tem um papel importante na progressão da doença óssea na presença de peri-implantite. A provável justificação para o facto, tem a sua razão de ser, nas forças oclusais que são dissipadas nas superfícies oclusais, em toda a estrutura protética, implante, pilar e parafuso interno até á interface implante-osso e osso circundante. O fenómeno de reabsorção óssea pode dever a sua causa á transição das forças internas da extremidade apical do parafuso interno ao osso de suporte externo ao corpo do implante, o que poderá levar a uma perda óssea peri-implantar acelerada na presença de peri-implantite.

5.4. Outros olhares sobre o ângulo e perfil de emergência relacionados à peri-implantite

Para que a análise do perfil de emergência seja mais completa segundo Mancini et al.(41), é necessário realizar uma estimativa dos ângulos de emergência de uma forma tridimensional, verificando a localização mesial, distal e vestibular. Os ângulos verificados nas regiões mesial e distal são semelhantes entre posições anteriores e posteriores das restaurações, já na região vestibular os ângulos encontrados são menores, resultando em perfis mais côncavos

beneficiando a região peri-implantar e melhorando na estabilidade da mucosa vestibular, corroborando as ideias de Janda e Mattheus (39).

Por seu lado, Laleman e Lambert(27), referem a platform switching como ideal, melhorando e diminuindo a infiltração bacteriana e originando uma diminuição da perda óssea peri-implantar, pois permite afastar o infiltrado inflamatório da crista óssea e manter a orientação circular das fibras de colagénio promovendo um selamento dos tecidos melhorado, posição assumida também por Soulami et al.(32), e Atieh et al.(35).

Tal como Atieh et al.(35), afirma na sua investigação, Laleman e Lambert (27), vem também reforçar a ideia de que é necessário realizar, especialmente em pacientes com história de periodontite, uma ótima limpeza dos restos de cimento, no caso deste método de fixação, pois os restos remanescentes estão fortemente associados ao desenvolvimento de peri-implantite. O autor recomenda também evitar margens subgingivais profundas e um período não inferior a 4 semanas para a colocação da prótese cimentada, desta forma permite uma cura dos tecidos envolventes. Quanto á altura ideal dos pilares, segundo o autor, esta ficará $\geq 2\text{mm}$, desta forma existirá uma adesão supracrestal eficiente e reduz a perda óssea, ou sempre que possível aptar por implantes ao nível do tecido para evitar múltiplas desconexões e preservar a adesão do tecido mole, eliminando a falha implante-pilar. Esta escolha de materiais e métodos de colocação deverá ter sempre em conta o perfil de risco do paciente. Na mesma linha de raciocínio, Puisys et al.(42), refere a impossibilidade de se conseguir um ângulo de emergência adequado $\leq 30^\circ$, sem que o pilar, que une a plataforma do implante á prótese, apresente uma altura vertical suficiente, pois se essa altura não se verificar, o resultado final terá que passar por um contorno mais convexo que tem sido descrito como precursor de perda óssea marginal precoce e maior risco de desenvolvimento de peri-implantite. Para implantes de nível ósseo, existirá maior facilidade para trabalhar os tecidos moles que circundam a prótese, já nos implantes ao nível do tecido mole, estes já têm uma altura e contorno pré-definidos, que na maioria das vezes é $\leq 30^\circ$, o que pode fornecer proteção, mas que pode limitar ajustes dos tecidos. Desta forma o autor transmite a ideia de que se deverá manter um angulo de emergência $\leq 30^\circ$, uma altura mínima entre o osso e a região cervical da prótese

de cerca de 3/4mm, tendo sempre em linha de conta no posicionamento do implante, o espaço protético e a anatomia circundante.

Mahn (43), com o seu estudo de 2019, confirma algumas ideias transmitidas pelos autores anteriores, desde logo refere a forte associação de perfis de emergência convexos e ângulos de emergência $>30^\circ$ com a maior prevalência de peri-implantite. Para o autor, perfis côncavos ou retos permitem uma maior facilidade em manter uma higiene ideal e saúde dos tecidos peri-implantares. Refere ainda, tal como Yi et al.(34) e Katafuchi et al.(33), que um design sobrecontornado é especialmente problemático nas regiões posteriores. Quanto á má higiene devido à dificuldade no acesso às áreas, o autor define como fatores importantes o uso de escovas interdentárias ou jatos de água e a intervenção regular dos profissionais de saúde, para controlo do risco de desenvolvimento de doença peri-implantar, associado a esse facto a eliminação adequada do cimento em excesso, no caso de próteses cimentadas, é também um fator a ter em conta para diminuir o risco de peri-implantite, o autor dá preferência a restaurações aparafusadas.

Tal como relatado pela maioria dos autores analisados nesta revisão, Dab et al. (44) descreve a peri-implantite como uma doença de natureza multifatorial, frequentemente associada a causas iatrogénicas. Embora fatores sistémicos e comportamentais, como a existência prévia de periodontite, má higiene oral ou tabagismo, estejam relacionados ao desenvolvimento da doença, o autor destaca a importância dos fatores protéticos iatrogénicos. Entre estes, o sobrecontorno da restauração, ângulos de emergência superiores a 30° , higiene deficiente e a ausência de supraestruturas polidas são considerados fatores de elevado risco para o aparecimento da peri-implantite. Dab et al. (44) refere ainda que o sobrecontorno protético pode levar a problemas como isquemia papilar, perda óssea marginal e migração apical do tecido mole, uma vez que o aumento da pressão exercida sobre os tecidos moles é apontado como causa destes efeitos adversos.

A literatura de forma consistente associa ângulos de emergência $>30^\circ$ com um risco acrescido de acumulação de placa bacteriana, gengiva inflamada e perda óssea peri-implantar mais precoce (44),(40),(41). Relativamente ao perfil de emergência, e segundo Dab(45), e Mahn(43) a consistência da literatura está na convexidade da região cervical como promotora e favorecedora da má

higienização e criação de um ambiente mais suscetível à colonização bacteriana, ao contrário de um perfil de emergência concavo ou reto que favorece a estabilidade dos tecidos, melhorando o acesso à higiene e diminuindo complicações de etiologia inflamatória.

CONCLUSÃO

Em síntese, os resultados deste estudo reforçam a ideia de que fatores como a profundidade e a posição tridimensional do implante têm impacto direto no ângulo e perfil de emergência das restaurações, influenciando a saúde peri-implantar. Implantes mais palatinizados, que exigem ângulos de emergência mais acentuados, quando associados a perfis de emergência convexos, demonstraram maior predisposição ao desenvolvimento de peri-implantite, sobretudo devido à dificuldade de higienização e ao favorecimento do acúmulo de biofilme. O sobrecontorno do perfil de emergência revela-se, assim, um fator etiológico relevante para mucosite, peri-implantite, perda óssea marginal e recessão gengival, enquanto perfis côncavos em associação com ângulos menos acentuados, mostram-se mais benéficos por promoverem maior estabilidade tecidual e facilitarem a higienização. Deste modo, destaca-se a importância de uma planificação criteriosa do desenho protético e da posição do implante.

De entre os diversos fatores analisados, o ângulo de emergência assume um valor significativamente crítico, pois diversos autores nos seus estudos, revelam que um ângulo de emergência superior a 30° assume a dianteira no que diz respeito à contribuição para um menor índice de manutenção óssea peri-implantar e maior profundidade de sondagem, pela consequência direta do menor controle de placa bacteriana em locais com ângulos maiores, pela deficiente higienização, assim como um aumento do sangramento à sondagem. Outro dos fatores críticos e não menos importante, o perfil de emergência, está associado à possibilidade de melhor ou pior acesso higiênico, criado pelo condicionamento físico de um perfil convexo, reto ou côncavo. Percebe-se que um perfil convexo aumentará a possibilidade de acumulação de placa bacteriana, aumentando assim a probabilidade de aparecimento de infecção crônica, perpetuando a permanência de microrganismos favoráveis a infecções peri-implantares. Por sua vez, perfis mais retos ou côncavos, terão um melhor desempenho no que concerne à possibilidade de acesso para higienização do espaço peri-implantar, controlando e evitando desta forma possíveis fatores de risco inflamatórios para o desenvolvimento de peri-implante. Assim tudo indica que associando um ângulo de emergência $\leq 30^\circ$ com um perfil de emergência côncavo o desenvolvimento de doenças peri-implantares fica mais controlado e pode ser evitado. Para que tal possa ser possível, será necessário, além de criar

as condições ideais para o não desenvolvimento de peri-implantite, que o paciente realize a higienização conveniente, e exista um controle profissional recorrente do espaço peri-implantar, sondando, realizando exames radiológicos e controlando placa bacteriana. Assim será possível evitar o quadro mais grave com a perda do implante. Outros fatores podem surgir como variáveis importantes na manutenção da saúde peri-implantar, falamos do tipo de conexão implante-pilar, revelando o conceito de platform-switching como o que apresenta melhor desempenho e menor associação a desenvolvimento de doença peri-implantar. O controle do cimento residual em implantes com coroas cimentadas é outro dos fatores que pode contribuir para o aumento ou diminuição do aparecimento de doenças peri-implantares. A altura do pilar inferior a 2mm poderá levar a colocação de uma prótese com ângulo de emergência mais acentuado e desta forma revelar-se como problemática na higienização dos espaços, tal como a existência de tecidos moles mais espessos ou mais finos, colocando em causa a estabilidade peri-implantar e a possível perda óssea marginal. Assim o design protético assume um papel importante na reabilitação com implantes, pois dependendo dele, poderá existir maior ou menor probabilidade de complicações peri-implantares.

Apesar dos contributos desta revisão scoping para a compreensão da influência do ângulo e perfil de emergência na saúde peri-implantar, importa reconhecer algumas limitações inerentes a este tipo de estudo. A dependência de dados secundários, a heterogeneidade metodológica entre os estudos analisados e a ausência de padronização nos critérios de avaliação podem limitar a comparabilidade dos resultados. Além disso, os estudos selecionados apresentam tamanhos de amostras diferentes, períodos de acompanhamento variáveis e diferentes tipos de implantes e protocolos restauradores, o que dificulta a obtenção de conclusões definitivas. Assim, recomenda-se que futuras investigações sejam direcionadas para ensaios clínicos prospetivos, com amostras mais representativas, maior uniformidade nos critérios de inclusão e exclusão, e avaliação de diferentes desenhos protéticos em diversos contextos clínicos. Seria igualmente pertinente explorar o impacto do platform switching, da qualidade da higiene oral dos pacientes e de outros fatores sistémicos na relação entre o desenho protético e a ocorrência de peri-implantite, de modo a

aprofundar o conhecimento e a fundamentar a prática clínica baseada em evidência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Weber HP, Kim DM, Ng MW, Hwang JW, Fiorellini JP. Peri-implant soft-tissue health surrounding cement- and screw-retained implant restorations: a multi-center, 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.* agosto de 2006;17(4):375–9.
2. Marin E, Boschetto F, Pezzotti G. Biomaterials and biocompatibility: An historical overview. *J Biomed Mater Res A.* agosto de 2020;108(8):1617–33.
3. Silva PGD, Carvalho TDA, Marangon Júnior H. Princípios de osseointegração em implantodontia: Uma revisão narrativa. *Res Soc Dev.* 28 de novembro de 2023;12(13):e41121344216.
4. Guillaume B. Dental implants: A review. *Morphologie.* dezembro de 2016;100(331):189–98.
5. Borie M, Lambert F, Lecloux G, Bosshardt D, Barrantes A, Haugen HJ, et al. Peri-implant soft tissue integration in humans – influence of materials: A study protocol for a randomised controlled trial and a pilot study results. *Contemp Clin Trials Commun.* setembro de 2020;19:100643.
6. Parithimarkalaignan S, Padmanabhan TV. Osseointegration: An Update. *J Indian Prosthodont Soc.* março de 2013;13(1):2–6.
7. Baus-Domínguez M, Maza-Solano S, Vázquez-Pachón C, Flores-Cerero M, Torres-Lagares D, Serrera-Figallo MÁ, et al. Behaviour of the Peri-Implant Soft Tissue with Different Rehabilitation Materials on Implants. *Polymers.* 7 de agosto de 2023;15(15):3321.
8. Zarb G, Lekholm U, Albrektsson T, Tenenbaum H. Aging, Osteoporosis and Dental Implants. Quintessence Publishing Co, Chicago 2002;3:35.
9. Greenstein G, Cavallaro J. Implant Insertion Torque: Its Role in Achieving Primary Stability of Restorable Dental Implants. *Compend Contin Educ Dent* 2017;38(2):88-95.
10. Heimes D, Becker P, Pabst A, Smeets R, Kraus A, Hartmann A, et al. How does dental implant macrogeometry affect primary implant stability? A narrative review. *Int J Implant Dent.* 5 de julho de 2023;9(1):20.
11. Medeiros BDO. A INFLUÊNCIA DA MACROGEOMETRIA NA OSSEOINTEGRAÇÃO EM IMPLANTES DENTÁRIOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA. 2020;

12. Yamaguchi Y, Shiota M, Munakata M, Kasugai S, Ozeki M. Effect of implant design on primary stability using torque-time curves in artificial bone. *Int J Implant Dent*. dezembro de 2015;1(1):21.
13. Raju CM, Gunupati S, Babu MM, Reddy CSK, Biradavolu S, Saravanan M. Patients' Awareness toward Implant-supported Prosthesis: An Observational Study. *J Contemp Dent Pract*. janeiro de 2017;18(1):49–51.
14. Haddad MF, Pellizzer EP, Quinelli Mazaro JV, Verri FR, Falcón-Antenucci RM. Conceitos básicos para a reabilitação oral por meio de implantes osseointegrados – parte II: Influência da inclinação e do tipo de conexão *Revista Odontológica de Araçatuba*, v.29, n.2, p. 24-29, Julho/Dezembro, 2008.
15. Mish CE. *Contemporary implant dentistry*, 3º ed. Mosby Elsevier.
16. Binon P., *Implants and Components: Entering the new millennium*. *Int J Oral Maxillofac Implants*.15:1,76-94. 2000.
17. Dantas Soares MA, Ciuccio RL, Filho AJ, Lenharo A, Luiz NE. Implantes com conexão Cônica Interna. *GEPROS*, Ano 4, nº2 Abr-Jun/2009, p.139-150.
18. Sasada Y, Cochran D. Implant-Abutment Connections: A Review of Biologic Consequences and Peri-implantitis Implications. *Int J Oral Maxillofac Implants*. novembro de 2017;32(6):1296–307.
19. Anitua E, Alkhraisat MH, Eguia A. On Peri-Implant Bone Loss Theories: Trying To Piece Together the Jigsaw. *Cureus* [Internet]. 1 de janeiro de 2023 [citado 23 de novembro de 2024]; Disponível em: <https://www.cureus.com/articles/127775-on-peri-implant-bone-loss-theories-trying-to-piece-together-the-jigsaw>
20. Pokrowiecki R, Mielczarek A, Zaręba T, Tyski S. Oral microbiome and peri-implant diseases: where are we now? *Ther Clin Risk Manag*. novembro de 2017;Volume 13:1529–42.
21. Philip J, Buijs MJ, Pappalardo VY, Crielaard W, Brandt BW, Zaura E. The microbiome of dental and peri-implant subgingival plaque during peri-implant mucositis therapy: A randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*. janeiro de 2022;49(1):28–38.

22. Hakkers J, Liu L, Hentenaar DFM, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJA, et al. The Peri-Implant Microbiome—A Possible Factor Determining the Success of Surgical Peri-Implantitis Treatment? *Dent J*. 22 de janeiro de 2024;12(1):20.
23. Verma A, Singh SV, Arya D, Shivakumar S, Chand P. Mechanical failures of dental implants and supported prostheses: A systematic review. *J Oral Biol Craniofacial Res*. março de 2023;13(2):306–14.
24. Kochar SP, Reche A, Paul P. The Etiology and Management of Dental Implant Failure: A Review. *Cureus* [Internet]. 19 de outubro de 2022 [citado 23 de novembro de 2024]; Disponível em: <https://www.cureus.com/articles/119553-the-etiology-and-management-of-dental-implant-failure-a-review>
25. Figuero E, Graziani F, Sanz I, Herrera D, Sanz M. Management of peri-implant mucositis and peri-implantitis. *Periodontol* 2000. outubro de 2014;66(1):255–73.
26. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Periodontol* [Internet]. junho de 2018 [citado 26 de novembro de 2024];89(S1). Disponível em: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/JPER.16-0488>
27. Laleman I, Lambert F. Implant connection and abutment selection as a predisposing and/or precipitating factor for peri-implant diseases: A review. *Clin Implant Dent Relat Res*. agosto de 2023;25(4):723–33.
28. Lops D, Romeo E, Stocchero M, Palazzolo A, Manfredi B, Sbricoli L. Marginal Bone Maintenance and Different Prosthetic Emergence Angles: A 3-Year Retrospective Study. *J Clin Med*. 4 de abril de 2022;11(7):2014.
29. Mahn DH. The emergence profile: a critical factor in implant esthetics. *Compend Contin Educ Dent*. 2019;40(1):36-42.
30. Lops D, Romeo E, Calza S, Palazzolo A, Viviani L, Salgarello S, et al. Association between Peri-Implant Soft Tissue Health and Different Prosthetic Emergence Angles in Esthetic Areas: Digital Evaluation after 3 Years' Function. *J Clin Med*. 23 de outubro de 2022;11(21):6243.
31. Kou Y, Li Q, Tang Z. Prosthetic emergence angle in different implant sites and their correlation with marginal bone loss: A retrospective study. *J Dent Sci*. abril de 2023;18(2):534–40.

32. Soulami S, Slot DE, Van Der Weijden F. Implant-abutment emergence angle and profile in relation to peri-implantitis: A systematic review. *Clin Exp Dent Res.* agosto de 2022;8(4):795–806.
33. Katafuchi M, Weinstein BF, Leroux BG, Chen Y, Daubert DM. Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: A cross-sectional radiographic analysis. *J Clin Periodontol.* fevereiro de 2018;45(2):225–32.
34. Yi Y, Koo K, Schwarz F, Ben Amara H, Heo S. Association of prosthetic features and peri-implantitis: A cross-sectional study. *J Clin Periodontol.* março de 2020;47(3):392–403.
35. Atieh MA, Shah M, Ameen M, Tawse-Smith A, Alsabeeha NHM. Influence of implant restorative emergence angle and contour on peri-implant marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* outubro de 2023;25(5):840–52.
36. Wang J, Tang Y, Qiu L, Yu H. Influence of buccal emergence profile designs on peri-implant tissues: A randomized controlled trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* junho de 2022;24(3):329–38.
37. Rungtanakiat P, Thitaphanich N, Chengprapakorn W, Janda M, Arksornnukit M, Mattheos N. Association of prosthetic angles of the Implant Supracrestal Complex with peri-implant tissue mucositis. *Clin Exp Dent Res.* junho de 2023;9(3):425–36.
38. Majzoub J, Chen Z, Saleh I, Askar H, Wang H. Influence of restorative design on the progression of peri-implant bone loss: A retrospective study. *J Periodontol.* abril de 2021;92(4):536–46.
39. Janda M, Mattheos N. Prosthetic design and choice of components for maintenance of optimal peri-implant health: a comprehensive review. *Br Dent J.* 24 de maio de 2024;236(10):765–71.
40. Pelekos G, Chin B, Wu X, Fok MR, Shi J, Tonetti MS. Association of crown emergence angle and profile with dental plaque and inflammation at dental implants. *Clin Oral Implants Res.* outubro de 2023;34(10):1047–57.
41. Mancini L, Thoma DS, Marchetti E, Jung RE, Strauss FJ. The 3D emergence profile on implant-supported restorations: A method for evaluating restorative angles. *J Esthet Restor Dent.* dezembro de 2023;35(8):1264–70.

42. Puisys A, Janda M, Auzbikaviciute V, Gallucci GO, Mattheos N. Contour angle and peri-implant tissue height: Two interrelated features of the implant supracrestal complex. *Clin Exp Dent Res*. junho de 2023;9(3):418–24.
43. Mahn DH. Implant Abutment and Restoration Design and Risk Factors for Peri-Implant Disease.
44. Han JW, Han JW, Pyo SW, Kim S. Impact of profile angle of CAD-CAM abutment on the marginal bone loss of implant-supported single-tooth posterior restorations. *J Prosthet Dent*. dezembro de 2023;S0022391323007801.
45. Dab SS. Iatrogenic Peri-Implantitis—Factors Interplaying the Implant Suprastructure Design. *Clin Adv Periodontics*. setembro de 2022;12(3):210–7.