

**UNIVERSIDADE PAULISTA**

**BIANCA DE ALMEIDA PEREIRA**

**MUDANÇAS METABÓLICAS E SEUS REFLEXOS NA SAÚDE PERIODONTAL  
PÓS-CIRURGIA BARIÁTRICA:**

revisão de literatura

**SOROCABA**

**2025**

**BIANCA DE ALMEIDA PEREIRA**

**MUDANÇAS METABÓLICAS E SEUS REFLEXOS NA SAÚDE PERIODONTAL  
PÓS-CIRURGIA BARIÁTRICA:**

revisão de literatura

Trabalho de conclusão de curso para  
obtenção do título de graduação em  
odontologia apresentado à universidade  
paulista – UNIP.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.a Patrícia Fernanda Roesler Bertolini

Co-orientador: Prof. M.e Oswaldo Biondi Filho

**SOROCABA**

**2025**

### CIP - Catalogação na Publicação

Pereira, Bianca de Almeida

Mudanças metabólicas e seus reflexos na saúde periodontal pós-cirurgia bariátrica: revisão de literatura / Bianca de Almeida Pereira. - 2025.

0028 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao Instituto de Ciência da Saúde da Universidade Paulista, Sorocaba, 2025.

Área de Concentração: Periodontia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Patrícia Fernanda Roesler Bertolini.

Coorientador: Prof. Me. Oswaldo Biondi Filho.

1. Obesidade. 2. Cirurgia Bariátrica. 3. Periodontite. 4. Endocrinologia. 5. Periodontia. I. Bertolini, Patrícia Fernanda Roesler (orientadora). II. Biondi Filho, Oswaldo (coorientador). III. Título.

**BIANCA DE ALMEIDA PEREIRA**

**MUDANÇAS METABÓLICAS E SEUS REFLEXOS NA SAÚDE PERIODONTAL  
PÓS-CIRURGIA BARIÁTRICA:**  
revisão de literatura

Trabalho de conclusão de curso para  
obtenção do título de graduação em  
Odontologia apresentado à  
Universidade Paulista – UNIP.

Aprovado com nota: 10,0 (DEZ)

**BANCA EXAMINADORA**



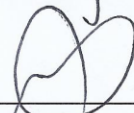
03/12/25

Prof. M.e Fábio Henrique Lozano Monteiro  
Universidade Paulista - UNIP



03/12/25

Prof. M.e Oswaldo Biondi Filho  
Universidade Paulista – UNIP



03/12/25

Prof.ª Dr.a Patrícia Fernanda Roesler Bertolini  
Universidade Paulista - UNIP

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos meus pais Francisco e Terezinha, que durante todos esses anos não mediram esforços para que eu realizasse minha tão sonhada graduação em Odontologia.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a Deus e Nossa Senhora Aparecida minha intercessora por me concederem força, fé e perseverança para que eu acreditasse e realizasse o sonho de chegar até aqui.

Aos meus amados pais, Francisco e Terezinha, que no qual são meus exemplos de dedicação e esforço. Mesmo sem terem concluído os estudos, não hesitaram em trabalhar incansavelmente para me proporcionar a oportunidade de trilhar o caminho da graduação em Odontologia.

À minha filha Antonella, que mesmo antes de nascer, já é minha fonte de inspiração e força para que eu chegasse ao final desta jornada.

Ao meu noivo, Leonardo, meu companheiro, por me apoiar e ter paciência comigo, sempre acreditando e me motivando a ser melhor a cada dia.

Às minhas queridas amigas, Andressa, Assami, Flávia, Gabriela, Júlia Perianez, Jessica e Leticia, que foram motivo de alegria e companheirismo durante a graduação, tornando a rotina mais leve e feliz.

Às minhas queridas amigas, em especial, Julia Maria e Maria Eduarda, que foram minhas duplas durante a graduação, no qual foram sinônimo de companheirismo durante todo esse percurso, me ajudando e aprendendo juntas.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Patrícia Bertolini, pela inestimável paciência, disponibilidade e dedicação por cada ensinamento, foi essencial para minha formação.

Aos demais Professores que compuseram o corpo docente ao longo desta jornada acadêmica, manifesto minha profunda gratidão. Cada disciplina, cada orientação e cada ensinamento contribuíram de maneira indelével para a minha formação profissional e pessoal. Levo comigo uma bagagem de conhecimento robusta e diversificada, essencial para o exercício da Odontologia.

E a todos os meus amigos e familiares, que de alguma forma sempre estiveram presentes me incentivando e torcendo pela minha trajetória. O apoio de vocês foi um conforto constante.

“Entrega o teu caminho ao Senhor, confia nele, e o mais ele fará.”

— *Salmos 37:5*

## RESUMO

Este estudo revisou a literatura sobre as alterações metabólicas e seus reflexos na saúde periodontal pós-cirurgia bariátrica, analisando os efeitos inflamatórios e nutricionais que podem influenciar na progressão da periodontite. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, com buscas realizadas nas bases SCielo, PubMed, Google Scholar e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), considerando publicações entre 2020 e 2025. Os resultados apontam que a cirurgia bariátrica promove redução da inflamação sistêmica e gengival, com melhora no índice de sangramento, relacionado com a redução do biofilme bacteriano, entretanto, não há ganho de inserção clínica a curto prazo. O tratamento periodontal pré-operatório mostrou-se determinante para o controle inflamatório pós-cirúrgico. Por outro lado, deficiências nutricionais crônicas, como de vitamina D, ferro, zinco e cálcio, podem comprometer a reparação tecidual periodontal. Portanto, embora a cirurgia bariátrica melhore a condição inflamatória, o controle efetivo da saúde periodontal depende de uma abordagem multiprofissional integrada, incluindo acompanhamento nutricional e periodontal contínuo.

Palavras-chave: Obesidade. Cirurgia Bariátrica. Periodontite.

## **ABSTRACT**

This study reviewed the literature about metabolic changes and their effects on periodontal health after bariatric surgery, analyzing the inflammatory and nutritional effects that may influence the progression of periodontitis. This is a narrative literature review, with searches conducted in the SCielo, PubMed, Google Scholar, and Virtual Health Library (VHL) databases, considering publications between 2020 and 2025. The results indicate that bariatric surgery promotes a reduction in systemic and gingival inflammation, with an improvement in the bleeding index, related to the reduction of bacterial biofilm; however, there is no short-term gain in clinical attachment. Preoperative periodontal treatment proved to be crucial for postoperative inflammatory control. On the other hand, chronic nutritional deficiencies, such as vitamin D, iron, zinc, and calcium, can compromise periodontal tissue repair. Therefore, although bariatric surgery improves the inflammatory condition, effective management of periodontal health depends on an integrated multidisciplinary approach, including ongoing nutritional and periodontal follow-up.

**Keywords:** Obesity. Bariatric surgery. Periodontitis.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b>	10
<b>2.1 Metodologia</b>	10
<b>2.2 Revisão de Literatura</b>	11
2.2.1 Obesidade: características clínicas e interferências na Odontologia	11
2.2.2 Alterações metabólicas associadas à obesidade	12
2.2.3 Cirurgia bariátrica: tipos e objetivos	13
2.2.4 Saúde periodontal: conceito, fatores de risco e relação com a inflamação sistêmica.	14
2.2.5 Influência da cirurgia bariátrica na saúde periodontal: aspectos inflamatórios e nutricionais	15
2.2.6 Medidas preventivas e recomendações clínicas	18
<b>3 DISCUSSÃO</b>	19
<b>4 CONCLUSÃO</b>	21
<b>REFERÊNCIAS</b>	22

## 1INTRODUÇÃO

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo de teor de gordura corporal capaz de desestabilizar o metabolismo humano. De acordo com pesquisas, a obesidade está associada a um processo de inflamação de baixo grau no tecido adiposo que pode causar, alterações metabólicas e diversas complicações nos tecidos corporais (WHO, 2025; Kawai et al., 2021). Com isso, estudos recentes apontam que a obesidade e a diabetes tipo 2 favorecem o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, as quais podem levar a óbito (Lecube, 2024).

Além disso, o excesso de nutrientes pode induzir o aparecimento de uma inflamação metabólica, denominada metainflamação, caracterizada por alterações no metabolismo de lipídios e glicose. Esse processo prejudica o funcionamento das células dos tecidos adiposo, hepático e pancreático, afetando a ação da insulina e contribuindo para distúrbios metabólicos sistêmicos (Divella et al., 2022).

A cirurgia bariátrica, incluindo técnicas como o “*by-pass*” gástrico e a gastrectomia vertical, embora seja um tratamento efetivo para a obesidade severa e suas doenças associadas, pode levar à carências nutricionais e mudanças na microbiota intestinal, impactando a saúde geral e oral (Rubino et al., 2022).

A doença periodontal é uma condição inflamatória crônica multifatorial que compartilha vias imunometabólicas com doenças sistêmicas, como diabetes e obesidade. A presença de desequilíbrios metabólicos pode potencializar a destruição tecidual periodontal (Hajishengallis, 2022).

Alterações na microbiota oral e deficiências nutricionais decorrentes da cirurgia bariátrica podem comprometer a homeostase periodontal, entretanto, a redução de peso associada ao procedimento também promove melhora na inflamação periodontal quando é associada ao controle do biofilme bacteriano (Nunes et al., 2025; Arboleda et al., 2021).

Diante da crescente realização de cirurgias bariátricas e da importância da saúde periodontal para a qualidade de vida, este trabalho revisou a literatura para caracterizar as mudanças metabólicas e seus reflexos na saúde periodontal em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Metodologia

A metodologia utilizada para esta revisão de literatura consistiu na busca de artigos em bases de dados eletrônicas de pesquisa e coleta de dados, tais como SCielo, Pubmed, Google Scholar, Biblioteca virtual em saúde (BVS), Plataforma Minha Biblioteca e Biblioteca Virtual (UNIP), utilizando como descritores em português: obesidade, cirurgia bariátrica, periodontite, e como descritores em inglês: *obesity, bariatric surgery, periodontitis*

As palavras-chave foram associadas para busca: Obesidade com Cirurgia Bariátrica, Obesidade com Periodontite, Cirurgia Bariátrica com Periodontite, e em inglês: *Obesity and Bariatric Surgery, Obesity and Periodontitis, Bariatric Surgery and Periodontitis*.

O critério de seleção dos dados foi baseado no conteúdo, relevância, disponibilidade de visualização dos achados, bem como no período de publicação, sendo selecionados artigos publicados entre os anos 2020 a 2025. Os idiomas para busca foram o português e o inglês, totalizando 65 artigos.

## 2.2 Revisão de Literatura

### 2.2.1 Obesidade: características clínicas e interferências em Odontologia

A obesidade é definida como uma doença crônica e complexa, marcada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, que afeta negativamente a saúde. Ela está associada a um risco elevado de desenvolver condições como diabetes tipo 2 e doenças cardíacas, além de poder comprometer a saúde óssea, a função reprodutiva e aumentar a probabilidade de certos tipos de câncer, afetando de forma preocupante a qualidade de vida (WHO, 2025).

O diagnóstico de sobrepeso e obesidade é realizado por meio do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), que utiliza o peso em quilogramas dividido pela altura em metros ao quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Embora, o IMC seja considerado um indicador da gordura corporal, medidas complementares, como a circunferência da cintura, também podem ser usadas para um diagnóstico mais preciso. As classificações de IMC para obesidade diferem para crianças, adolescentes e adultos, sendo que para os mais jovens, a idade e o sexo são fatores determinantes (WHO, 2025).

O aumento da gordura na região abdominal está associado a um maior risco de alterações metabólicas e cardíacas que geram doenças importantes. Esse tipo de gordura, conhecida como gordura visceral, é considerada um dos principais fatores relacionados ao aumento da morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares e metabólicas (Lee; Kim, 2024; Raheem et al., 2022).

Além de armazenar gordura, o tecido adiposo tem papel muito importante no metabolismo, pois, ele tem como função liberar hormônios e outras substâncias que se relacionam com outras partes do corpo, e está envolvido na resposta imunológica. Essa ação envolve a secreção de adipocinas, como leptina, adiponectina, IL-6 e TNF- $\alpha$ , que ajudam no equilíbrio metabólico do organismo (Mączka et al., 2024; Clemente-Suárez et al., 2023).

A alimentação e a qualidade dos nutrientes consumidos atuam diretamente na prevenção da saúde geral e bucal do ser humano. É importante a ingestão de alimentos com equilíbrio de macro e micronutrientes, podendo influenciar na prevenção de doenças crônicas, e no bem-estar do indivíduo (Martinon et al., 2021).

A doença periodontal é caracterizada como um processo inflamatório gengival, que envolve a perda do ligamento periodontal, osso alveolar, associado a

contaminação do cimento, resulta da evolução da gengivite. Sua etiologia local envolvendo a formação de um biofilme disbiótico específico composto por bactérias anaeróbicas como *Porphyromonas gingivalis* e *Treponema denticola*, cuja interação com a resposta imune do hospedeiro contribui para a progressão da doença (Gasner; Schure, 2025; Yürük et al., 2024).

Estudos recentes afirmam que indivíduos obesos podem ter comprometimento nas glândulas salivares, resultando em uma diminuição do fluxo e da qualidade salivar. Essas alterações salivares diminuem a ação de remineralização do esmalte, sendo mais suscetível para a doença cárie (Li et al., 2022; Wang et al., 2024).

### 2.2.2 Alterações metabólicas associadas à obesidade

A Síndrome Metabólica é caracterizada por um desequilíbrio metabólico decorrente de estilos de vida não saudáveis, resultando em condições como dislipidemia, hipertensão, obesidade abdominal e resistência à insulina (Xia J. et al., 2025).

Indivíduos com obesidade possuem um estado inflamatório sistêmico que pode agravar a inflamação característica da doença periodontal. Isso ocorre porque citocinas pró-inflamatórias, como IL-6, TNF- $\alpha$  e IL-1 $\beta$ , que já são liberadas na doença periodontal, também são potencializadas pela condição pró-inflamatória da obesidade, favorecendo a ocorrência de reabsorção óssea, agravando o quadro por meio do desequilíbrio microbiano, a disbiose, e do estresse oxidativo (Reytor-González et al., 2024).

A relação entre obesidade e periodontite tem sido caracterizada como bidirecional, de modo que as duas condições agravam uma à outra. A inflamação periodontal contínua contribui para complicações metabólicas, como a resistência à insulina, criando um ciclo vicioso de inflamação, e danos que afetam tanto a saúde bucal quanto a sistêmica (Reytor-González et al., 2024).

O diabetes mellitus tipo 2 apresenta níveis elevados de glicose no sangue devido à resistência à insulina, ou a diminuição da secreção deste hormônio, sendo mais comum em adultos obesos, e com hábitos não saudáveis (Freitas et al., 2021). Em indivíduos obesos, o aumento de mediadores inflamatórios contribui para a inflamação sistêmica e para o bloqueio da ação da insulina criando um ciclo de inflamação e disfunção metabólica (Jia et al., 2023; Sadeghi et al., 2023).

### 2.2.3 Cirurgia bariátrica: tipos e objetivos

Segundo dados do Ministério da Saúde, mais da metade da população adulta brasileira apresenta excesso de peso, atingindo cerca de 60% dos indivíduos, enquanto, a obesidade afeta aproximadamente um quarto dos adultos. A pesquisa também mostra prevalências expressivas entre crianças e adolescentes acompanhados na Atenção Primária à Saúde, com destaque para os altos índices de excesso de peso e obesidade nas faixas etárias mais jovens (Brasil, 2021).

Além de promover a perda de peso, o procedimento cirúrgico reduz o risco cardiometabólico, podendo levar à normalização da glicemia e melhorar o quadro de diabetes tipo 2 (Borges-Canha et al., 2024; Canakis et al., 2023).

A cirurgia bariátrica é indicada para pessoas com obesidade grave, sendo recomendada para indivíduos com IMC igual ou superior a 40, e para aqueles com IMC acima de 35 que apresentem comorbidades como diabetes, hipertensão, dislipidemia, hérnia de disco e esteatose hepática (Brasil, 2025).

O “*bypass*” Gástrico em Y de “*Roux*” é a técnica bariátrica mais realizada no Brasil, representando cerca de 75% dos procedimentos. É considerada uma cirurgia mista, pois, combina a restrição do volume gástrico com a alteração da absorção de nutrientes. O procedimento envolve a criação de uma pequena bolsa gástrica a partir do estômago, que é então conectada diretamente ao intestino delgado, desviando uma porção do intestino inicial. Este desvio intestinal promove mudanças hormonais que resultam em maior saciedade e redução da fome (SBCBM, 2025).

A gastrectomia vertical laparoscópica (GVL) é classificada por uma cirurgia bariátrica restritiva, onde a perda de peso ocorre principalmente pela redução do volume gástrico, levando à diminuição do consumo alimentar. Além disso, alterações hormonais, com destaque para a grelina, contribuem para a significativa perda de peso observada em pacientes submetidos ao procedimento (Acosta et al., 2022).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (2025), a banda gástrica ajustável é uma técnica restritiva atualmente pouco utilizada no Brasil, correspondendo a menos de 1% dos procedimentos bariátricos. Apesar de proporcionar perda significativa de peso, sua limitação está associada à possibilidade de complicações decorrentes do uso do anel de silicone, uma prótese colocada ao redor do estômago para controlar o esvaziamento gástrico.

A derivação biliopancreática com duodenal “switch” (BPD-DS) é uma técnica bariátrica complexa que combina componentes restritivos e disabsortivos, promovendo tanto a limitação da ingestão alimentar quanto a modificação do metabolismo. Originalmente descrita por Scopinaro em 1979, essa cirurgia passou por refinamentos técnicos ao longo dos anos, incorporando a gastrectomia vertical como parte do procedimento, o que resultou em melhores resultados clínicos e metabólicos (Tomey et al., 2024).

Estudos apontam que a cirurgia bariátrica apresenta efeito superior à terapia não cirúrgica na redução da mortalidade e de complicações cardiovasculares em pacientes com obesidade. Além disso, auxilia na resolução ou melhora de comorbidades como diabetes, hipertensão, dislipidemia e apneia obstrutiva do sono, promovendo também ganhos significativos na qualidade de vida, especialmente na saúde mental (Gulinac et al., 2023).

#### 2.2.4 Saúde periodontal: conceito, fatores de risco e relação com a inflamação sistêmica.

A saúde periodontal é representada pela ausência de inflamação clinicamente detectável, na qual os tecidos de suporte periodontais são íntegros e saudáveis (Kumar et al., 2023). Para a avaliação da condição periodontal, é necessário um exame clínico abrangente, incluindo sondagem periodontal para detectar profundidade, sangramento e perda de inserção, além de exame radiográfico (Soheili et al., 2024).

Os fatores de risco para a doença periodontal estão associados a exposições ambientais, características comportamentais, ou fatores pessoais não modificáveis influenciando tanto o início quanto o avanço da periodontite. Estudos apontam que fatores como tabagismo e diabetes estão entre os principais determinantes associados à sua ocorrência e gravidade (Germen et al., 2021).

Células como os osteoclastos são as principais responsáveis pela reabsorção do osso alveolar, processo que ocorre quando a atividade dessas células supera a dos osteoblastos, responsáveis pela formação óssea. Durante o processo inflamatório, substâncias como as citocinas estimulam a ativação de osteoblastos e induzem a produção de RANKL, promovendo a diferenciação e ativação dos osteoclastos. Além disso, fatores patogênicos das bactérias periodontais e o estresse

mecânico local também contribuem para essa ativação, intensificando a reabsorção e destruição do osso alveolar característica da periodontite (Tanaka et al., 2021).

Deficiências nutricionais e padrões alimentares inadequados desempenham um papel importante na manutenção da saúde periodontal e na prevenção de doenças gengivais. Nutrientes essenciais, incluindo vitaminas, minerais e proteínas, são fundamentais para a preservação da integridade estrutural do periodonto, para a sustentação das respostas imunológicas e para o reparo eficiente de lesões teciduais. A insuficiência de vitaminas específicas, como a vitamina C e a vitamina D, compromete a síntese de colágeno, prejudica a cicatrização de feridas, e favorece a ativação de processos inflamatórios crônicos, aumentando a vulnerabilidade do periodonto à destruição tecidual (Jar et al., 2024).

A obesidade potencializa a inflamação periodontal, sendo associada como fator de risco para maior formação de bolsas, progressão mais rápida e severidade aumentada da periodontite, retarda a cicatrização, e favorece a recorrência de infecção e o dano tecidual sustentado pela inflamação sistêmica crônica. Dessa forma, o manejo da obesidade e das disfunções metabólicas associadas contribui para reduzir a incidência e a progressão da doença periodontal (Cheong et al., 2023).

## 2.2.5 Influência da cirurgia bariátrica na saúde periodontal: Aspectos inflamatórios e nutricionais

### 2.2.5.1 Aspectos inflamatórios

A Proteína C-reativa (PCR) é uma proteína importante do sistema de defesa imediata do corpo. A principal característica é que sua quantidade no sangue aumenta rapidamente em resposta à inflamação sistêmica, ou a danos teciduais. Essa característica faz da PCR um marcador sensível da resposta inflamatória e metabólica. Estudos de acompanhamento em pacientes submetidos ao “by-pass” gástrico em Y de “Roux” demonstraram reduções significativas e sustentadas nos níveis séricos de PCR por até sete anos após o procedimento, resultando na diminuição da inflamação e, posteriormente, na melhora metabólica (Potempa et al., 2021; Hinerman et al., 2022).

Novos estudos apontam que a cirurgia metabólica gera mudanças significativas nos níveis de citocinas inflamatórias, observadas até um ano após o procedimento.

Evidências mostram que níveis pré-operatórios de IL-6 apresentam correlação positiva com a idade, a circunferência da cintura e o índice de massa corporal, reforçando o papel da inflamação sistêmica na fisiopatologia da obesidade, e na resposta metabólica à cirurgia bariátrica (Ion et al., 2024).

As adipocinas desempenham uma ação importante na modulação da inflamação periodontal e no metabolismo tecidual. A leptina, um hormônio peptídico envolvido no equilíbrio energético e no metabolismo ósseo, que exerce efeitos pró-inflamatórios que contribuem para a destruição progressiva observada na periodontite. Porém, a adiponectina apresenta ação anti-inflamatória e protetora, inibindo a produção de citocinas como TNF- $\alpha$  e IL-6, e ativando o antagonista do receptor de IL-1, o que ajuda a manutenção da saúde periodontal e reduz o risco de agravamento da doença (Guo et al., 2023; Jia et al., 2023).

Estudos indicam que intervenções como a cirurgia bariátrica, as alterações na dieta e a prática de exercícios físicos promovem imunomodulação, reduzindo a inflamação crônica. Parte desse efeito ocorre pela diminuição da infiltração de macrófagos no tecido adiposo, e pela polarização desses macrófagos do fenótipo pró-inflamatório M1 para o fenótipo anti-inflamatório M2 (Turner; Santosa, 2021).

De acordo com Lendeckel et al. (2022), os macrófagos podem ser classificados, de forma geral, em dois fenótipos principais: M1 e M2. Os macrófagos do tipo M1 estão associados a respostas pró-inflamatórias e à defesa contra patógenos, enquanto, os do tipo M2 apresentam funções anti-inflamatórias, participando da cicatrização e reparo tecidual. Apesar de ser classicamente definida como uma polaridade, compreende-se atualmente que ambos os perfis celulares desempenham papéis complementares e essenciais na regulação das respostas imunes e no equilíbrio tecidual.

Čolak et al. (2021) investigaram a influência da cirurgia bariátrica sobre a condição periodontal. Os achados apontaram uma piora inicial dos parâmetros clínicos periodontais, evidenciada por aumento significativo do sangramento à sondagem, da perda de inserção clínica, da profundidade de sondagem entre 4–5 mm, seis meses após o procedimento. Entretanto, essa tendência negativa não se manteve a longo prazo, pois, após 12 meses, os mesmos parâmetros não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Esses resultados sugerem que o efeito adverso pode ser transitório, possivelmente compensado, ao longo do tempo, pela perda de peso e pela melhora metabólica promovidas pela cirurgia

associada ao tratamento periodontal. O efeito do tratamento periodontal sobre a melhora dos parâmetros sistêmicos devem ser investigado.

Além disso, além da expressiva perda de peso, observam-se remissões relevantes de condições como diabetes tipo 2, hipertensão, hipogonadismo, asma e até redução da Doença de Alzheimer, que são associadas, em grande parte, à melhora da resistência à insulina, diminuição do estado inflamatório e modulação dos mediadores vasculares (Biobaku et al. 2020).

#### 2.2.5.2 Aspectos Nutricionais

Indivíduos com obesidade normalmente apresentam deficiências nutricionais devido às diversas causas, como dietas inadequadas, inflamação crônica e regimes de perda de peso antes da cirurgia. Essa desnutrição pode aumentar devido aos procedimentos bariátricos, que frequentemente resultam em deficiências de nutrientes essenciais como as vitaminas B<sub>12</sub>, D, tiamina, além de folato, ferro e proteína (Kamal et al., 2024).

Pesquisas recentes indicam que a deficiência de vitaminas do complexo B, especialmente folato, está associada a maior risco, ou gravidade da doença periodontal. A ingestão correta dessas vitaminas parece favorecer a saúde periodontal, e recomenda-se que dietas equilibradas e ricas em vitaminas do complexo B sejam incentivadas como medida preventiva, ou coadjuvante no manejo periodontal (Buzatu et al., 2025).

A vitamina C é responsável por diversos processos importantes, especialmente na síntese de colágeno. A deficiência desse nutriente está associada a danos no ligamento periodontal, enquanto, sua suplementação tem sido relacionada à melhora na cicatrização e nos resultados pós-operatórios de pacientes com periodontite (Kumar et al., 2021).

Após a cirurgia bariátrica, especialmente a gastrectomia vertical, a absorção intestinal de cálcio pode ser altamente reduzida, pode ser um risco para reabsorção óssea, e gerar implicações clínicas importantes, inclusive para os tecidos periodontais de suporte (Gagnon, 2023). Além disso, a deficiência de vitamina D contribui para a osteoporose e aumenta o risco de fraturas, influenciando também a patogênese das doenças periodontais por meio de efeitos imunomoduladores, promovendo menor

reabsorção óssea e maior densidade mineral óssea, fatores importantes no metabolismo ósseo (Layber et al., 2021).

A deficiência de ferro é uma das complicações nutricionais mais frequentes em indivíduos obesos e em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Essa condição está associada à inflamação sistêmica induzida pela adiposidade, que eleva os níveis de hepcidina e reduz a absorção intestinal do mineral. Após a cirurgia bariátrica, embora possa ocorrer melhora da inflamação, técnicas como o “*bypass*” gástrico em Y de “*Roux*” e a gastrectomia vertical tendem a acentuar a má absorção, tornando indispensáveis o acompanhamento nutricional, e a suplementação adequada (Bjorklund et al., 2021).

A ingestão adequada desses nutrientes com funções antioxidantes e anti-inflamatórias, desempenha papel importante na manutenção da saúde do periodonto, enquanto, a deficiência desses nutrientes pode comprometer a regeneração tecidual, aumentar o estresse oxidativo e afetar resposta imune, comprometendo os tecidos periodontais (Berg et al., 2024).

#### 2.2.6 Medidas preventivas e recomendações clínicas

De acordo com Coupaye et al. (2021), a monitorização rigorosa das deficiências nutricionais no período pós-operatório é essencial, visto que pacientes submetidos à cirurgia bariátrica permanecem sob risco de desenvolver carências nutricionais clinicamente relevantes, tornando indispensável o acompanhamento médico contínuo e a reposição adequada de micronutrientes.

Após a cirurgia bariátrica, modificações na microbiota e na produção de saliva têm sido relatadas, embora, a direção e o impacto clínico dessas mudanças ainda não estejam completamente esclarecidos. Estudos indicam que essas alterações podem apresentar correlações variadas com parâmetros clínicos, mas, a evidência sobre sua relação direta com doenças periodontais é limitada (Ślebioda et al., 2025).

Os profissionais que realizam procedimentos bariátricos devem estar cientes das possíveis complicações bucais após a cirurgia bariátrica, e aconselhar seus pacientes a buscar atendimento odontológico para que recebam informações e instruções necessárias sobre práticas de higiene bucal e exames odontológicos regulares, como também nutricionista ou nutrólogo devem ser consultados para avaliação de hábitos alimentares saudáveis (Arboleda et al., 2021).

### 3 DISCUSSÃO

Alterações metabólicas têm demonstrado influenciar os tecidos periodontais previamente e pós-cirurgia bariátrica. A obesidade causa uma condição inflamatória crônica, na qual o tecido adiposo auxilia na liberação de citocinas pró-inflamatórias, esses mediadores inflamatórios são associados com a periodontite por favorecerem à destruição dos tecidos periodontais ao estimularem respostas imunológicas que aumentam a degradação das estruturas periodontais (Hasan et al., 2025).

Cirurgia bariátrica promove uma rápida e contínua melhora da inflamação de baixo grau e reduz significativamente os níveis de citocinas pró-inflamatórias, mostrando efeitos semelhantes entre diferentes procedimentos cirúrgicos (Jensen et al., 2025). Porém, Gomes et al. (2022) indicaram que a cirurgia bariátrica pode gerar alterações metabólicas como deficiências nutricionais, que podem alterar a estrutura dos tecidos periodontais.

Arboleda et al. (2021) e Bi et al. (2024) observaram uma melhora significativa nos índices de inflamação gengival após a cirurgia bariátrica com 12 meses de acompanhamento, porém, ambos relataram que houve ausência de ganho de inserção clínica nesse período, indicando que embora o procedimento melhore as condições inflamatórias associado a procedimentos para controle efetivo do biofilme bacteriano, ele não promove reparação dos tecidos periodontais em período curto após a cirurgia.

No entanto, Čolak et al. (2022) ao avaliarem o impacto da terapia periodontal não cirúrgica realizada antes da cirurgia bariátrica, observaram melhora significativa nos parâmetros periodontais, incluindo redução da profundidade de sondagem e do índice de inflamação gengival, em comparação com o grupo apenas com controle do biofilme, sugerindo que a condição periodontal prévia à cirurgia interfere diretamente na resposta inflamatória, apontando que o tratamento periodontal antes da cirurgia bariátrica pode reduzir os efeitos inflamatórios e nutricionais adversos do pós-operatório.

Sousa et al. (2024) apontaram que diferentes procedimentos bariátricos podem levar à ocorrência de deficiências nutricionais em pacientes submetidos ao “*Roux-en-Y gastric by-pass*” e “*sleeve gastrectomy*”, onde “*Roux-en-Y gastric by-pass*” apresentou maior risco de deficiência de vitamina B12, ferro, e proporcionou maior emagrecimento, enquanto, “*sleeve gastrectomy*” apresentou prevalência semelhante

de deficiência de vitamina D e cálcio, caracterizando que o risco de deficiências nutricionais é comparável entre esses procedimentos, reforçando a necessidade de acompanhamento nutricional independentemente da técnica realizada.

Em concordância, Gowanlock et al. (2020) mostraram que certas deficiências, especialmente de ferro, podem surgir anos após a cirurgia, enfatizando que o acompanhamento prolongado do paciente é essencial. Já Karlsson et al. (2024) mostraram que a anemia pode persistir até dez anos, mesmo com suplementação, indicando que o acompanhamento contínuo e estratégias isoladas de suplementação não são suficientes para prevenir descompensações a longo prazo.

Estudos recentes reforçam o fato que, mesmo com a evolução das técnicas cirúrgicas e das formas de suplementação, as deficiências dos micronutrientes continuam sendo um problema relevante para os pacientes pós bariátricos. Krzizek et al. (2021) observaram que, ao longo de três anos de acompanhamento, pacientes submetidos à gastrectomia vertical e ao “*by-pass*” gástrico em Y de “*Roux*” mantiveram altas taxas de deficiência de micronutrientes, destacando-se a 25-OH-vitamina D, que afetou mais de 57% dos indivíduos no terceiro ano. Além disso, as deficiências de ferritina e cobre aumentaram de forma expressiva após o primeiro ano, sugerindo que as estratégias de suplementação convencionais não são suficientes para compensar a má absorção induzida pelas alterações anatômicas e fisiológicas do trato gastrointestinal.

Coincidentemente, a pesquisa realizada por González-Sánchez et al. (2022) na América Latina mostrou que as carências nutricionais são dominantes tanto antes quanto depois da cirurgia, com destaque para as deficiências de vitamina D, vitamina A e zinco, mesmo em pacientes que receberam suplementação. Esses achados sugerem que o procedimento, embora seja eficaz na perda de peso e melhora metabólica, causa riscos nutricionais que podem ser agravados pela falta de acompanhamento médico e pela variação nos protocolos de suplementação entre centros cirúrgicos.

Muitos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica não recebem acompanhamento nutricional adequado após a alta, sendo necessário que médicos de atenção primária e os próprios pacientes sejam apoiados para manter condições de saúde favoráveis (Parretti et al., 2021).

#### 4 CONCLUSÃO

A cirurgia bariátrica promove um efeito duplo, inicialmente, o controle da obesidade induz uma melhora na síndrome metabólica resultando na diminuição da inflamação periodontal e índices de sangramento. Contudo, essa melhora não é uniforme, e não garante estabilidade tecidual, onde a curto prazo, não houve ganho de inserção clínica. O tratamento periodontal não cirúrgico, realizado no período pré-operatório, mostrou-se fator predominante para o sucesso do manejo inflamatório pós-cirúrgico.

As deficiências nutricionais crônicas pós-bariátricas representam um fator crítico para a recuperação dos tecidos periodontais. A carência de micronutrientes como, vitamina D, ferro, zinco e cálcio podem afetar diretamente na capacidade de reparo tecidual, em parte gerando um efeito negativo do procedimento.

Embora, a cirurgia bariátrica promova melhora inflamatória sistêmica e gengival, as repercussões nutricionais e influência na cicatrização tecidual indicam que o controle da doença periodontal depende de uma abordagem integrada entre cirurgião-dentista e equipe multiprofissional. Estudos futuros devem avaliar estratégias integradas de suplementação nutricional e manejo periodontal para otimizar a reparação tecidual em pacientes pós-bariátricos.

## REFERÊNCIAS

- Acosta M, Lim CF, Zamora Rivera GI, Fajardo DGB. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Bariatric Surgery Peak? *Int J Med Sci Clin Res Stud*. 2022;2(9):969-971.
- Arboleda S, Pérez-Montaña R, Vargas M, González I-L, Pineda F-A, Calleja-Flores C. Impact of bariatric surgery on periodontal status in an obese population. *Mol Med Rep*. 2021;24(4):614.
- Berg Y, Gabay E, Božić D, Shibli JA, Ginesin O, Asbi T, et al. The Impact of Nutritional Components on Periodontal Health: A Literature Review. *Nutrients*. 2024;16:3901.
- Bi X, Zhao P, Liu T, Zhu T, Li Y, Xiong S, Liu S, Hu X, Huang X. Impact of sleeve gastrectomy on the periodontal status of patients with and without type 2 diabetes: a 1-year prospective real-world study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2024;15:1431728.
- Biobaku F, Ghanim H, Monte SV, Caruana JA, Dandona P. Bariatric surgery: remission of inflammation, cardiometabolic benefits, and common adverse effects. *J Endocr Soc*. 2020;4(9):bvaa049.
- Bjorklund G, Peana M, Pivina L, Dosa A, Aaseth J, Semenova Y, Chirumbolo S, Medici S, Dadar M, Costea D-O. Iron Deficiency in Obesity and after Bariatric Surgery. *Biomolecules*. 2021;11(5):613.
- Borges-Canha M, Neves JS, Silva MM, et al. Prediabetes remission after bariatric surgery: a 4-years follow-up study. *BMC Endocr Disord*. 2024;24:7.
- Brasil. Ministério da Saúde. Cirurgia bariátrica (cirurgia de redução do estômago) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2025 Nov 02]. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/cirurgia-bariatrica/>
- Brasil. Ministério da Saúde. Excesso de peso e obesidade [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2021.
- Brasil. Ministério da Saúde. Excesso de peso e obesidade. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/promocao-da-saude/excesso-de-peso-e-obesidade>

Buzatu R, Luca MM, Bumbu BA. The Role of Vitamin B Complex in Periodontal Disease: A Systematic Review Examining Supplementation Outcomes, Age Differences in Children and Adults, and Aesthetic Changes. *Nutrients*. 2025;17(7):1166.

Canakis A, Chang T, Shekar C, et al. Type 2 diabetes remission after bariatric surgery and its impact on healthcare costs. *Obesity Surgery*. 2023;33:3806-13.

Cheong N, Tan M, Lim H, et al. Obesity as a modifier of periodontal disease severity and treatment outcomes. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:12096047.

Clemente-Suárez VJ, Redondo-Flórez L, Beltrán-Velasco AI, Martín-Rodríguez A, Martínez-Guardado I, Navarro-Jiménez E, Laborde-Cárdenas CC, Tornero-Aguilera JF. The Role of Adipokines in Health and Disease. *Biomedicines*. 2023;11(5):1290.

Čolak D, Cmok Kučič A, Pintar T, Gašperšič R. Periodontal Therapy in Bariatric Surgery Patients with Periodontitis: Randomized Control Clinical Trial. *J Clin Med*. 2022;11(22):6837.

Čolak D, Gašperšič R, Cmok Kučič A, Pintar T, Gašpirč B. The effect of bariatric surgery on periodontal health: systematic review and meta-analyses. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):356.

Coupaye M, Puchaux K, Bogard C, Dupré T, Oppert JM. Nutritional Deficiencies after Gastric Bypass: Diagnosis, Prevention and Treatment. *Obesity Facts*. 2021;14(3):328-41.

Divella R, Gadaleta Caldarola G, Mazzocca A. Chronic inflammation in obesity and cancer cachexia. *J Clin Med*. 2022;11(8):2191.

Dodington DW, Young HE, Beaudette JR, Fritz PC, Ward WE. Improved healing after non-surgical periodontal therapy is associated with higher protein intake in patients who are non-smokers. *Nutrients*. 2021;13(11):3722.

Freitas M, Silva R, Souza L. Diabetes mellitus: conceitos, classificação e fatores de risco. *Revista da Faculdade de Medicina de Campo Grande*. 2021;28(2):45-53.

Gagnon C. Reduced intestinal calcium absorption correlates with bone loss after sleeve gastrectomy: implications for clinical care. *J Clin Endocrinol Metab.* 2023;108(3):e32-e33.

Gasner NS, Schure RS. Periodontal disease [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.

Germen M, Cakir M, Ozdemir H, Firatli E, Yildirim S, Guzel S, et al. Periodontitis prevalence, severity, and risk factors: A comparison of the AAP/CDC case definition and the EFP/AAP classification. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(7):3459.

Gomes AVS, Vieira MCS, de Sousa Flor LC, et al. Influence of bariatric surgery on dental implant treatment. *Res Soc Dev.* 2022;11(1):e48411125090.

González-Sánchez DL, Murillo-Prado BR, Zaragoza-Calderón CM, Armenta-Rojas E, Cornejo-Bravo JM, Andrade-Soto VH, Pineda-García G, Serrano-Medina A. Micronutrient Deficiency Pre- and Post-bariatric Metabolic Surgery in Latin America: A Systematic Review. *Obes Surg.* 2023;33(2):635-64.

Gowanlock Z, Lezhanska A, Conroy M, Crowther M, Tiboni M, Mbuagbaw L, Siegal DM. Iron deficiency following bariatric surgery: a retrospective cohort study. *Blood Adv.* 2020 Aug 11;4(15):3639-47.

Gulinac M, et al. Long-term effectiveness, outcomes and complications of bariatric surgery: A comprehensive review. *Obes Surg.* 2023;33(5):1234-45.

Guo Z, Peng Y, Hu Q, Liu N, Liu Q. The relationship between leptin and periodontitis: a literature review. *PeerJ.* 2023;11:e16633.

Hajishengallis G. Immunometabolic control of periodontal disease. *J Dent Res.* 2022;101(12):14.

Hasan F, Tandon A, AlQallaf H, John V, Sinha M, Gibson MP. Inflammatory Association between Periodontal Disease and Systemic Health. *Inflammation.* 2025; 06;1-13.

Hinerman AS, Barinas-Mitchell EJM, El Khoudary SR, Courcoulas AP, Wahed AS, King WC. Change in C-reactive protein after Roux-en-Y gastric bypass through 7 years of follow-up. *Surg Obes Relat Dis.* 2022;18(7):902-10.

Ion R-M, Hutanu A, Sala D T, Mureşan M G, Fodor S R, Voidăzan S, Beresescu G, Neagoe R M. Short-Term Changes in TNF-Alpha, IL-6 and Adiponectin Following Bariatric Surgery in Caucasian Obese Adults: An Observational Case–Control Study. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(11):1789.

Jar AA, Alghoraibi MG, Mahjoub WK, Almajed AA, Alghadyan AK, Marwan AHB. Nutritional deficiencies and their impact on gum health. *Int J Community Med Public Health*. 2025;12(1):540-44.

Jensen RT, Thuesen ACB, Huang Y, et al. Changes in inflammatory markers following bariatric surgery and the impact of the surgical procedure: a 12-month longitudinal study. *Obes Surg*. 2025;35:2626-2637.

Jia R, Zhang Y, Wang Z, Hu B, Wang Z, Qiao H. Association between lipid metabolism and periodontitis in obese patients: a cross-sectional study. *BMC Endocr Disord*. 2023;23:119.

Kamal FA, Fernet LY, Rodriguez M, Kamal F, Da Silva NK, Kamal OA, et al. Nutritional Deficiencies Before and After Bariatric Surgery in Low- and High-Income Countries: Prevention and Treatment. *Cureus*. 2024;16:e55062.

Karlsson M, Ottosson J, Clarkson S, Sjöberg K. Anemia in patients ten years after bariatric surgery. *Int J Obes*. 2025;49:612–18.

Kawai T, Autieri MV, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Cell Physiol*. 2021;320(3):C375-C391.

Krzizek EC, Brix JM, Stöckl A, Parzer V, Ludvik B. Prevalence of Micronutrient Deficiency after Bariatric Surgery. *Obes Facts*. 2021;14(2):197-204.

Kumar A, Grover V, Satpathy A, Jain A, Grover HS, Khatri M, et al. ISP good clinical practice recommendations for gum care. *J Indian Soc Periodontol*. 2023;27(1):4-30.

Kumar S, Bhuyan L, Saimbi CS, Pandey R. Role of vitamin C in periodontal health – A systematic review. *J Clin Diagn Res*. 2021;15(2):ZE01–ZE05.

Layber MM, de Goés ABM, Villarim CVO, Caldas DMDR, Araújo-Neto I, Costa e Silva LC, Meneses Rêgo AC, Araújo-Filho I. Vitamin D in the prevention and treatment of periodontal diseases: an integrative review. *Rev Soc Dev.* 2021;10(13):e25101320738.

Lecube A. Impact of obesity and diabetes on health and cardiovascular disease. *Aten Primaria.* 2024;56(12):103045.

Lee MJ, Kim J. The pathophysiology of visceral adipose tissues in cardiometabolic diseases. *Biochem Pharmacol.* 2024;222:116116.

Lendeckel U, Venz S, Wolke C. Macrophages: shapes and functions. *ChemTexts.* 2022;8(2):12.

Li Y, et al. Salivary flow rate, pH, and buffer capacity in individuals with obesity and overweight: A meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2022;26:3653-65.

Mączka K, Stasiak O, Przybysz P, Grymowicz M, Smolarczyk R. The impact of the endocrine and immunological function of adipose tissue on reproduction in women with obesity. *Int J Mol Sci.* 2024;25(17):9391.

Martinon P, Fraticelli L, Giboreau A, Dussart C, Bourgeois D, Carrouel F. Nutrition as a Key Modifiable Factor for Periodontitis and Main Chronic Diseases. *J Clin Med.* 2021;10(2):197.

Nunes C, Venancio CJ, Jarski IDS, Pirovani BO. Impacto da cirurgia bariátrica na saúde periodontal. *Brazilian Journal of Health Research.* 2025;8(5):1-7.

Parretti HM, Subramanian A, Adderley NJ, Abbott S, Tahrani AA, Nirantharakumar K. Post-bariatric surgery nutritional follow-up in primary care: a population-based cohort study. *Br J Gen Pract.* 2021;71(707):e441-e449.

Potempa LA, Rajab IM, Olson ME, Hart PC. C-Reactive Protein and Cancer: Interpreting the Differential Bioactivities of Its Pentameric and Monomeric, Modified Isoforms. *Frontiers in Immunology.* 2021;12:744129.

Raheem J, et al. Visceral adiposity is associated with metabolic profiles predictive of type 2 diabetes and myocardial infarction, even in normal-weight individuals. *Sci Rep.* 2022;12:5437.

Reytor-González C, Rodríguez M, García-González A, et al. Obesity and periodontitis: a comprehensive review of their interconnected pathophysiology and clinical implications. *Front Nutr*. 2024..

Rubino F, Polsky S, Pucci A, le Roux CW. Bariatric surgery: mechanisms, efficacy, and safety. *Nat Rev Endocrinol*. 2021;17(12):717-33.

Sadeghi A, Niknam M, Momeni-Moghaddam MA, Shabani M, Aria H, Bastin A, et al. Crosstalk between autophagy and insulin resistance: evidence from different tissues. *Eur J Med Res*. 2023;28:456.

Ślebioda Z, Rangé H, Strózik-Wieczorek M, Wygas M. Potential shifts in the oral microbiome induced by bariatric surgery: A scoping review. *Antibiotics*. 2025;14(7):695.

Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM). Técnicas cirúrgicas – cirurgia da obesidade [Internet]. São Paulo (SP): SBCBM; 2025 [citado 2025 nov 9]. Disponível em: <https://sbcbm.org.br/tecnicas-cirurgicas-bariatrica/>

Soheili F, Delfan N, Masoudifar N, Ebrahimni S, Moshiri B, Glogauer M, Ghafar-Zadeh E. Toward Digital Periodontal Health: Recent Advances and Future Perspectives. *Bioengineering*. 2024;11(9):937.

Sousa JP, Santos-Sousa H, Vieira S, Nunes R, Nogueiro J, Pereira A, Resende F, Costa-Pinho A, Preto J, Sousa-Pinto B, Carneiro S, Lima-da-Costa E. Assessing Nutritional Deficiencies in Bariatric Surgery Patients: A Comparative Study of Roux-en-Y Gastric Bypass versus Sleeve Gastrectomy. *J Pers Med*. 2024;14(6):650.

Tanaka K, Miyake Y, Yamaguchi M. Mechanism of alveolar bone destruction in periodontitis—Periodontal bacteria and inflammation. *J Oral Biosci*. 2021;63(2):118–23.

Tomey D, Clemente N, Anduaga J, et al. The rise of the duodenal switch: a narrative review. *Ann Laparosc Endosc Surg*. 2024;9:10.21037/ales-23-45.

Turner L, Santosa S. Putting ATM to BED: How Adipose Tissue Macrophages Are Affected by Bariatric Surgery, Exercise, and Dietary Fatty Acids. *Adv Nutr*. 2021;12(5):1893-1910.

Wang J, et al. Altered salivary profiles in adolescents with dental caries and central obesity: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):112.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. Geneva: WHO, 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Xia J, Ding L, Liu G et al. Metabolic syndrome and dermatological diseases: association and treatment. *Nutrition & Metabolism*. 2025;22:36.

Yürük G, Demir YD, Vural Ş, Kehr NS. Polymeric biomaterials for periodontal tissue engineering and periodontitis. *RSC Appl Polym*. 2024;2:534-56.