

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

IMPACTO DA REVERSÃO DA DIABETES NA SAÚDE PÚBLICA: UMA REVISÃO NARRATIVA

Trabalho submetido por
Valentine Anna Maria Huet
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

julho de 2026

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

IMPACTO DA REVERSÃO DA DIABETES NA SAÚDE PÚBLICA: UMA REVISÃO NARRATIVA

Trabalho submetido por
Valentine Anna Maria Huet
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Professora Doutora Julia Ribeiro Antunes

julho de 2026

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Doutora Julia Antunes, pela orientação, dedicação, disponibilidade, exigência, simpatia e conhecimento que partilhou comigo ao longo deste percurso.

A esta academia, Egas Moniz School of Health & Science, por ter sido a minha segunda casa ao longo destes anos e a todos os seus docentes pelo carinho, apoio e conhecimento que me transmitiram.

Aos meus pais, Anaïck e David, o meu mais sincero agradecimento por tudo o que fazem por mim. Sem vocês nada disto seria possível. Obrigada por acreditarem em mim, pela vossa inspiração e apoio incondicional e por estarem comigo nos bons e maus momentos.

Ao meu irmão Pacôme, que sempre foi um exemplo a seguir para mim e que me motiva e ajuda diariamente a ser melhor.

A toda a minha restante família, pela força, alegria, preocupação constante, motivação e por me tornarem numa pessoa melhor.

Ao meu namorado e melhor amigo, Mathis, pela paciência, motivação e apoio contínuo.

À minha melhor parceira de box, Jade, pela sincera amizade, pela ajuda, simpatia, motivação e apoio em todas as horas do dia.

À minha colega de casa e amiga, Alice, pela companhia, alegria e apoio ao longo deste percurso.

A todos os meus amigos e àqueles que a faculdade me deu, por me terem acompanhado ao longo destes anos e por partilharem comigo esta experiência académica. Obrigada pelo vosso apoio, alegria, motivação e coragem.

Declaração de Honra

Código | IMP-EM-EI-111_01

Declaro, por minha honra, que o presente trabalho académico é original e foi elaborado por mim própria, não se tendo recorrido a quaisquer outras fontes, para além das indicadas, usadas, adotadas literalmente ou adaptados a partir dos seus originais (em fontes impressas, não impressas ou na internet) e encontram-se adequados, identificados e citados, com observância das convenções do trabalho académico em vigor.

Mais declaro que esta Trabalho de Projeto final “Impacto da reversão da diabetes na saúde pública: uma revisão narrativa” não foi apresentada, para efeitos de avaliação, a qualquer outra entidade ou instituição, para além da(s) diretamente envolvida(s) na sua elaboração, e que os conteúdos das versões impressa e eletrónica são inteiramente coincidentes.

Declaro, igualmente, encontrar-me ciente de que a inclusão, neste texto, de qualquer falsa declaração terá consequências legais.

Data: 09/06/2026

Declaração Conflito de Interesses (DCI)

Código | IMP-EM-EI-110_01

Eu Valentine Anna Maria Huet, referente a Trabalho de Projeto final “Impacto da reversão da diabetes na saúde pública: uma revisão narrativa” declaro que não possuo conflitos de interesse de ordem pessoal, comercial, académica, político ou financeiro.

Data: 09/06/2026

Declaração de Financiamento

Código | IMP-EM-EI-113_01

Eu Valentine Anna Maria Huet, referente a Trabalho de Projeto final “Impacto da reversão da diabetes na saúde pública: uma revisão narrativa” declaro que o meu trabalho não se encontra financiado.

Declaração de Ética e Registo

Código | IMP-EM-EI-112_01

Eu Valentine Anna Maria Huet, referente a Trabalho de Projeto final “Impacto da reversão da diabetes na saúde pública: uma revisão narrativa” declaro que o meu trabalho não se aplica a aprovação pela Comissão de ética da Egas Moniz School of Health & Science.

Data: 09/06/2026

Declaração de Disponibilidade de Dados

Código | IMP-EM-EI-150

A presente Declaração de Disponibilidade de Dados reflete o compromisso do Instituto Universitário Egas Moniz em promover a transparência, a reprodutibilidade científica e o acesso aberto aos dados gerados no âmbito dos projetos a decorrer nesta IES, em conformidade com os princípios éticos e legais aplicáveis e com os princípios FAIR. Esta declaração estabelece as condições e as diretrizes para o acesso, o compartilhamento e a reutilização dos dados, garantindo que sejam utilizados de forma responsável e em benefício da comunidade científica e da sociedade.

A seguinte tabela apresenta diferentes opções de partilha de dados, incluindo exemplos de formatos e níveis de acessibilidade. Deverá selecionar a(s) opção(ões) que melhor se adequa(m) ao seu projeto, assegurando o cumprimento das diretrizes éticas e científicas aplicáveis.

Tabela 1: Exemplos de declarações de disponibilidade de dados. Onde aparece [nome do repositório, por exemplo, “pure”] deve ser preenchido

Disponibilidade de dados	Modelo de declaração de disponibilidade de dados	Política de partilha	Assinale com “x”
Dados disponíveis num repositório público que emite conjuntos de dados com DOIs	Os dados que apoiam as conclusões deste estudo estão disponíveis em [nome do repositório, por exemplo, “pure”] em http://doi.org/[doi] , número de referência [número de referência].	Partilha geral sem pedido	
Dados abertamente disponíveis num repositório público que não emite DOIs	Os dados que apoiam as conclusões deste estudo estão disponíveis em [nome do repositório] em [URL], número de referência [número de referência].	Partilha geral sem pedido	x
Dados derivados de recursos do domínio público	Os dados que apoiam as conclusões deste estudo estão disponíveis em [nome do repositório] em [URL/DOI], número de referência [número de referência]. Estes dados foram obtidos a partir dos seguintes recursos disponíveis no domínio público: [listar recursos e URLs]	Partilha geral sem pedido	

Declaração de Disponibilidade de Dados

Código | IMP-EM-EI-150

Disponibilidade de dados	Modelo de declaração de disponibilidade de dados	Política de partilha	Assinale com "x"
Dados disponíveis no artigo ou nos seus materiais suplementares	Os autores confirmam que os dados que suportam as conclusões deste estudo estão disponíveis no artigo [e/ou] nos seus materiais suplementares.	Básico, partilhar a pedido	
Dados gerados numa instalação central de grande escala, disponíveis mediante pedido	Os dados em bruto foram gerados em [nome da instalação]. Os dados derivados que suportam as conclusões deste estudo estão disponíveis junto do autor correspondente [iniciais], mediante pedido.	Básico, partilhar a pedido	
Embargo dos dados devido a restrições comerciais	Os dados que suportam os resultados estarão disponíveis em [nome do repositório] em [URL / ligação DOI] após um embargo de [6 meses] a partir da data de publicação para permitir a comercialização dos resultados da investigação.	Básico, Partilhar a pedido	
Dados disponíveis a pedido devido a restrições de privacidade/éticas	Os dados que sustentam as conclusões deste estudo estão disponíveis mediante pedido ao autor correspondente, [iniciais]. Os dados não estão disponíveis ao público devido a [restrições, por exemplo, o facto de conterem informações que podem comprometer a privacidade dos participantes na investigação].	Básico, Partilhar a pedido	
Dados sujeitos a restrições de terceiros	Os dados que suportam as conclusões deste estudo estão disponíveis [junto de] [terceiros]. Aplicam-se restrições à disponibilidade destes dados, que foram utilizados sob licença para este estudo. Os dados estão disponíveis [através dos autores / no URL] com a permissão de [terceiros].	Básico, Partilhar a pedido	

Declaração de Disponibilidade de Dados

Código | IMP-EM-EI-150

Disponibilidade de dados	Modelo de declaração de disponibilidade de dados	Política de partilha	Assinale com "x"
Dados disponíveis a pedido dos autores	Os dados que suportam as conclusões deste estudo estão disponíveis junto do autor correspondente, [iniciais do autor], mediante pedido razoável.	Básico, Partilhar a pedido	
Partilha de dados não aplicável - não foram gerados novos dados	A partilha de dados não é aplicável a este artigo, uma vez que não foram criados ou analisados novos dados neste estudo.	-	
Dados não digitais disponíveis	Os dados não digitais que suportam este estudo são conservados em [adicionar local].	Básicos	
Dados não disponíveis devido a restrições [éticas/legais/comerciais]	Devido à natureza da investigação, os dados de apoio [éticos/legais/comerciais] não estão disponíveis.	-	
Dados não disponíveis - consentimento do participante	Os participantes neste estudo não deram consentimento escrito para que os seus dados fossem partilhados publicamente, pelo que, devido à natureza sensível da investigação, os dados de apoio não estão disponíveis.	-	

O Orientando: Valentine Anna Maria Huet



Data: 09/06/2026

O Orientador: Julia Ribeiro Antunes



Data: 09/06/2026

RESUMO

A diabetes tipo 2, conhecida como "epidemia silenciosa", é uma doença metabólica crónica de prevalência crescente, afetando cerca de 828 milhões de adultos em 2022. Em Portugal, a sua prevalência mantém-se elevada, representando um encargo significativo para o Serviço Nacional de Saúde. Para além das suas complicações sistémicas, esta patologia apresenta manifestações orais relevantes, nomeadamente periodontite, xerostomia, candidíase oral, cáries dentárias e atraso na cicatrização.

A etiologia da diabetes tipo 2 é multifatorial, envolvendo fatores genéticos, ambientais e comportamentais. A relação bidirecional entre periodontite e diabetes é hoje amplamente reconhecida. Um diagnóstico precoce é essencial para limitar a progressão da doença e prevenir as suas complicações.

Durante muito tempo considerada irreversível, a diabetes tipo 2 pode hoje ser revertida através de intervenções sobre o estilo de vida, nomeadamente a perda de peso, as modificações alimentares e a prática regular de atividade física. Estas estratégias podem restaurar os níveis normais de glicemia sem recurso a medicação, mas também promover indiretamente a saúde oral, diminuindo a inflamação sistémica e regulando a microbiota oral. O médico-dentista tem um papel central neste processo, podendo identificar precocemente manifestações orais da diabetes e contribuir para uma abordagem multidisciplinar dos doentes.

Esta revisão narrativa tem como objetivo conhecer as metodologias de reversão da diabetes tipo 2 e avaliar o seu impacto na saúde pública, evidenciando o papel do médico-dentista na prevenção, no diagnóstico e no acompanhamento dos doentes diabéticos, contribuindo para a melhoria global da sua saúde.

Palavras-chave: Remissão da diabetes tipo 2; mudanças no estilo de vida; saúde oral; papel do dentista

ABSTRACT

Type 2 diabetes, known as the "silent epidemic", is a chronic metabolic disease of growing prevalence, affecting approximately 828 million adults in 2022. In Portugal, its prevalence remains high, representing a significant burden on the National Health Service. Beyond its systemic complications, this condition presents relevant oral manifestations, including periodontitis, xerostomia, oral candidiasis, dental caries and delayed wound healing.

The aetiology of type 2 diabetes is multifactorial, involving genetic, environmental and behavioural factors. The bidirectional relationship between periodontitis and diabetes is now widely recognised. Early diagnosis is essential to limit disease progression and prevent its complications.

Long considered irreversible, type 2 diabetes can today be reversed through lifestyle interventions, namely weight loss, dietary modifications and regular physical activity. These strategies can restore normal blood glucose levels without medication, while also indirectly improving oral health by reducing systemic inflammation and regulating the oral microbiota. The dentist plays a central role in this process, being able to identify early oral manifestations of diabetes and contribute to a coordinated multidisciplinary approach.

This narrative review aims to identify the methodologies used to reverse type 2 diabetes and evaluate their impact on public health, highlighting the essential role of the dentist in the prevention, diagnosis and follow-up of diabetic patients, contributing to the overall improvement of their health.

Keywords: Type 2 diabetes remission; lifestyle changes; oral health; role of the dentist

RÉSUMÉ

Le diabète de type 2, connu comme l'"épidémie silencieuse", est une maladie métabolique chronique dont la prévalence est en constante augmentation, touchant environ 828 millions d'adultes en 2022. Au Portugal, sa prévalence reste élevée, représentant une charge significative pour le Service National de Santé. Outre ses complications systémiques, cette pathologie présente des manifestations orales importantes, notamment la parodontite, la xérostomie, la candidose orale, les caries dentaires et le retard de cicatrisation.

L'étiologie du diabète de type 2 est multifactorielle, impliquant des facteurs génétiques, environnementaux et comportementaux. La relation bidirectionnelle entre parodontite et diabète est aujourd'hui largement reconnue. Un diagnostic précoce est essentiel pour limiter la progression de la maladie et prévenir ses complications.

Longtemps considéré comme irréversible, le diabète de type 2 peut aujourd'hui être inversé grâce à des interventions sur le mode de vie, notamment la perte de poids, les modifications alimentaires et la pratique régulière d'une activité physique. Ces stratégies peuvent restaurer des niveaux normaux de glycémie sans recours à la médication, tout en améliorant indirectement la santé orale, en réduisant l'inflammation systémique et en régulant le microbiote oral. Le chirurgien-dentiste joue un rôle central dans ce processus, étant en mesure d'identifier précocement les manifestations orales du diabète et de contribuer à une approche multidisciplinaire coordonnée.

Cette revue narrative a pour objectif de connaître les méthodologies de rémission du diabète de type 2 et d'évaluer leur impact sur la santé publique, en mettant en évidence le rôle essentiel du chirurgien-dentiste dans la prévention, le diagnostic et le suivi des patients diabétiques, contribuant à l'amélioration globale de leur santé.

Mots-clés : Rémission du diabète de type 2 ; modifications du mode de vie ; santé orale ; rôle du chirurgien-dentiste

ÍNDICE

RESUMO	1
ABSTRACT	3
RÉSUMÉ.....	5
ÍNDICE.....	7
LISTA DE ABREVIATURAS	9
I. INTRODUÇÃO	11
1.1. Contextualização e justificação do trabalho.....	11
1.2. Objetivos da tese.....	12
1.3. Metodologia da Revisão Narrativa.....	13
II. DESENVOLVIMENTO.....	15
2.1. A diabetes: generalidades	15
2.1.1. Definição e classificação da diabetes	15
2.1.1.1. Diabetes tipo 1	16
2.1.1.2. Diabetes tipo 2	17
2.1.1.3. Pré-diabetes.....	19
2.1.1.4. Outras formas de diabetes.....	20
2.1.2. Fisiopatologia da diabetes tipo 2.....	21
2.1.2.1. Mecanismos iniciais	22
2.1.2.2. Consequências metabólicas	23
2.1.2.3. Envolvimento vascular	24
2.1.3. Epidemiologia e Impacto na Saúde Pública.....	25
2.2. Diabetes e saúde oral.....	27
2.2.1. Manifestações orais da diabetes.....	27
2.2.2. Relação bidirecional entre diabetes e periodontite	31
2.2.3. Repercussões das afeções buco-dentárias nos doentes diabéticos.....	33

2.3. Reversão da diabetes tipo 2	35
2.3.1. Conceito de reversão da diabetes.....	35
2.3.1.1. Cura vs. Remissão vs. Reversão	35
2.3.2. Métodos de reversão.....	37
2.3.2.1. Perda de peso.....	38
2.3.2.2. Modificações alimentares.....	40
2.3.2.3. Atividade física	45
2.3.2.4. Abordagens multidisciplinares da reversão	47
2.3.3. Dimensões psicológicas da mudança de estilo de vida	48
2.3.4. Limites e controvérsias da reversão.....	50
2.4. Impacto da reversão da diabetes na saúde oral.....	53
2.4.1. Obesidade, perda de peso e saúde periodontal	53
2.4.2. Efeitos dos regimes alimentares na saúde periodontal.....	54
2.4.3. Atividade física e saúde oral	57
2.4.4. Microbiota oral e estilo de vida.....	58
2.4.5. Pontos de vigilância e efeitos adversos	59
2.5. Papel do dentista.....	61
2.5.1. Prevenção	61
2.5.2. Rastreio	62
2.5.3. Acompanhamento do paciente diabético	65
2.6. Implicações para a Saúde Pública.....	68
2.6.1. Redução dos custos e impacto económico a longo prazo	68
2.6.2. Estratégias de prevenção e programas de saúde pública	69
2.6.3. Perspetivas e recomendações futuras	71
III. CONCLUSÃO.....	73
IV. BIBLIOGRAFIA.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS

AGEs — produtos finais de glicação avançada (*advanced glycation end products*)

GLUT4 — transportador de glicose tipo 4 (*glucose transporter type 4*)

HbA1c — hemoglobina glicada

HOMA — modelo de avaliação da homeostase (*homeostatic model assessment*)

IL-1 — interleucina-1

IL-1 β — interleucina-1 β

IL-1Ra — antagonista do recetor da interleucina-1 (*interleukin-1 receptor antagonist*)

IL-6 — interleucina-6

IL-8 — interleucina-8

IL-10 — interleucina-10

IL-18 — interleucina-18

IMC — índice de massa corporal

LCD — regimes hipocalóricos (*low-calorie diets*)

MODY — diabetes da maturidade com início na juventude (*maturity onset diabetes of the young*)

OMS — Organização Mundial da Saúde

PCR — proteína C-reativa

SUCRA — área sob a curva de classificação cumulativa (*surface under the cumulative ranking curve*)

TMAO — N-óxido de trimetilamina (*trimethylamine N-oxide*)

TNF — fator de necrose tumoral (*tumor necrosis factor*)

TNF- α — fator de necrose tumoral alfa (*tumor necrosis factor-alpha*)

VLCD — regimes muito hipocalóricos (*very low-calorie diets*)

I. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização e justificação do trabalho

A diabetes, conhecida como uma «epidemia silenciosa», continua a crescer em Portugal e em todo o mundo. À escala internacional, esta evolução permanece preocupante, com um número de pessoas afetadas em constante aumento e as projeções que apontam para uma elevação acentuada nas próximas décadas (Ong et al., 2023).

Esta evolução está estreitamente associada a fatores de risco modificáveis relacionados com o estilo de vida, tais como o excesso de peso, uma alimentação desequilibrada ou ainda o sedentarismo. O aumento contínuo da sua prevalência confere, assim, a esta doença um lugar central entre os principais desafios de saúde pública do século XXI (World Health Organization, 2024). Em Portugal, esta progressão insere-se num contexto de envelhecimento progressivo da população. A prevalência da diabetes mantém-se elevada, particularmente entre adultos e pessoas idosas (Magalhães et al., 2023).

A diabetes tipo 2 é uma doença crónica dispendiosa, associada a elevada morbilidade e mortalidade. Durante muito tempo, a sua abordagem centrou-se essencialmente no controlo glicémico. No entanto, face à crescente dimensão deste problema de saúde, os avanços recentes conduziram a uma reavaliação do seu carácter irreversível e à consideração de novas abordagens terapêuticas (Ricci et al., 2023).

Para além das suas complicações sistémicas, esta patologia apresenta também implicações importantes na saúde oral. A inflamação periodontal pode contribuir para o desequilíbrio glicémico, ilustrando uma relação bidirecional entre saúde oral e saúde sistémica (Păunică et al., 2023). A cavidade oral pode, assim, ser considerada um reflexo do estado metabólico geral. A hiperglicemia crónica favorece fenómenos inflamatórios, alterações do microbiota oral e perturbações da cicatrização (Ahmad & Haque, 2021). Os doentes apresentam igualmente um risco acrescido de cárie dentária e alterações salivares, contribuindo para um maior impacto na saúde oral e sublinhando a necessidade de uma abordagem integrada (Frias-Bulhosa et al., 2025).

Nos últimos anos, a compreensão da diabetes mellitus evoluiu profundamente. Já não é considerada apenas como uma doença crónica e irreversível. O conceito de remissão emergiu progressivamente na literatura científica. O consenso internacional define esta situação como uma normalização sustentada da glicemia na ausência de tratamento farmacológico (Riddle et al., 2021). Ensaio clínicos, nomeadamente o programa DiRECT (*Diabetes Remission Clinical Trial*), demonstraram que perdas de peso significativas, obtidas através de intervenções estruturadas de controlo do peso, podem conduzir à remissão numa proporção relevante de doentes (Lean et al., 2024). Estes resultados foram confirmados por várias análises críticas, que destacam o papel central das mudanças alimentares e comportamentais na restauração da função metabólica (Kim & Kwon, 2022; Shibib et al., 2022).

Neste contexto, o estudo da reversão da diabetes revela-se particularmente pertinente para a medicina dentária. O médico dentista ocupa uma posição privilegiada no rastreio e acompanhamento dos doentes, sendo que as manifestações orais constituem frequentemente sinais precoces de desequilíbrio metabólico. A remissão poderá, assim, ter um impacto positivo na saúde periodontal, na cicatrização e na qualidade de vida oral. No entanto, os dados que integram especificamente a reversão e a saúde oral permanecem ainda limitados, o que justifica o interesse de uma análise aprofundada desta temática numa perspetiva de saúde pública.

Este trabalho contribui para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, designadamente o ODS 3 (Saúde de Qualidade) e o ODS 4 (Educação de Qualidade), ao colocar o conhecimento e a investigação sobre a reversão da diabetes ao serviço da saúde e da literacia da comunidade.

1.2. Objetivos da tese

Esta tese tem como objetivo analisar os dados científicos atuais relativos à remissão da diabetes tipo 2. Visa avaliar o seu potencial impacto na saúde oral e identificar as principais estratégias que permitem a reversão da doença, nomeadamente as intervenções relacionadas com o estilo de vida. Este trabalho

examina igualmente as implicações destas abordagens em termos de saúde pública.

Por outro lado, esta tese procura evidenciar o papel do médico-dentista neste novo paradigma de abordagem terapêutica. Destaca a sua importância no rastreio precoce, na prevenção e no acompanhamento dos doentes diabéticos. Por fim, realça o contributo do médico-dentista para uma abordagem multidisciplinar que visa melhorar a saúde global dos doentes.

1.3. Metodologia da Revisão Narrativa

No âmbito desta revisão narrativa, foi realizada uma análise aprofundada da literatura científica recente. O objetivo desta abordagem metodológica é evidenciar não só os resultados publicados, mas também as suas implicações teóricas, práticas e clínicas. Várias bases de dados internacionais, tais como PubMed, Medline, Scopus, Cochrane Library, Web of Science, Embase, ScienceDirect e Google Scholar, foram consultadas durante a elaboração da bibliografia. O período considerado estende-se de 2020 a 2025, sem limitação geográfica.

II. DESENVOLVIMENTO

2.1. A diabetes: generalidades

2.1.1. Definição e classificação da diabetes

A diabetes é uma doença metabólica crónica caracterizada por hiperglicemia, ou seja, um nível elevado de glicose no sangue. Surge quer devido a uma produção insuficiente de insulina pelo pâncreas, hormona que regula a glicemia, quer devido a uma utilização ineficaz da insulina pelo organismo (Magliano & Boyko, 2021).

Os sintomas da diabetes podem surgir de forma súbita. As manifestações clínicas incluem, nomeadamente, sede excessiva, necessidade de urinar com maior frequência do que o habitual, visão turva, fadiga persistente, bem como perda de peso involuntária. A longo prazo, esta doença pode provocar problemas de saúde significativos, como lesões graves do coração, dos vasos sanguíneos, dos olhos, dos rins e dos nervos (World Health Organization, 2024).

Segundo o American Diabetes Association Professional Practice Committee (2025), o diagnóstico da diabetes baseia-se na identificação de hiperglicemia através de critérios biológicos normalizados. O diagnóstico pode ser estabelecido com base no nível de hemoglobina glicada (HbA1c) ou nos critérios de glicemia sanguínea, incluindo a glicemia em jejum, a glicemia plasmática duas horas após teste de tolerância oral à glicose, ou uma glicemia aleatória associada a sinais de hiperglicemia.

Esta doença apresenta várias categorias, como a diabetes tipo 1, tipo 2, o pré-diabetes e a diabetes gestacional. Existem igualmente formas específicas associadas a diversas causas, como as síndromes de diabetes monogénica, as doenças do pâncreas exócrino ou a diabetes induzida por medicamentos. Esta classificação é essencial para adaptar o tratamento aos doentes (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025).

2.1.1.1. Diabetes tipo 1

A diabetes tipo 1, anteriormente designada como diabetes insulínica, juvenil ou de início na infância, é definida por uma destruição autoimune progressiva das células β pancreáticas responsáveis pela secreção de insulina. Este processo conduz a uma carência de insulina, tornando necessária a sua administração diária para garantir a manutenção do equilíbrio glicémico (World Health Organization, 2024; American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025).

A diabetes autoimune representa cerca de 5 a 10 % dos casos. Pode ocorrer em qualquer idade, embora seja mais frequentemente diagnosticada em crianças e adolescentes. A destruição autoimune das células β está associada à presença de autoanticorpos anti-ilhéus e de autoanticorpos dirigidos contra a descarboxilase do ácido glutâmico, a insulina, as tirosina-fosfatases denominadas antigénio dos ilhéus 2 e antigénio dos ilhéus 2 beta, bem como o transportador de zinco 8 (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025). A presença de um ou mais autoanticorpos é fortemente preditiva de progressão para uma carência grave de insulina. No entanto, a ausência de autoanticorpos não exclui o diagnóstico, uma vez que 5 a 10 % dos doentes recentemente diagnosticados podem apresentar resultados negativos (Holt et al., 2021).

O ritmo de destruição das células β é variável. Pode ser rápido, particularmente em lactentes e crianças, ou mais lento no adulto. Os indivíduos com diabetes tipo 1 apresentam frequentemente sintomas graves e uma hiperglicemia marcada. Cerca de 25 a 50 % são diagnosticados com cetoacidose diabética, uma complicação potencialmente fatal (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025).

No adulto recentemente diagnosticado, pode ser difícil determinar a forma exata de diabetes, sobretudo quando os sinais clínicos se sobrepõem entre diabetes tipo 1 e tipo 2. Os erros de diagnóstico são frequentes, especialmente após os 30 anos, sendo que mais de 40 % dos doentes são inicialmente

considerados como tendo diabetes tipo 2. Alguns fatores podem orientar o diagnóstico, nomeadamente idade inferior a 35 anos, índice de massa corporal (IMC) $< 25 \text{ kg/m}^2$, perda de peso involuntária, cetoacidose e níveis de glicemia superiores a 20 mmol/L na avaliação inicial (Holt et al., 2021). A doença está associada a fatores genéticos e ambientais e frequentemente coexiste com outras doenças autoimunes, como a tiroidite de Hashimoto, a doença de Basedow, a doença celíaca ou a doença de Addison (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025).

2.1.1.2. Diabetes tipo 2

A diabetes tipo 2 é a forma mais comum de diabetes, representando 90 a 95 % dos casos. Esta patologia caracteriza-se por resistência à insulina e por uma carência relativa de insulina, refletindo uma diminuição da resposta dos tecidos à sua ação (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025). Pode variar desde uma insulinoresistência predominante com défice relativo de insulina até um défice secretor mais acentuado associado à resistência à insulina (Pleus et al., 2024). Verifica-se progressivamente uma deterioração da função das células β . A necessidade de tratamento farmacológico aumenta ao longo do tempo e podem surgir complicações irreversíveis (Kim & Kwon, 2022).

Esta progressão é, contudo, variável entre os doentes. A etiologia multifatorial da diabetes tipo 2 explica a grande heterogeneidade clínica observada. Esta diversidade levou várias equipas a propor subclassificações. Investigadores suecos identificaram cinco perfis distintos: uma forma mediada pelo sistema imunitário, uma forma com secreção insuficiente de insulina, uma forma associada ao envelhecimento, uma forma relacionada com o excesso de peso e uma forma dominada pela resistência à insulina. Uma equipa alemã propôs uma abordagem semelhante, opondo formas de evolução moderada, associadas à idade ou ao excesso de peso, a formas mais graves, entre as quais uma forma autoimune, uma forma com resistência marcada à insulina e uma forma com importante défice secretório. Esta heterogeneidade reforça a

necessidade de uma abordagem personalizada, tendo em conta o perfil fisiopatológico próprio de cada paciente (Mizukami & Kudoh, 2022).

Esta heterogeneidade reflete-se igualmente nos fatores que favorecem o desenvolvimento da doença. É favorecida por uma alimentação hipercalórica, pelo sedentarismo e por uma predisposição genética, embora nenhum gene único tenha sido claramente identificado até à data (Shibib et al., 2022). A maioria dos doentes apresenta excesso de peso ou obesidade, o que contribui para a insulinoresistência. No entanto, algumas pessoas com peso normal podem também apresentar excesso de massa gorda, particularmente a nível abdominal ou em locais ectópicos (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025).

O stress crónico pode igualmente contribuir para o desenvolvimento da diabetes tipo 2. Quando o organismo é exposto a um stress prolongado, o eixo hipotálamo-hipófise-suprarrenal é ativado de forma excessiva. Esta ativação provoca uma produção elevada de cortisol. O cortisol estimula a produção de glicose pelo fígado e compromete a resposta dos tecidos à insulina. A longo prazo, esta exposição repetida pode favorecer o aparecimento de resistência à insulina e de obesidade. Para além disso, o stress crónico promove um estado inflamatório que agrava as disfunções metabólicas já existentes (Gianotti et al., 2021).

Além disso, certos perfis apresentam maior risco de desenvolver a doença, nomeadamente indivíduos com pré-diabetes, antecedentes de diabetes gestacional ou síndrome dos ovários poliquísticos. A doença é também mais frequente em pessoas com hipertensão ou dislipidemia. Do ponto de vista clínico, a diabetes tipo 2 caracteriza-se geralmente por um IMC ≥ 25 kg/m², ausência de perda de peso e ausência de cetoacidose no momento do diagnóstico (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025). Os sintomas são frequentemente pouco evidentes e surgem de forma gradual, o que pode levar a um diagnóstico tardio (World Health Organization, 2024).

Os doentes apresentam um risco aumentado de complicações macrovasculares e microvasculares (American Diabetes Association

Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025). Adicionalmente, a diabetes tipo 2 está frequentemente associada a múltiplas comorbilidades, como hipertensão arterial, obesidade, alterações do metabolismo lipídico, aterosclerose, doença pulmonar obstrutiva crónica, síndrome de apneia do sono, depressão ou ainda esteatose hepática associada a disfunção metabólica (Pleus et al., 2024). Um diagnóstico precoce é essencial para limitar a progressão da doença e a ocorrência de complicações (World Health Organization, 2024).

2.1.1.3. Pré-diabetes

O pré-diabetes corresponde a uma situação intermédia entre a normoglicemia e a diabetes. Os valores de glicemia ou de HbA1c não preenchem os critérios de diagnóstico de diabetes, mas refletem uma alteração do metabolismo dos hidratos de carbono. Esta disfunção conduz a uma elevação moderada da glicemia, também designada por disglucemia. Para além desta definição biológica, o pré-diabetes constitui já um fator de risco acrescido para a diabetes tipo 2 e para as doenças cardiovasculares (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025).

O diagnóstico baseia-se na identificação de uma alteração glicémica isolada: glicemia em jejum entre 100 e 125 mg/dL, glicemia duas horas após carga oral de 75 g de glicose entre 140 e 199 mg/dL, ou HbA1c entre 5,7 % e 6,4 % (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025). A Organização Mundial da Saúde (OMS) utiliza o termo «hiperglicemia intermédia» e adota um limiar ligeiramente diferente para a glicemia em jejum, entre 110 e 125 mg/dL (Sandforth et al., 2025).

Do ponto de vista fisiopatológico, o pré-diabetes corresponde já a uma alteração significativa da homeostasia glicídica, mas permanece parcialmente reversível. A obesidade visceral constitui um dos principais fatores de risco, estando associada à resistência à insulina e a alterações na secreção de

insulina. A progressão para diabetes tipo 2 varia entre populações e é influenciada por fatores genéticos, étnicos e ambientais (Sandforth et al., 2025). Para além do risco metabólico, o pré-diabetes está também associado a comorbilidades inflamatórias, nomeadamente doenças periodontais, devido a um estado de inflamação sistémica crónica comum (Umeizudike et al., 2025). A sua abordagem visa prevenir o aparecimento da diabetes tipo 2, bem como as complicações associadas (Sandforth et al., 2025).

Segundo Sandforth et al. (2025), o pré-diabetes é uma condição comum que tem vindo a aumentar a nível mundial. Em 2021, cerca de 464 milhões de pessoas, ou seja, 9,1 % da população mundial, apresentavam intolerância à glicose, enquanto 298 milhões, correspondendo a 5,8 %, tinham hiperglicemia em jejum. As projeções indicam um aumento progressivo destes números nas próximas décadas.

2.1.1.4. Outras formas de diabetes

Para além da diabetes tipo 1 e tipo 2, existem outras variantes de diabetes classificadas de acordo com a sua origem. Algumas, designadas como diabetes pancreatogénica, são secundárias a doenças do pâncreas exócrino, como a pancreatite, a fibrose quística ou a hemocromatose (Pleus et al., 2024; American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025). Outras estão associadas a endocrinopatias, como a síndrome de Cushing ou a acromegalia. A diabetes pode também ser induzida por determinados medicamentos, nomeadamente glucocorticoides, antipsicóticos ou pentamidina. Existem ainda formas monogénicas, como o diabetes da maturidade com início na juventude (MODY), relacionadas com anomalias genéticas que afetam a função das células β pancreáticas (Pleus et al., 2024).

Entre estas outras formas encontra-se também a diabetes gestacional. Trata-se de uma alteração da regulação da glicose diagnosticada pela primeira vez durante a gravidez, geralmente no segundo ou terceiro trimestre, na ausência de diabetes pré-existente (Pleus et al., 2024; American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo,

Balapattabi, et al., 2025). Esta condição expõe a mãe a um risco aumentado de complicações obstétricas e aumenta a probabilidade de desenvolver diabetes tipo 2 no futuro. Os filhos destas gestações apresentam também um risco metabólico acrescido a longo prazo (World Health Organization, 2024). Estas formas específicas de diabetes permanecem menos frequentes, mas a sua identificação precisa é essencial para adaptar a abordagem terapêutica (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025).

2.1.2. Fisiopatologia da diabetes tipo 2

Do ponto de vista fisiopatológico, a diabetes tipo 2 resulta principalmente da associação de duas anomalias fundamentais: uma diminuição da sensibilidade dos tecidos à insulina, designada insulinoresistência, e uma disfunção das ilhotas pancreáticas que conduz a uma alteração da secreção de insulina. Estes dois processos não surgem necessariamente em simultâneo, mas a sua interação progressiva leva a uma incapacidade do organismo para manter níveis normais de glicemia (Mizukami & Kudoh, 2022; Khamis, 2023).

A fisiopatologia da diabetes tipo 2 é atualmente considerada multifatorial, resultando de interações complexas entre fatores genéticos, ambientais e metabólicos (Mizukami & Kudoh, 2022). Vários mecanismos complementares contribuem igualmente para a progressão da doença, entre os quais a inflamação crónica de baixo grau, as alterações da microbiota intestinal, determinadas modificações epigenéticas e disfunções do sistema imunitário (Galicia-Garcia et al., 2020; Vybhavi et al., 2025).

A homeostasia glicídica depende de um equilíbrio rigoroso entre a secreção de insulina pelas células β pancreáticas e a sensibilidade dos tecidos periféricos a esta hormona. Quando a glicemia aumenta, as células β ajustam a produção de insulina para promover a utilização e o armazenamento da glicose pelos tecidos alvo. Qualquer alteração deste mecanismo regulador pode conduzir a uma elevação persistente da glicemia (Galicia-Garcia et al., 2020).

2.1.2.1. Mecanismos iniciais

A insulinoresistência corresponde a uma diminuição da sensibilidade das células à ação da insulina, resultando numa resposta metabólica insuficiente apesar da presença de insulina circulante. Esta anomalia afeta principalmente o músculo esquelético, o tecido adiposo e o fígado (Galicia-Garcia et al., 2020). O músculo esquelético constitui o principal local de captação de glicose estimulada pela insulina. Em condições fisiológicas, a ligação da insulina ao seu recetor induz a translocação dos transportadores de glicose tipo 4 (GLUT4) para a membrana plasmática, permitindo a entrada de glicose nos miócitos. Em situação de insulinoresistência, esta captação de glicose diminui, contribuindo para o aumento da glicemia. Esta alteração do metabolismo muscular é, assim, considerada um fator extra-pancreático importante no desenvolvimento da diabetes tipo 2 (Galicia-Garcia et al., 2020; Khamis, 2023).

O tecido adiposo desempenha igualmente um papel relevante. A insulina estimula normalmente o armazenamento de lípidos nos adipócitos e inibe a lipólise. Quando esta regulação se encontra alterada, a degradação dos triglicéridos aumenta, levando a uma maior libertação de ácidos gordos livres para a circulação. Estes lípidos podem acumular-se no fígado e no músculo, onde interferem com a sinalização da insulina e agravam a insulinoresistência (Galicia-Garcia et al., 2020). A hipertrofia dos adipócitos, em conjunto com a atividade das células imunitárias presentes no tecido adiposo, promove também um aumento das citocinas pró-inflamatórias, contribuindo para um estado de inflamação sistémica crónica de baixo grau (Galicia-Garcia et al., 2020; Vybavi et al., 2025).

Ao nível hepático, a insulinoresistência resulta num aumento da neoglicogénese e da libertação de glicose para a circulação. Esta alteração associa-se a uma perturbação da síntese de glicogénio, a um aumento da lipogénese e a uma maior produção de mediadores pró-inflamatórios (Galicia-Garcia et al., 2020). Além disso, uma acumulação excessiva de lípidos no fígado pode comprometer a sinalização da insulina e contribuir para o aumento da glicemia em jejum (Khamis, 2023).

Segundo Khamis (2023), a função das células β deteriora-se progressivamente na diabetes tipo 2. Numa fase inicial, estas células aumentam a secreção de insulina para compensar a insulinoresistência. No entanto, esta adaptação torna-se progressivamente insuficiente, conduzindo a uma diminuição da secreção de insulina e favorecendo o estabelecimento de uma hiperglicemia persistente.

Vários mecanismos contribuem para a falência progressiva das células β , nomeadamente a exposição prolongada a concentrações elevadas de glicose e de ácidos gordos livres (Galicia-Garcia et al., 2020; Khamis, 2023). Mizukami e Kudoh (2022) referem ainda que a presença de depósitos amiloides nas ilhotas pancreáticas pode contribuir para a deterioração da função das células β .

2.1.2.2. Consequências metabólicas

A exposição prolongada das células a concentrações elevadas de glicose pode conduzir à glucotoxicidade, com deterioração progressiva da função secretora das células β pancreáticas (Oberhauser & Maechler, 2021). A hiperglicemia crónica provoca também fenómenos de glicação, com aumento da formação de produtos finais de glicação avançada (AGEs) e do stress oxidativo. A acumulação destes produtos pode ativar vias inflamatórias e contribuir para alterações estruturais dos tecidos (Galicia-Garcia et al., 2020; Römer et al., 2021).

Paralelamente, o aumento das concentrações circulantes de ácidos gordos livres, frequentemente observado na obesidade e na diabetes tipo 2, pode conduzir a uma acumulação ectópica de lípidos em órgãos como o fígado ou o pâncreas (B. Chen et al., 2025). A exposição prolongada das ilhotas pancreáticas aos ácidos gordos livres pode comprometer a síntese e a secreção de insulina, contribuindo para o disfuncionamento das células β (Lytrivi et al., 2020).

Esta lipotoxicidade está igualmente associada à ativação de diversas vias de stress intracelular, nomeadamente o stress do retículo endoplasmático e o stress oxidativo, que comprometem a função e a viabilidade das células β

pancreáticas (Vilas-Boas et al., 2021). As células β são particularmente sensíveis ao stress do retículo endoplasmático devido à elevada exigência de síntese de insulina, sobretudo em contexto de insulinoresistência (Lytrivi et al., 2020).

A acumulação de ácidos gordos livres pode ainda comprometer a função mitocondrial das células β , conduzindo a uma diminuição da produção de trifosfato de adenosina (Römer et al., 2021). A hiperglicemia e o aumento dos ácidos gordos livres podem ainda atuar de forma sinérgica, num fenómeno designado por glucolipotoxicidade, agravando a disfunção das células β (Lytrivi et al., 2020). Estas alterações metabólicas contribuem para a progressão da diabetes tipo 2 e participam no desenvolvimento de complicações vasculares (Galicia-Garcia et al., 2020; Khamis, 2023).

2.1.2.3. Envolvimento vascular

As alterações metabólicas descritas anteriormente não se limitam aos tecidos envolvidos na regulação da glicose. Com o tempo, contribuem também para o desenvolvimento de lesões vasculares, que constituem uma componente importante da progressão da diabetes tipo 2 (Xue et al., 2023). Estas incluem tanto complicações microvasculares como macrovasculares, afetando diferentes órgãos e sistemas (D.-R. Yang et al., 2024). As doenças cardiovasculares, nomeadamente a doença coronária e os acidentes vasculares cerebrais, representam uma proporção significativa das mortes associadas à diabetes (Galicia-Garcia et al., 2020).

Vários mecanismos moleculares ligam a hiperglicemia crónica às alterações vasculares. O aumento persistente da glicose favorece a formação de AGEs, que ativam vias de sinalização inflamatória, aumentando a expressão de moléculas de adesão e de mediadores como a interleucina-1 β (IL-1 β) ou o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α). Paralelamente, a hiperglicemia aumenta a produção de espécies reativas de oxigénio, comprometendo a função das células endoteliais (D.-R. Yang et al., 2024). No centro destes processos encontra-se a disfunção endotelial, considerada um evento-chave na fisiopatologia das complicações vasculares. O endotélio participa na regulação

do fluxo sanguíneo, do tónus vascular e na prevenção da formação de coágulos (Dubsky et al., 2023; D.-R. Yang et al., 2024).

Uma das principais causas desta disfunção é a diminuição da biodisponibilidade do monóxido de azoto, um potente vasodilatador produzido pelas células endoteliais (Xue et al., 2023). A redução desta molécula, associada ao aumento do stress oxidativo, diminui a capacidade vasodilatadora dos vasos e favorece o risco cardiovascular (Dubsky et al., 2023).

As alterações da função endotelial podem levar ao desenvolvimento de diversas complicações vasculares. As complicações microvasculares afetam principalmente os pequenos vasos e incluem a retinopatia diabética, a nefropatia diabética e a neuropatia diabética. As macrovasculares envolvem artérias de maior calibre e incluem a doença arterial periférica, a doença coronária e as doenças cerebrovasculares (D.-R. Yang et al., 2024). A disfunção endotelial pode conduzir a um remodelamento da parede vascular, favorecendo o desenvolvimento de lesões ateroscleróticas (Xue et al., 2023). Assim, as complicações vasculares associadas à diabetes contribuem significativamente para a morbilidade e mortalidade dos doentes diabéticos, aumentando consideravelmente o impacto global da doença na saúde pública (Xue et al., 2023; D.-R. Yang et al., 2024).

2.1.3. Epidemiologia e Impacto na Saúde Pública

A prevalência da diabetes aumentou significativamente ao longo dos últimos trinta anos (World Health Organization, 2024). Este aumento está associado, nomeadamente, ao crescimento da obesidade, ao sedentarismo, a hábitos alimentares hipercalóricos e ao envelhecimento da população (Galicia-Garcia et al., 2020; Ong et al., 2023). Em 2022, o número de adultos com 18 anos ou mais a viver com diabetes foi estimado em 828 milhões, representando um aumento de cerca de 630 milhões de casos desde 1990. Entre os indivíduos afetados, estimava-se que 420 milhões eram mulheres e 408 milhões homens (Zhou et al., 2024).

A evolução da prevalência da diabetes não é homogênea entre regiões do mundo. Entre 1990 e 2022, o aumento mais acentuado foi observado em países de baixo e médio rendimento, nomeadamente no Sul e Sudeste Asiático, no Médio Oriente, no Norte de África e na América Latina. Por outro lado, em algumas regiões, como a Europa Ocidental e o Canadá, a prevalência manteve-se relativamente estável (Zhou et al., 2024). As projeções indicam que mais de 1,31 mil milhões de pessoas poderão viver com diabetes até 2050 (Ong et al., 2023). Os dados revelam também desigualdades importantes no acesso aos cuidados de saúde. Em 2022, cerca de 445 milhões de adultos com 30 anos ou mais com diabetes não recebiam qualquer tratamento, situação particularmente evidente em África e no Sul da Ásia (Zhou et al., 2024). Em Portugal, um estudo realizado no nordeste do país estimou a prevalência da diabetes tipo 2 em 17,4 % na população adulta, valor que aumenta significativamente com a idade (Magalhães et al., 2023).

A diabetes representa igualmente um importante encargo económico para os sistemas de saúde. Os custos associados incluem despesas diretas, como cuidados médicos, hospitalizações e tratamentos farmacológicos, bem como custos indiretos, relacionados com perdas de rendimento e produtividade (Butt et al., 2024). As despesas de saúde diretamente relacionadas com a diabetes passaram de 232 mil milhões de dólares em 2007 para 966 mil milhões em 2021. As projeções indicam que estes custos poderão atingir 1,05 biliões de dólares em 2045 (Magliano & Boyko, 2021). Ao nível individual, a gestão da diabetes pode constituir um encargo financeiro significativo, com custos que podem representar uma parte considerável do rendimento familiar, sobretudo na presença de complicações (Sathyanath et al., 2022).

A nível mundial, a diabetes constitui uma causa importante de perda de anos de vida saudável. Em 2021, esteve associada a cerca de 79,2 milhões de anos de vida ajustados por incapacidade, que combinam os anos de vida perdidos por morte prematura e os anos vividos com incapacidade (Ong et al., 2023). O aumento contínuo da prevalência e os custos associados representam um desafio constante para os sistemas de saúde, sublinhando a importância de estratégias eficazes de prevenção e de gestão da doença (Ong et al., 2023; S. Chen et al., 2026).

2.2. Diabetes e saúde oral

2.2.1. Manifestações orais da diabetes

A diabetes está associada a numerosas manifestações buco-dentárias, relacionadas nomeadamente com disfunções imunológicas e salivares induzidas pela hiperglicemia crónica. Estas alterações afetam a homeostase da cavidade oral e favorecem o desenvolvimento de patologias orais (Ahmad & Haque, 2021; Alqadi, 2024). As complicações orais observadas nos doentes diabéticos são múltiplas. Para além das infeções gengivais e da inflamação periodontal, encontram-se frequentemente xerostomia, halitose, cáries dentárias, infeções oportunistas, bem como um atraso na cicatrização (Alghazaly et al., 2024; Petropoulou et al., 2024; Sowmya & Sangavi, 2024).

Dados recentes sugerem igualmente que a diabetes tipo 2 é acompanhada por uma modificação do microbiota oral, caracterizada por um aumento da carga microbiana total e por uma maior abundância de microrganismos implicados nas cáries e em algumas infeções fúngicas, tais como *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* spp. e *Candida albicans*. Estas alterações, associadas a uma acidificação salivar e a uma diminuição do pH, contribuem para o desequilíbrio do ecossistema oral e para uma maior suscetibilidade às afeções buco-dentárias (M. Huang et al., 2025).

Xerostomia

A xerostomia, definida como uma sensação subjetiva de secura oral, constitui uma manifestação frequente nos doentes diabéticos. Uma meta-análise recente estimou a sua prevalência em cerca de 42,49 % nos doentes com diabetes tipo 2, confirmando a sua importância clínica nesta população (S. Huang et al., 2025).

Os mecanismos envolvidos estão, em grande parte, relacionados com os efeitos da hiperglicemia crónica. Esta induz poliúria e diurese osmótica, responsáveis por desidratação, a qual contribui para a diminuição do fluxo salivar. Além disso, as lesões microvasculares e a neuropatia associadas à diabetes podem alterar a microcirculação e o funcionamento das glândulas

salivares, conduzindo a uma redução da secreção salivar, bem como a uma modificação da sua composição (S. Huang et al., 2025).

Além disso, a produção aumentada de espécies reativas de oxigénio induzida pela hiperglicemia pode provocar lesões nas glândulas salivares e agravar a hipossalivação. Alguns tratamentos farmacológicos, nomeadamente os hipoglicemiantes, podem também contribuir para o aparecimento ou agravamento da xerostomia (S. Huang et al., 2025).

A xerostomia parece ser mais frequente em doentes com diabetes de longa duração, o que poderá ser explicado pela acumulação progressiva de lesões glandulares relacionadas com a exposição prolongada à hiperglicemia (S. Huang et al., 2025).

A diminuição da saliva compromete várias funções protetoras essenciais, tais como a lubrificação das mucosas, a neutralização da acidez e a defesa antimicrobiana. Esta situação favorece, assim, o aparecimento de cáries, infeções e inflamações da mucosa oral (Alkahtani & Baysan, 2025; S. Huang et al., 2025).

Halitose

A halitose está frequentemente associada à xerostomia e constitui uma consequência direta das alterações salivares observadas nos doentes diabéticos. A diminuição do fluxo salivar favorece a proliferação bacteriana, bem como a produção de compostos sulfurados voláteis responsáveis pelo mau hálito (Sowmya & Sangavi, 2024). Além disso, o stress oxidativo induzido por um aumento dos ácidos gordos e do nitrato de metilo no sangue pode contribuir para o seu aparecimento (Ahmad & Haque, 2021).

Foi ainda descrita uma correlação positiva entre o valor de HbA1c e a presença de halitose, sugerindo que o grau de controlo glicémico influencia diretamente esta manifestação clínica (Sowmya & Sangavi, 2024).

Cáries dentárias

A diabetes está associada a uma maior suscetibilidade às cáries dentárias, sobretudo em caso de mau controlo glicémico. Assim, os doentes com diabetes tipo 2 que apresentam um valor de HbA1c $\geq 8,0$ % têm uma prevalência

de cáries mais elevada do que aqueles cuja HbA1c se situa entre 7,0 % e 7,9 % (Mohan et al., 2022). Esta relação parece igualmente ser influenciada pela duração da diabetes, tendo vários estudos reportado um aumento da experiência de cárie em doentes com uma evolução prolongada da doença (Frias-Bulhosa et al., 2025).

Os mecanismos envolvidos incluem uma diminuição do fluxo salivar, uma redução do pH e da capacidade tampão salivar, bem como um aumento da carga bacteriana cariogénica. Estas alterações reduzem o potencial de remineralização e favorecem a progressão das lesões de cárie, em particular ao nível das superfícies radiculares expostas (Alkahtani & Baysan, 2025; Frias-Bulhosa et al., 2025). Além disso, uma exposição prolongada à glicose na saliva pode estimular a atividade da microflora oral, perturbar o equilíbrio do biofilme dentário e, assim, participar no aparecimento das lesões de cárie (Frias-Bulhosa et al., 2025).

À escala das espécies, *Streptococcus mutans*, principal agente etiológico da cárie dentária, parece desempenhar um papel importante na relação entre diabetes tipo 2 e lesão de cárie. A sua maior abundância nos doentes diabéticos sugere que o ambiente hiperglicémico favorece a sua proliferação. Os ácidos resultantes do seu metabolismo contribuem então para a desmineralização do esmalte, mantendo um ciclo desfavorável entre disbiose, acidificação do meio oral e progressão da cárie (M. Huang et al., 2025).

No entanto, alguns estudos não encontraram uma associação clara entre diabetes e cáries. Estas divergências podem também ser explicadas pela heterogeneidade das metodologias utilizadas nos estudos, nomeadamente no que diz respeito aos índices de cárie, às populações estudadas e aos critérios de diagnóstico, limitando assim a comparabilidade dos resultados (Alkahtani & Baysan, 2025; Frias-Bulhosa et al., 2025).

Atraso de cicatrização e osteointegração

Pode também observar-se uma alteração dos processos de cicatrização nos doentes diabéticos. Esta explica-se por perturbações das funções dos queratinócitos e dos fibroblastos, por uma vascularização reduzida e por alterações da resposta imunitária (Alqadi, 2024). A hiperglicemia perturba

igualmente a expressão de fatores de crescimento e a angiogénese, contribuindo para um estado inflamatório persistente que atrasa a cicatrização (S. Yang et al., 2022). Ao sétimo dia após extração dentária, os doentes diabéticos apresentam um tamanho alveolar significativamente maior do que os doentes não diabéticos, traduzindo um atraso de cicatrização. Observou-se também uma frequência mais elevada de complicações, nomeadamente infecciosas, neste grupo (Gadicherla et al., 2020).

Relativamente aos implantes dentários, a literatura indica que a osteointegração pode estar comprometida nos doentes com mau controlo glicémico. Nestas condições, foram descritas uma cicatrização óssea mais lenta e uma estabilidade implantar reduzida. Pelo contrário, um controlo glicémico adequado, associado a uma higiene oral rigorosa, permite geralmente obter taxas de sucesso implantar comparáveis às observadas em doentes não diabéticos, o que sublinha a importância do equilíbrio metabólico para o sucesso terapêutico (Cosola et al., 2025).

Infeções orais

Os doentes diabéticos apresentam um risco acrescido de infeções orais devido a uma alteração da resposta imunitária e a um ambiente oral favorável à proliferação microbiana (Ahmad & Haque, 2021). Entre as infeções mais frequentemente observadas, a candidíase oral ocupa um lugar importante e manifesta-se particularmente nos doentes com mau controlo glicémico (Weerasinghe et al., 2025).

Weerasinghe et al. (2025) referem que 17,6 % dos doentes estudados, ou seja, 62 em 352, apresentavam lesões de candidíase oral. A forma mais frequente foi a estomatite protética (4 %), seguida da candidíase eritematosa (3,4 %), da candidíase pseudomembranosa (3,1 %) e da candidíase hiperplásica crónica (2,8 %). Os autores mostram ainda que estas lesões diziam maioritariamente respeito a indivíduos idosos, uma vez que mais de metade dos casos, ou seja, 53,96 %, foi observada em doentes com mais de 60 anos, sugerindo uma maior vulnerabilidade desta população à candidíase oral.

Perturbações sensitivas e neuropatias oro-faciais

As alterações metabólicas e neurológicas associadas à hiperglicemia crónica podem perturbar a perceção sensorial, nomeadamente ao nível gustativo. Os distúrbios do paladar são, assim, frequentemente observados nos doentes diabéticos, em relação com as modificações do fluxo salivar e determinadas adaptações do regime alimentar. Uma proporção importante de doentes pode apresentar hipogeusia, em particular quando a diabetes está mal controlada, com possível comprometimento das diferentes modalidades gustativas. Estas alterações resultam de uma disfunção dos recetores gustativos e da transmissão dos sinais sensoriais, modificando a perceção do sabor. Podem, assim, levar a mudanças nos hábitos alimentares e afetar a qualidade de vida dos doentes (Ahmad & Haque, 2021; Alqadi, 2024).

Além disso, a síndrome da boca ardente constitui outra manifestação neurosensorial descrita nos doentes diabéticos. Caracteriza-se por uma sensação persistente de ardor da mucosa oral na ausência de lesão visível, frequentemente associada à neuropatia periférica e a um mau controlo glicémico. A hiperexcitabilidade das fibras nervosas, nomeadamente do nervo trigémio, poderá explicar estes sintomas dolorosos, que podem também dificultar a higiene oral e agravar o estado de saúde oral dos doentes (Ahmad & Haque, 2021).

2.2.2. Relação bidirecional entre diabetes e periodontite

A relação entre a diabetes e a periodontite é atualmente reconhecida como bidirecional (Herrera et al., 2023). A periodontite constitui uma das principais complicações buco-dentárias da diabetes mellitus e afeta uma proporção importante de doentes, com uma frequência particularmente elevada nas formas moderadas a graves. A sua prevalência varia igualmente com a idade, atingindo cerca de 50 % nos diabéticos com menos de 35 anos e até 80 % naqueles com idades compreendidas entre os 45 e os 54 anos, contra cerca de 60 % na população geral (Petropoulou et al., 2024).

Definida como uma doença inflamatória crónica que conduz à destruição progressiva dos tecidos de suporte do dente, a periodontite representa uma das afeções buco-dentárias mais frequentes e mais incapacitantes (Herrera et al., 2023). Nas pessoas diabéticas, a sua prevalência, extensão e gravidade estão significativamente aumentadas, em particular quando o controlo glicémico é insuficiente (Păunică et al., 2023; Petropoulou et al., 2024).

A diabetes agrava a resposta inflamatória periodontal

Neste contexto, a hiperglicemia crónica desempenha um papel central na exacerbação da resposta inflamatória periodontal. Favorece o aumento dos mediadores pró-inflamatórios e a alteração das defesas imunitárias, contribuindo para uma inflamação persistente e para uma destruição acelerada do ligamento periodontal e do osso alveolar (Păunică et al., 2023). A formação aumentada de AGEs e a sua interação com os respetivos recetores amplificam igualmente os fenómenos inflamatórios e participam na degradação dos tecidos periodontais (M. Huang et al., 2025).

A hiperglicemia modifica também o ambiente oral ao favorecer uma disbiose do microbiota subgengival e a proliferação de bactérias patogénicas, tais como *Porphyromonas gingivalis* e *Treponema denticola*, o que reforça os processos inflamatórios locais e agrava a afeção periodontal (M. Huang et al., 2025).

Periodontite aumentando a insulinoresistência

Inversamente, a periodontite pode alterar o equilíbrio glicémico. A infeção periodontal crónica atua como uma fonte persistente de mediadores inflamatórios sistémicos, nomeadamente citocinas e prostaglandinas, suscetíveis de reduzir a sensibilidade à insulina e de perturbar o metabolismo glucídico. Esta inflamação sistémica contribui para o agravamento da insulinoresistência e pode também comprometer a função das células β pancreáticas (Petropoulou et al., 2024). Instala-se, assim, um círculo vicioso em que a inflamação periodontal e o desequilíbrio glicémico se autoalimentam e agravam mutuamente a evolução das duas patologias (Herrera et al., 2023; Păunică et al., 2023).

Impacto do tratamento periodontal na HbA1c

Vários estudos mostram, além disso, que a abordagem terapêutica da periodontite pode ter um efeito benéfico no controlo glicémico. O tratamento periodontal não cirúrgico permite reduzir os marcadores inflamatórios locais e sistémicos, inclusive em doentes com diabetes mal controlada. Esta melhoria acompanha-se de uma diminuição clinicamente significativa do valor de HbA1c, geralmente estimada entre 0,27 % e 0,48 % nos meses seguintes ao tratamento (Herrera et al., 2023). O tratamento periodontal poderá também contribuir para reduzir os custos de saúde associados à diabetes, com benefícios económicos mais marcados quando são realizadas abordagens periodontais complexas em vez de estratégias padrão (Smits et al., 2021).

Estes dados sublinham o interesse de uma abordagem integrada, associando seguimento médico e cuidados periodontais, de modo a melhorar simultaneamente a saúde buco-dentária e o equilíbrio metabólico dos doentes diabéticos (Smits et al., 2021; American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Balapattabi, et al., 2025).

Relação com o edentulismo

A diabetes está igualmente associada a um risco acrescido de edentulismo. Esta situação explica-se, em grande parte, pela maior frequência de patologias buco-dentárias nesta população, em particular as doenças periodontais e as cáries, que favorecem progressivamente a perda dentária ao longo da evolução da diabetes. Estas consequências não são apenas buco-dentárias. Podem igualmente ter um importante impacto funcional e nutricional, nomeadamente ao aumentar o risco de malnutrição. Ilustram, assim, o impacto global das afeções orais na qualidade de vida e no estado geral dos doentes diabéticos (Žiūkaitė et al., 2024).

2.2.3. Repercussões das afeções buco-dentárias nos doentes diabéticos

As complicações buco-dentárias associadas à diabetes têm repercussões importantes na qualidade de vida. As limitações funcionais figuram entre as dimensões mais afetadas, nomeadamente devido a dificuldades de mastigação,

alimentação e fala. A estas juntam-se dores físicas e desconforto psicológico. A limitação funcional, a dor física e o desconforto psicológico surgem, assim, como as dimensões mais alteradas, traduzindo um impacto significativo na vida quotidiana dos doentes diabéticos (Ravindranath & Raju, 2020; Mohseni Homagarani et al., 2023).

Algumas afeções buco-dentárias contribuem de forma particularmente importante para esta degradação. A periodontite e a xerostomia foram identificadas, nomeadamente, como fatores major de alteração da qualidade de vida relacionada com a saúde oral. Além disso, vários indicadores clínicos, como um número elevado de dentes cariados, perdidos e obturados ou uma perda de inserção clínica importante, estão associados a uma deterioração mais marcada dessa qualidade de vida (Mohseni Homagarani et al., 2023; Alghazaly et al., 2024).

Para além dos sintomas físicos, as manifestações buco-dentárias afetam também o bem-estar psicológico, emocional e social. Os doentes podem sentir constrangimento relacionado com a sua aparência, diminuição da autoestima, bem como restrição das suas interações sociais. Estes dados confirmam o carácter multidimensional da qualidade de vida relacionada com a saúde oral (Mohseni Homagarani et al., 2023).

A abordagem buco-dentária dos doentes diabéticos constitui um elemento essencial do seu seguimento global. Muitos estudos mostram que estes doentes permanecem insuficientemente informados acerca das complicações orais associadas à diabetes, chegando alguns a desconhecer a presença de lesões orais detetadas de forma fortuita. Esta falta de conhecimento sublinha a necessidade de reforçar a educação, a informação e a sensibilização para a saúde oral nesta população (Weerasinghe et al., 2025).

Assim, tendo em conta as repercussões importantes das manifestações buco-dentárias na qualidade de vida e na saúde geral, torna-se indispensável integrar a prevenção, o rastreio precoce e o tratamento das afeções orais no seguimento global dos doentes diabéticos (Păunică et al., 2023).

2.3. Reversão da diabetes tipo 2

2.3.1. Conceito de reversão da diabetes

A diabetes tipo 2 foi durante muito tempo considerada uma doença crónica, progressiva e irreversível. No entanto, estudos recentes vieram questionar esta conceção, demonstrando que a sua evolução pode ser modificada em determinadas condições. Organismos reconhecidos, como a OMS e a Diabetes UK, reconhecem atualmente que a diabetes pode apresentar uma reversibilidade metabólica, pelo menos de forma transitória (Shibib et al., 2022; Zou et al., 2022).

Vários estudos evidenciaram a possibilidade de obter uma melhoria significativa do controlo glicémico através de intervenções terapêuticas direcionadas (Kim & Kwon, 2022). Estas abordagens baseiam-se, nomeadamente, na modificação do estilo de vida, como a prática regular de atividade física, a perda de peso e a redução do aporte calórico, que constituem estratégias eficazes para promover a reversão da doença (Brown et al., 2022; Tripathi et al., 2023; Antunes, 2025).

Assim, a literatura científica introduziu progressivamente os conceitos de remissão e reversão da diabetes tipo 2 para descrever estas evoluções favoráveis. Embora os termos «reversão» e «remissão» sejam por vezes utilizados de forma intercambiável, as recomendações mais recentes privilegiam o uso do termo «remissão» no contexto da diabetes tipo 2 (Shibib et al., 2022).

2.3.1.1. Cura vs. Remissão vs. Reversão

Na literatura científica, vários termos têm sido utilizados para descrever a melhoria da diabetes tipo 2, nomeadamente «cura», «reversão», «resolução» e «remissão». Estas expressões referem-se, de um modo geral, a uma normalização duradoura da glicemia na ausência de tratamento antidiabético (Kim & Kwon, 2022). Esta diversidade terminológica pode constituir um desafio adicional na interpretação dos resultados entre estudos (Brown et al., 2022).

Desde 2009, a remissão da diabetes foi classificada em três categorias distintas: remissão parcial, remissão completa e remissão prolongada. A remissão parcial correspondia a uma hiperglicemia dita «subdiabética», mantida durante pelo menos um ano na ausência de tratamento farmacológico ativo ou de intervenções em curso. A remissão completa correspondia a um «regresso à normalidade» dos parâmetros do metabolismo glucídico durante o mesmo período e nas mesmas condições. Por fim, a remissão prolongada implicava a manutenção de uma remissão completa por um período superior a cinco anos (Vasdeki et al., 2022).

Estas classificações foram substituídas por um consenso atualizado em 2021, que definiu um limiar único: uma HbA1c inferior a 48 mmol/mol (6,5 %), mantida durante pelo menos três meses sem tratamento farmacológico hipoglicemiante. Quando a HbA1c não é fiável, podem ser utilizados outros critérios, como uma glicemia em jejum inferior a 126 mg/dL ou uma HbA1c estimada inferior a 6,5 % calculada por monitorização contínua da glicose (Riddle et al., 2021; Vasdeki et al., 2022). No entanto, persistem algumas incertezas, tratando-se de um domínio ainda em evolução e caracterizado por heterogeneidade nas definições e critérios clínicos adotados (Hart et al., 2023).

Do ponto de vista clínico, a remissão é obtida principalmente através de intervenções direcionadas para a perda de peso e a modificação dos hábitos de vida (Brown et al., 2022; Lean et al., 2024). A probabilidade de alcançar este objetivo é tanto maior quanto mais precoce for a intervenção após o diagnóstico (Koufakis et al., 2022; Ricci et al., 2023). Contudo, a remissão não corresponde a uma eliminação definitiva da diabetes, mas sim a uma melhoria temporária da hiperglicemia (Kim & Kwon, 2022). A sua manutenção depende fortemente da persistência das alterações do estilo de vida, em particular da manutenção da perda de peso. Pelo contrário, a recuperação do peso pode conduzir ao reaparecimento da hiperglicemia (Tripathi et al., 2023; Taheri, 2024).

O termo «reversão» refere-se sobretudo ao retorno a valores glicémicos abaixo dos limiares diagnósticos, enquanto a «remissão» implica a manutenção dessa normoglicemia ao longo do tempo sem tratamento (Riddle et al., 2021; Shibib et al., 2022). Quanto ao termo «cura», é considerado problemático, pois sugere que todos os aspetos da doença foram normalizados e que não é

necessário qualquer acompanhamento clínico, o que não corresponde à realidade fisiopatológica da diabetes tipo 2 (Riddle et al., 2021). Assim, embora os termos remissão e reversão sejam ambos utilizados na literatura, o termo «remissão» constitui atualmente a designação de referência. Já a «reversão» corresponde a um conceito mais amplo e menos padronizado (Riddle et al., 2021; Vasdeki et al., 2022).

2.3.2. Métodos de reversão

A reversão da diabetes tipo 2 baseia-se principalmente em duas grandes categorias de intervenção: a cirurgia metabólica e a modificação do estilo de vida (Koufakis et al., 2022). A cirurgia bariátrica foi durante muito tempo considerada a referência em termos de remissão, permitindo induzir uma normalização glicémica em cerca de 80 % dos doentes a curto prazo. No entanto, o seu acesso permanece limitado devido a constrangimentos cirúrgicos, logísticos e financeiros significativos (Lemieux, 2020; Juray et al., 2021; Koufakis et al., 2022). O custo médio deste tipo de intervenção é estimado em cerca de 14 389 dólares nos Estados Unidos, e expõe os doentes a complicações pós-operatórias, tais como infeções da ferida ou eventos tromboembólicos (Juray et al., 2021). Além disso, a sua eficácia a longo prazo na manutenção da remissão permanece incerta (Lemieux, 2020).

Estas limitações contrastam com os dados disponíveis sobre intervenções baseadas no estilo de vida, que permitem alcançar taxas de remissão comparáveis às da cirurgia bariátrica. Assim, a modificação do estilo de vida deve ser integrada como uma componente essencial do plano terapêutico de todos os doentes com diabetes tipo 2 (Kelly et al., 2020). A remissão espontânea da diabetes tipo 2 permanece rara, com uma taxa estimada em cerca de 1,7 % (Taheri, 2024). Este dado reforça a necessidade de uma intervenção ativa para alcançar a remissão, sublinhando a relevância de abordagens estruturadas centradas no estilo de vida (Tripathi et al., 2023).

2.3.2.1. Perda de peso

Entre os principais fatores que contribuem para a reversão, a perda de peso assume um papel central. Ao contrário das abordagens convencionais, que se concentram sobretudo no controlo da glicemia, uma estratégia orientada para a redução ponderal atua diretamente sobre a fisiopatologia da doença. Vários ensaios clínicos confirmaram que uma perda de peso significativa pode permitir alcançar uma remissão duradoura e interromper os tratamentos antidiabéticos. Uma perda de peso superior a 15 % é, na maioria dos casos, indispensável para atingir este objetivo, e os benefícios ultrapassam o simples controlo glicémico, melhorando também os fatores de risco cardiometabólicos e a qualidade de vida (Alsaqaaby & Le Roux, 2023).

O papel da gordura ectópica

A remissão depende, em grande parte, da quantidade de gordura ectópica eliminada, ou seja, dos triglicéridos acumulados em órgãos não adiposos, como o fígado, o pâncreas, os músculos esqueléticos e o coração. Esta acumulação é considerada um dos principais fatores responsáveis pela disfunção metabólica da diabetes tipo 2 (Aksoy et al., 2024). Ao nível hepático, a esteatose contribui para a resistência à insulina. Numa série de casos, a perda de peso permitiu reduzir o teor de gordura hepática de 16,0 % para 3,1 %, revertendo completamente a insulinoresistência hepática. Esta redução conduz também a uma diminuição dos triglicéridos exportados para locais ectópicos, incluindo o pâncreas (Unwin et al., 2023). A perda de peso induz também uma normalização da glicemia e da HbA1c, bem como uma melhoria global do perfil lipídico e da sensibilidade à insulina (Aksoy et al., 2024).

Dados da coorte DiRECT esclareceram estes mecanismos. A recaída da diabetes está associada a um aumento da produção hepática de triglicéridos das lipoproteínas de muito baixa densidade do tipo 1 e a uma alteração da resposta insulínica de primeira fase. Pelo contrário, os doentes em remissão mantêm uma melhor resposta insulínica de primeira fase e conservam a perda de peso ao longo do tempo. Estes resultados mostram que a acumulação de gordura hepática e pancreática favorece a recaída ao alterar o funcionamento das células

β. Manter a massa adiposa abaixo de limiares próprios de cada indivíduo parece, assim, indispensável para a remissão (Aksoy et al., 2024).

Os limiares de perda de peso associados à remissão

Embora os dados sejam convergentes quanto à importância da perda de peso, os limiares necessários para alcançar a remissão continuam a ser objeto de discussão. A maioria dos ensaios clínicos, nomeadamente DiRECT, Counterbalance e Look AHEAD (*Action for Health in Diabetes*), indica que uma redução ponderal de 5 a 20 kg, geralmente superior a 15 % do peso inicial, é necessária para obter remissão (Dambha-Miller et al., 2020). A amplitude da perda de peso está positivamente correlacionada com melhores taxas de remissão nos ensaios clínicos (Aksoy et al., 2024).

No entanto, dados observacionais sugerem que uma perda de peso superior a 10 %, iniciada precocemente após o diagnóstico, seria suficiente para aumentar significativamente a probabilidade de remissão. Assim, parece mais pertinente incentivar uma perda de peso precoce, mesmo que moderada, desde o momento do diagnóstico (Dambha-Miller et al., 2020). O estudo Look AHEAD demonstrou ainda que uma perda de pelo menos 10 % durante o primeiro ano reduzia o risco de eventos cardiovasculares em 21 a 24 % (Alsaqaaby & Le Roux, 2023).

Manutenção ponderal e prevenção das recaídas

Embora a perda de peso seja indispensável para induzir a remissão, a sua manutenção a longo prazo é igualmente decisiva para a preservar. Vários mecanismos fisiológicos de adaptação podem comprometer a sua estabilização, nomeadamente a termogénese adaptativa e as alterações das hormonas relacionadas com o apetite. A leptina, hormona anorexigénica, promove a saciedade e reduz a ingestão alimentar. Em sentido oposto, a grelina estimula o apetite e aumenta em resposta à restrição calórica, sendo o seu aumento preditivo de recuperação ponderal. A adiponectina, com propriedades sensibilizadoras à insulina e anti-inflamatórias, aumenta com a perda de peso. Isto associa-se a melhores resultados metabólicos e taxas de remissão mais elevadas (Aksoy et al., 2024).

Estas adaptações fisiológicas explicam, em parte, a ocorrência de recaídas apesar de uma perda de peso inicial importante (Aksoy et al., 2024). Ainda assim, alguns doentes conseguem manter a perda de peso a longo prazo, o que indica que as modificações do estilo de vida constituem um tratamento eficaz para aqueles que conseguem sustentá-las (Alsaqaaby & Le Roux, 2023). A gestão da manutenção ponderal deve, por isso, constituir um eixo prioritário na conceção de qualquer programa destinado à remissão da diabetes tipo 2 (Brown et al., 2022). É igualmente importante recordar que mesmo uma redução modesta de 5 % do peso corporal pode ter um impacto significativo na saúde metabólica, justificando o incentivo a qualquer esforço de perda de peso, independentemente da sua magnitude (Aksoy et al., 2024).

2.3.2.2. Modificações alimentares

Foi em 1976 que se explorou, pela primeira vez, a hipótese de reverter alterações do metabolismo glucídico através da alimentação. Desde então, vários estudos procuraram identificar que tipo de regime permitiria obter o melhor controlo glicémico. Um estudo publicado em 2011 constituiu um marco importante na compreensão da remissão da diabetes tipo 2 através da restrição calórica. Em onze doentes submetidos a um regime de 600 kcal por dia durante oito semanas, foi observada uma normalização da glicemia, acompanhada de uma redução da esteatose hepática e pancreática, bem como de uma melhoria da sensibilidade à insulina (Ricci et al., 2023).

Restrição calórica: regimes hipocalóricos e muito hipocalóricos

As abordagens de restrição energética dividem-se em regimes hipocalóricos (LCD, *low-calorie diets*), com um aporte entre 1 200 e 1 500 kcal por dia, e regimes muito hipocalóricos (VLCD, *very low-calorie diets*), com um aporte geralmente entre 400 e 800 kcal por dia. Os VLCD revelaram-se particularmente eficazes para promover uma perda de peso rápida, otimizar a capacidade secretora de insulina e reduzir a HbA1c para valores pré-diabéticos ou não diabéticos (Juray et al., 2021).

O ensaio clínico DiRECT, que incluiu 306 adultos obesos com diabetes tipo 2 há menos de seis anos, reportou 46 % de remissão aos doze meses no grupo VLCD, contra apenas 4 % no grupo de cuidados habituais. O seguimento a dois anos revelou que 35,6 % dos participantes do grupo VLCD permaneciam em remissão, sendo que 70 % dos que alcançaram a remissão conseguiram manter uma perda de peso superior a 15 kg (Juray et al., 2021). O seguimento a cinco anos confirmou benefícios metabólicos duradouros e melhoria significativa da qualidade de vida (Lean et al., 2024). O ensaio DIADEM-I (*Diabetes Intervention Accentuating Diet and Enhancing Metabolism*) reportou remissão em 61 % dos participantes do grupo VLCD aos doze meses, contra 12 % no grupo controlo (Juray et al., 2021).

Os fatores preditivos de resposta aos VLCD incluem uma menor duração da diabetes, uma idade menos avançada e a magnitude da perda de peso, sendo este último o fator mais determinante (Juray et al., 2021). Em termos de segurança, estes regimes são geralmente bem tolerados sob supervisão médica, com efeitos ligeiros no início, como fadiga ou obstipação, e complicações graves excecionais (Juray et al., 2021; Kim & Kwon, 2022). Além disso, os VLCD apresentam uma eficácia comparável à cirurgia bariátrica, com menor custo e menos efeitos adversos (Y. S. Huang et al., 2020).

Regimes pobres em hidratos de carbono (*low-carb* e cetogénico)

Os regimes pobres em hidratos de carbono e os regimes muito pobres em hidratos de carbono constituem atualmente abordagens amplamente estudadas. Os primeiros caracterizam-se por um aporte de hidratos de carbono correspondente a 10 a 25 % da energia total, enquanto os segundos ficam abaixo de 10 % (Han et al., 2021). Estes regimes representavam, aliás, o tratamento mais prescrito para a diabetes antes da descoberta da insulina, e novos dados levaram as sociedades científicas a integrá-los nos seus algoritmos terapêuticos (Lemieux, 2020). O seu mecanismo de ação assenta na limitação da disponibilidade de glicose, atenuando os picos glicémicos pós-prandiais, reduzindo a necessidade de insulina e preservando a função das células β ao diminuírem a glucotoxicidade e a inflamação (Currenti et al., 2023).

O estudo de coorte de Unwin et al. (2023), que incluiu 186 doentes durante uma média de 33 meses, reportou uma taxa global de remissão de 51 %, atingindo 77 % nos doentes diagnosticados há menos de um ano, contra 20 % nos casos com quinze anos de evolução. O peso mediano diminuiu de 97 para 86 kg e a HbA1c de 63 para 46 mmol/mol (Unwin et al., 2023). Uma avaliação num consultório de medicina geral em Inglaterra, que implementou a abordagem *low-carb*, mostrou também remissão em 46 % dos doentes, com melhorias do perfil lipídico e da pressão arterial (Aksoy et al., 2024). Os doentes referem frequentemente a ausência de sensação de fome como um resultado inesperado, e ensaios controlados randomizados confirmaram que estes regimes podem simultaneamente aumentar o gasto energético e reduzir o apetite (Unwin et al., 2023).

O regime mediterrânico

O regime mediterrânico distingue-se pela sua riqueza em alimentos ricos em polifenóis, como cereais integrais, azeite, frutos secos, grande variedade de legumes e frutas, limitando simultaneamente a carne vermelha e os produtos açucarados (Currenti et al., 2023; Yuan et al., 2024). Um aporte de hidratos de carbono correspondente a 50 a 60 % da energia diária é frequentemente recomendado (Currenti et al., 2023).

Os polifenóis exercem a sua ação através da ativação da via de sinalização intracelular da proteína cinase ativada por monofosfato de adenosina, estimulando a expressão do transportador GLUT4 e melhorando a sensibilidade à insulina. A sua riqueza em fibras alimentares favorece a produção de ácidos gordos de cadeia curta pelo microbiota intestinal. Estes metabolitos microbianos atuam nos seus recetores e desencadeiam a libertação do peptídeo semelhante ao glucagon 1 e do peptídeo semelhante ao glucagon 2, aumentando a sensibilidade à insulina e estimulando a multiplicação das células β (Yuan et al., 2024).

Numa meta-análise em rede que incluiu 31 ensaios e 3 096 participantes, o regime mediterrânico obteve o melhor score *surface under the cumulative ranking curve* (SUCRA) para o controlo glicémico (88,15 %). Este regime encontra-se entre as intervenções mais eficazes para reduzir a HbA1c e a

glicemia em jejum, sobretudo a longo prazo (≥ 12 meses) e em doentes com menos de sessenta anos (Yuan et al., 2024).

Regime à base de alimentos integrais de origem vegetal e regimes ricos em proteínas

O regime baseado em alimentos integrais de origem vegetal privilegia frutas, legumes, leguminosas e cereais integrais, excluindo ou reduzindo ao máximo os alimentos de origem animal e os produtos refinados. O seu interesse reside na capacidade de diminuir a densidade energética, graças ao baixo teor de gordura, promovendo simultaneamente a perda de peso sem sensação de fome ou privação. Além disso, parece ser bem aceite pelos doentes. Em estudos, encontra-se associado a um IMC mais baixo e a uma menor incidência de diabetes tipo 2 (Kelly et al., 2020).

Um estudo mostrou que um regime totalmente vegetal foi superior aos outros regimes testados na redução do aporte energético, conduzindo a uma perda de peso significativa (Kelly et al., 2020). Numa meta-análise, o regime vegetariano revelou-se mais eficaz do que o regime controlo na redução da glicemia em jejum, devido à sua riqueza em fibras, que atrasam o esvaziamento gástrico e a absorção da glicose (Yuan et al., 2024).

Quanto aos regimes ricos em proteínas, o seu interesse permanece limitado no contexto da remissão. A sua segurança foi documentada apenas durante um ano. Além disso, um consumo elevado de carne e de produtos de origem animal tem sido associado a um maior risco de desenvolvimento de diabetes tipo 2 (Kelly et al., 2020). A meta-análise de Yuan et al. (2024) também não reportou efeito hipoglicemiante significativo para este tipo de regime.

Estratégias alimentares específicas: o jejum intermitente

O jejum terapêutico constitui uma abordagem intermédia entre o tratamento farmacológico e a cirurgia bariátrica, oferecendo efeitos comparáveis em termos de restrição calórica e regulação hormonal, sem recorrer a um procedimento invasivo (Khamis, 2023). O jejum intermitente é considerado uma estratégia inovadora para melhorar o controlo glicémico. Existem vários protocolos: a alimentação com restrição temporal concentra as refeições numa janela de 4 a 6 horas; o jejum alternado aplica-se em dias alternados ou segundo

o esquema 5:2. Durante os períodos de jejum, o aporte calórico pode ser reduzido em 50 a 90 % das necessidades diárias (Muñoz-Hernández et al., 2020).

Os estudos clínicos mostram de forma consistente uma diminuição da insulinemia em jejum e do índice *homeostatic model assessment* (HOMA), refletindo uma melhoria da sensibilidade periférica à insulina. Uma publicação reportou a remissão da diabetes em doentes após 7 a 11 meses de jejum alternado (Muñoz-Hernández et al., 2020). Um estudo confirmou estes benefícios com o regime 5:2, com redução significativa, aos seis meses, do peso, do IMC, da HbA1c e dos triglicéridos (Lira-Junior et al., 2024).

Do ponto de vista mecanístico, modelos animais evidenciaram uma neogénese das células β , uma diminuição da sua apoptose e uma melhoria da sua densidade nos ilhéus de Langerhans (Muñoz-Hernández et al., 2020). Trabalhos sobre o regime que imita o jejum demonstraram que o jejum periódico permite restaurar a função das células β e o equilíbrio glicémico em modelos animais diabéticos. Efeitos semelhantes foram também observados *in vitro* em tecidos pancreáticos humanos (Kelly et al., 2020).

Comparação das abordagens: eficácia e adesão

Perante a diversidade das abordagens dietéticas, a literatura não permite identificar um regime alimentar ideal para todos os doentes. Relativamente ao controlo glicémico, o regime mediterrânico apresenta os melhores resultados, à frente do regime moderado e do regime pobre em hidratos de carbono (Yuan et al., 2024). Quanto às medidas antropométricas, o regime pobre em hidratos de carbono destaca-se a curto prazo (Currenti et al., 2023; Yuan et al., 2024).

Ensaio controlados randomizados indicam que os VLCD alcançam taxas de remissão de 45 a 60 % aos doze meses (Juray et al., 2021). Quanto aos regimes pobres em hidratos de carbono, foram observadas taxas de remissão sem medicação entre 25 e 77 % ao fim de um ano (Aksoy et al., 2024).

A adesão constitui um desafio central. No ensaio DiRECT, a taxa de abandono foi de 25 % aos doze meses, enquanto estudos sobre dietas muito restritivas reportaram taxas de abandono entre 25 e 50 % nos primeiros três a seis meses (Juray et al., 2021). A perda de peso rápida pode, contudo, reforçar

a motivação, e a cetose reduz o apetite, favorecendo a manutenção do regime a curto prazo (Y. S. Huang et al., 2020).

A aplicação de um regime idêntico a todos os doentes com diabetes tipo 2 revela limitações na prática clínica. As necessidades energéticas variam entre indivíduos, de acordo com o peso, o estilo de vida e o nível de atividade física. Assim, uma abordagem verdadeiramente personalizada, que integre um aporte calórico ajustado e um programa de exercício adaptado a cada doente, parece mais pertinente e eficaz (Zou et al., 2022).

As modificações alimentares constituem, portanto, um pilar fundamental que as recomendações clínicas colocam no centro da abordagem da diabetes, devido aos seus efeitos favoráveis sobre a glicemia e a HbA1c (Y. S. Huang et al., 2020; Currenti et al., 2023). A sua eficácia pode, contudo, ser reforçada pela inclusão de atividade física regular, cujos benefícios metabólicos estão atualmente bem documentados (Unwin et al., 2023).

2.3.2.3. Atividade física

O sedentarismo figura entre os principais fatores de risco da diabetes tipo 2. A *Women's Health Study* e o estudo de Kuopio indicam que caminhar apenas 40 minutos por semana é suficiente para reduzir o risco de desenvolver a doença em 34 a 56 % (Galicia-Garcia et al., 2020). Foi também demonstrado que a atividade física melhora a sensibilidade à insulina e a função das células β (Kelly et al., 2020).

Os efeitos metabólicos do exercício

Quando os músculos se contraem, o fluxo sanguíneo local aumenta e a glicose circulante é mais eficazmente captada pelos tecidos periféricos (Galicia-Garcia et al., 2020). Mesmo após uma única sessão de exercício intenso, esta melhoria é observável e pode persistir durante várias horas (Muguerza-Rodríguez et al., 2025). O exercício reduz igualmente a gordura intra-abdominal, diretamente implicada na resistência à insulina (Galicia-Garcia et al., 2020).

O exercício aeróbico melhora a sensibilidade à insulina e a função mitocondrial, enquanto o treino de resistência aumenta a massa muscular e reforça a resposta

insulínica. A combinação destas duas modalidades parece oferecer os melhores resultados no equilíbrio glicémico (Muguerza-Rodríguez et al., 2025).

Um potente efeito anti-inflamatório

A inatividade física contribui para um estado inflamatório crónico de baixo grau. Nesta situação, mediadores pró-inflamatórios como a interleucina-6 (IL-6), a proteína C-reativa (PCR), o TNF- α e a interleucina-1 (IL-1) são libertados em excesso. A IL-1 desempenha um papel particularmente prejudicial, desencadeando uma resposta autoimune contra as células β pancreáticas e promovendo a sua destruição por apoptose, contribuindo para agravar a resistência à insulina (Galicia-Garcia et al., 2020).

A prática regular de atividade física estimula a produção de citocinas protetoras, como o antagonista do recetor da interleucina-1 (IL-1Ra) e o recetor solúvel do fator de necrose tumoral (TNF), que neutralizam respetivamente a IL-1 e o TNF- α . As concentrações de IL-6, interleucina-18 (IL-18), PCR e leptina diminuem em indivíduos fisicamente ativos, refletindo uma redução global da inflamação metabólica, observando-se também uma diminuição do stress oxidativo associada a uma maior produção de antioxidantes (Galicia-Garcia et al., 2020).

A atividade física como fator de reversão

A atividade física pode, em certos casos, contribuir diretamente para a remissão da diabetes tipo 2 (Lemieux, 2020). Foram reportadas taxas de remissão superiores a 60 % aos seis meses em doentes recentemente diagnosticados que participaram em intervenções combinando exercício e restrição energética. Estes resultados tendem a diminuir ao longo do tempo, com cerca de 30 % dos doentes a manterem a remissão aos cinco anos, evidenciando a necessidade de um compromisso sustentado (Koufakis et al., 2022).

Melhorias glicémicas foram também observadas mesmo na ausência de perda de peso. O exercício atua preferencialmente sobre a gordura visceral e hepática, depósitos diretamente envolvidos na resistência à insulina. Além disso, mobiliza as reservas de glicogénio e contribui para preservar a função das células β a longo prazo (Lemieux, 2020).

Embora algumas intervenções tenham alcançado remissão sem aumento da atividade física, tal não diminui a sua importância (Kelly et al., 2020). Os benefícios da atividade física ultrapassam largamente a regulação glicémica, sugerindo a necessidade de repensar os modelos de tratamento da diabetes tipo 2, inspirando-se, por exemplo, nos programas de reabilitação cardíaca (Lemieux, 2020).

Um ator inesperado: o microbiota intestinal

O exercício físico influencia igualmente o microbiota intestinal, cujo desequilíbrio desempenha um papel reconhecido na fisiopatologia da diabetes tipo 2. Em doentes diabéticos, observa-se frequentemente disbiose, caracterizada por uma diminuição das bactérias produtoras de butirato e por uma redução de géneros protetores como *Akkermansia* e *Alistipes*. Este desequilíbrio compromete a produção de ácidos gordos de cadeia curta, essenciais para a função das células β , e favorece a produção de N-óxido de trimetilamina (TMAO), um metabolito associado à disfunção da sinalização da insulina e ao risco cardiovascular (Muguerza-Rodríguez et al., 2025).

Programas de treino estruturados melhoram esta composição microbiana, promovendo o crescimento de bactérias benéficas produtoras de butirato. Estes microrganismos produzem ácidos gordos de cadeia curta que reforçam a barreira intestinal, estimulam a secreção do peptídeo semelhante ao glucagon 1 e melhoram a sensibilidade à insulina. O exercício reduz também os níveis de TMAO, contribuindo para a diminuição da inflamação crónica e da disfunção endotelial, sendo estes efeitos potenciados quando combinado com modificações alimentares (Muguerza-Rodríguez et al., 2025).

2.3.2.4. Abordagens multidisciplinares da reversão

A reversão da diabetes tipo 2 raramente resulta de um esforço individual isolado. Trata-se de um processo contínuo, apoiado por uma equipa de saúde coordenada em torno do doente (Kelly et al., 2020). Esta abordagem colaborativa é atualmente reconhecida como um dos pilares fundamentais para alcançar uma remissão duradoura (Chimoriya et al., 2024).

O programa DiRECT-Austrália destacou a importância das interações regulares entre o doente e a sua equipa de saúde. Os participantes referiram a relevância do acompanhamento por nutricionistas, médicos e enfermeiros no seu envolvimento e persistência, valorizando cada consulta presencial como um momento de avaliação e incentivo. Em contrapartida, as consultas à distância foram consideradas menos motivadoras. Os centros de saúde primários, com o apoio de nutricionistas, parecem particularmente bem posicionados para implementar estes programas (Chimoriya et al., 2024).

2.3.3. Dimensões psicológicas da mudança de estilo de vida

Para alguns doentes, a adoção de mudanças no estilo de vida pode representar um desafio significativo. Não se trata de um simples ajustamento técnico, mas de uma transformação profunda dos hábitos e da relação consigo próprio. Estas dimensões psicológicas, ainda frequentemente negligenciadas na literatura clínica, estão no centro do sucesso ou do fracasso da reversão (Hart et al., 2023).

Aceitação do diagnóstico e representação da doença

O momento do diagnóstico pode não ser bem aceite pelos doentes, e as alterações dos hábitos quotidianos que se seguem podem constituir uma verdadeira perturbação na sua vida. Esta mudança pode explicar a elevada incidência de depressão observada em pessoas recentemente diagnosticadas (Koufakis et al., 2022).

Alguns doentes sentem-se sobrecarregados por informações frequentemente contraditórias, enquanto outros receiam ser julgados, levando-os a evitar consultas médicas. A dimensão cultural da alimentação acrescenta uma complexidade adicional. Em muitas sociedades, comer constitui um ritual social e um elemento de identidade. Assim, modificar a alimentação pode ser vivido como um afastamento das próprias raízes, gerando uma resistência à mudança que ultrapassa a simples dificuldade em abdicar de certos alimentos. Sentir-se acolhido sem julgamento e respeitado nos seus valores constitui

frequentemente uma condição prévia para um envolvimento duradouro (Campbell et al., 2024).

Fatores de motivação e adesão terapêutica

A motivação é essencial para promover mudanças reais. Pode resultar de uma aspiração pessoal a uma melhor qualidade de vida, ou ser estimulada por fatores externos, como os resultados clínicos ou o apoio do meio envolvente (Koufakis et al., 2022). A preocupação com a saúde e a perspetiva de alcançar a remissão figuram entre os principais motivos de adesão. Uma vez iniciado o processo, as mudanças corporais visíveis e a melhoria progressiva dos parâmetros biológicos tornam-se fontes importantes de motivação. O sentimento global de melhoria do estado de saúde reforça igualmente a vontade de manter os esforços ao longo do tempo (Chimoriya et al., 2024).

O apoio de um profissional atento, centrado no bem-estar global e não apenas na perda de peso, representa frequentemente um ponto de viragem. O apoio do meio social desempenha também um papel fundamental na manutenção dos esforços. Família e amigos constituem fontes importantes de encorajamento ao longo do percurso. Por outro lado, certos contextos familiares podem dificultar as mudanças. Quando os hábitos alimentares do agregado familiar não estão alinhados com os objetivos do doente, podem surgir tensões que fragilizam a motivação. Pelo contrário, quando os familiares adotam hábitos mais saudáveis, o doente sente-se mais apoiado e as mudanças tornam-se mais fáceis de manter (Campbell et al., 2024).

Obstáculos psicológicos e prevenção de recaídas

Embora a reversão seja possível, continua a ser pouco frequente na prática clínica, principalmente devido à dificuldade de manter, durante meses ou anos, mudanças comportamentais intensas. Entre os principais obstáculos destacam-se uma educação nutricional insuficiente, hábitos enraizados desde a infância, o stress emocional e a falta de motivação (Koufakis et al., 2022). A depressão, a ansiedade e outros distúrbios psicológicos constituem obstáculos que ultrapassam a simples questão da vontade (Campbell et al., 2024).

Observam-se desigualdades significativas em função do estatuto socioeconómico. Indivíduos de contextos desfavorecidos tendem a demorar mais tempo a adotar mudanças alimentares, e as limitações financeiras constituem um obstáculo adicional, pois os alimentos saudáveis são frequentemente percecionados como mais caros (Koufakis et al., 2022; Aksoy et al., 2024; Campbell et al., 2024). Uma perda de peso rápida pode também provocar alterações na perceção corporal e gerar reações negativas do meio envolvente, tornando o acompanhamento psicológico individualizado essencial (Hart et al., 2023).

As dimensões psicológicas continuam a ser insuficientemente integradas nas estratégias de tratamento. Na ausência de um acompanhamento adequado, a remissão pode associar-se a efeitos negativos na saúde física e mental (Hart et al., 2023). Neste contexto, intervenções baseadas na terapia cognitivo-comportamental individualizada mostram-se particularmente relevantes, promovendo o desenvolvimento de competências como a definição de objetivos e a autoavaliação (Koufakis et al., 2022).

A participação ativa dos doentes, aliada ao compromisso dos profissionais de saúde, constitui uma condição essencial para alcançar a remissão (Koufakis et al., 2022). A reversão da diabetes tipo 2 não é uma simples intervenção biomédica, mas sim um processo humano e multifacetado que requer uma abordagem global à altura dessa complexidade (Hart et al., 2023).

2.3.4. Limites e controvérsias da reversão

Se os dados científicos confirmam a viabilidade da remissão da diabetes tipo 2, a sua concretização na prática clínica permanece rara. Um estudo escocês estimou que menos de 1 % das pessoas afetadas alcançam efetivamente a remissão. Várias explicações podem ser avançadas. A remissão poderá estar subnotificada, em parte devido ao facto de os profissionais de saúde ainda não dominarem completamente a sua definição. Além disso, alguns autores sugerem que poderá corresponder a uma fase transitória, com uma recaída inevitável associada a fatores genéticos. No entanto, esta hipótese é

atenuada por dados que demonstram que a remissão pode ser mantida desde que a perda de peso seja preservada (Koufakis et al., 2022).

A duração da evolução da diabetes constitui um limite clínico fundamental. A probabilidade de remissão diminui significativamente com a antiguidade da doença. Foram reportadas taxas de remissão de 77 % em doentes diagnosticados há menos de um ano, contra apenas 20 % após quinze anos de evolução (Unwin et al., 2023).

Limitações metodológicas e clínicas relevantes

A variabilidade das definições utilizadas nos estudos constitui um obstáculo importante à interpretação dos resultados. Algumas investigações permitem a continuação da metformina enquanto classificam os doentes como estando em remissão, o que pode enviesar os resultados. Outras incluem apenas participantes que já demonstraram adesão, introduzindo um viés de seleção favorável (Brown et al., 2022). Do ponto de vista do seguimento glicémico, as intervenções baseadas no estilo de vida requerem um período mínimo de cerca de seis meses para que a HbA1c reflita de forma fiável a resposta ao tratamento. Além disso, o limiar de HbA1c de 6,5 % para definir a remissão continua a ser alvo de debate, sendo o seu valor ideal para prever o risco de recaída ou de complicações ainda não claramente estabelecido (Riddle et al., 2021).

Uma durabilidade frágil

A manutenção da remissão representa um dos maiores desafios. Os dados a longo prazo mostram uma diminuição progressiva do número de doentes em remissão, frequentemente associada a uma recuperação do peso (Aksoy et al., 2024; Lean et al., 2024). No ensaio DiRECT, o risco de recaída foi particularmente elevado em casos de aumento de peso nos dois a três anos seguintes. Recaídas foram também observadas antes dos cinco anos sem aumento ponderal significativo, sugerindo outros mecanismos, como uma redistribuição da gordura para locais ectópicos com o envelhecimento (Lean et al., 2024). São necessários estudos com seguimento prolongado para melhor compreender os fatores que influenciam a manutenção da remissão (Aksoy et al., 2024). A decisão de suspender o tratamento antidiabético deve também ser

cuidadosamente avaliada, estando contraindicada em doentes com comorbilidades renais, cardíacas ou elevado risco cardiovascular (Ricci et al., 2023).

Perspetivas encorajadoras apesar dos desafios

Apesar destas limitações, os benefícios potenciais da remissão permanecem consideráveis. Dados recentes indicam um menor risco de complicações microvasculares em indivíduos em remissão, particularmente entre os mais jovens e com menos comorbilidades (Koufakis et al., 2022). No plano cardiovascular, o seguimento a doze anos do estudo Look AHEAD revelou uma redução de 40 % na incidência de doenças cardiovasculares entre os participantes que atingiram a remissão (Taheri, 2024). A remissão deve, assim, ser considerada um objetivo terapêutico prioritário, e as intervenções baseadas na modificação do estilo de vida devem afirmar-se como padrão de referência na abordagem da diabetes tipo 2 (Kelly et al., 2020).

2.4. Impacto da reversão da diabetes na saúde oral

As estratégias de reversão da diabetes tipo 2 não se limitam à melhoria dos parâmetros metabólicos. As modificações do estilo de vida que implicam exercem igualmente efeitos documentados na cavidade oral. A alimentação, a atividade física e a perda de peso influenciam os tecidos periodontais através de mecanismos sistêmicos comuns à fisiopatologia da diabetes (Taher et al., 2024; Balice et al., 2025).

2.4.1. Obesidade, perda de peso e saúde periodontal

A relação entre o excesso de massa corporal e a saúde periodontal encontra-se amplamente documentada. A obesidade, definida por um IMC igual ou superior a 30 kg/m², favorece um estado inflamatório crónico de baixo grau que constitui um terreno propício ao desenvolvimento e agravamento das patologias periodontais. A adiposidade excessiva conduz a um aumento dos mediadores pró-inflamatórios circulantes, nomeadamente a IL-6, o TNF- α , a PCR e a leptina, bem como a uma diminuição das citocinas anti-inflamatórias, como a adiponectina e a interleucina-10 (IL-10). Este desequilíbrio imunológico perturba diretamente o microambiente periodontal, favorecendo a proliferação bacteriana e a produção de marcadores inflamatórios nos tecidos de suporte dentário (Balice et al., 2025).

Vários estudos mostram que as pessoas obesas apresentam um risco duas a três vezes superior de desenvolver periodontite. Esta associação persiste após ajuste para idade, sexo e tabagismo, acentuando-se com o grau de adiposidade. Além disso, um estudo experimental realizado em animais confirmou que a obesidade agrava a periodontite. Os sujeitos submetidos a uma dieta rica em gorduras apresentam lesões mais importantes. A profundidade de sondagem e o índice gengival são, nomeadamente, mais elevados do que nos grupos controlo. Estes resultados ilustram o efeito combinado da obesidade e da periodontite (Balice et al., 2025).

Para além de aumentar a suscetibilidade à periodontite, a obesidade compromete igualmente a eficácia do tratamento periodontal. Estudos clínicos demonstraram que os pacientes obesos respondem menos favoravelmente ao alisamento radicular. A redução da profundidade de sondagem é inferior à observada em pacientes com peso normal. Estes pacientes necessitam mais frequentemente de intervenções cirúrgicas complementares, com uma intensidade terapêutica cerca de 40 % superior à dos indivíduos sem excesso de peso. Esta situação poderá ser explicada por concentrações mais elevadas de leptina nos pacientes obesos, que persistem após o tratamento periodontal (Balice et al., 2025).

Em contrapartida, a perda de peso parece melhorar a resposta ao tratamento periodontal. Nos pacientes obesos, a associação entre um regime alimentar e um tratamento não cirúrgico proporciona melhores resultados clínicos. Observa-se uma maior redução da profundidade de sondagem e do número de locais com bolsas periodontais de 4 a 5 mm. Verifica-se igualmente uma diminuição de determinados marcadores inflamatórios, como o TNF- α . Estes resultados sugerem que a diminuição da massa gorda contribui para reduzir a inflamação e retardar a progressão da periodontite (Balice et al., 2025).

Estes dados assumem uma importância particular no contexto da remissão da diabetes tipo 2. Tal como indicado na secção 2.3.2.1, uma perda de peso superior a 15 kg é frequentemente necessária para alcançar a remissão. Esta perda ponderal é acompanhada por uma diminuição da inflamação sistémica, cujos efeitos ultrapassam a esfera exclusivamente metabólica (Aksoy et al., 2024).

2.4.2. Efeitos dos regimes alimentares na saúde periodontal

As modificações alimentares implementadas no contexto da reversão da diabetes tipo 2 exercem igualmente efeitos sobre os tecidos periodontais, através de mecanismos imunológicos, antioxidantes e microbianos (Balice et al., 2025). A natureza da resposta periodontal depende do tipo de alimentação adotado, uma vez que cada padrão alimentar influencia de forma distinta o

equilíbrio entre a flora microbiana e as defesas do hospedeiro (Taher et al., 2024; Balice et al., 2025).

O padrão alimentar ocidental, caracterizado por um elevado teor de açúcares, produtos processados e gorduras saturadas, constitui um fator de risco reconhecido para a periodontite. Os hidratos de carbono refinados favorecem o crescimento de bactérias periodontopatogénicas, perturbam o equilíbrio do biofilme dentário e estimulam uma resposta inflamatória sistémica exacerbada (Taher et al., 2024; Balice et al., 2025). Em contrapartida, uma alimentação rica em ácidos gordos ómega-3, nitratos vegetais e compostos fitoquímicos favorece um ambiente oral menos propício à periodontite. Atua, nomeadamente, através da neutralização dos radicais livres e da modulação das vias inflamatórias (Taher et al., 2024).

Entre os padrões alimentares associados à reversão, a dieta mediterrânica é aquela para a qual existem evidências mais sólidas de benefício periodontal. Uma revisão exaustiva da literatura identificou, na totalidade dos estudos analisados, um efeito benéfico de uma maior adesão a este modelo alimentar sobre os parâmetros periodontais (Popovac et al., 2025). Um ensaio clínico demonstrou que, após seis semanas, esta dieta reduz significativamente o sangramento gengival sem alteração dos níveis de placa bacteriana, sugerindo um efeito sistémico anti-inflamatório independente da higiene oral local (Balice et al., 2025).

Estes resultados são reforçados por um ensaio clínico randomizado que documentou uma redução clinicamente relevante do sangramento à sondagem após seis semanas de dieta mediterrânica, com os valores a passarem de 51 % para cerca de 40 % no grupo de intervenção (Staufenbiel et al., 2023). Estes efeitos protetores baseiam-se na ação dos polifenóis, carotenoides e vitaminas C e E. Estes nutrientes atuam reduzindo o stress oxidativo ao nível dos tecidos. Inibem igualmente a síntese de citocinas pró-inflamatórias, como a IL-1 β , a IL-6, a interleucina-8 (IL-8) e o TNF (Woelber & Vach, 2023; Popovac et al., 2025).

As dietas pobres em hidratos de carbono, incluindo o modelo cetogénico, apresentam efeitos contrastantes na saúde gengival. Por um lado, a limitação dos açúcares reduz os picos glicémicos e a toxicidade da glicose. Esta

abordagem diminui a inflamação crónica, o que poderá proteger os tecidos periodontais (Taher et al., 2024). Um estudo avaliou um programa alimentar pobre em açúcares, mas enriquecido em ómega-3 e vitaminas C e D. Os resultados demonstraram uma redução significativa da inflamação gengival, sem modificação da quantidade de placa dentária (Balice et al., 2025).

Por outro lado, os dados atualmente disponíveis permanecem limitados e pouco conclusivos. Um ensaio piloto com dieta cetogénica durante seis semanas não revelou melhoria dos parâmetros clínicos periodontais, com exceção de uma redução do índice de placa (Balice et al., 2025). A revisão de Taher et al. (2024) confirma esta incerteza, concluindo que os dados atuais sugerem uma potencial associação entre a dieta cetogénica e a saúde periodontal, sem que os resultados sejam suficientemente consistentes para permitir conclusões definitivas.

O jejum intermitente representa outra abordagem de reversão da diabetes cujos benefícios parecem estender-se à saúde periodontal. Um estudo piloto avaliou o impacto do regime 5:2 durante seis meses em pacientes com excesso de peso. Os resultados revelaram uma diminuição marcada do sangramento à sondagem e uma redução da proporção de bolsas periodontais de 4 a 5 mm. Observou-se igualmente que o índice de placa permaneceu estável ao longo do estudo. Este perfil, semelhante ao observado com a dieta mediterrânica, sugere que a alimentação atua sobretudo através de uma via sistémica e imunológica, e não por melhoria da higiene oral local (Lira-Junior et al., 2024). A redução do consumo de açúcares durante os períodos de jejum limita igualmente a proliferação de bactérias orais acidogénicas e reduz o risco de cárie dentária (Lister et al., 2024).

De forma global, estes dados convergem para a conclusão de que a qualidade da alimentação influencia a saúde periodontal (Balice et al., 2025). A vitamina C, em particular, destaca-se como um marcador nutricional com impacto significativo no sangramento gengival. É principalmente fornecida pelas frutas e legumes, e as suas carências foram historicamente associadas a manifestações periodontais severas (Staufenbiel et al., 2023).

2.4.3. Atividade física e saúde oral

Para além das modificações alimentares, a prática regular de exercício físico, que constitui outro pilar fundamental da reversão da diabetes tipo 2, exerce igualmente um efeito protetor sobre os tecidos periodontais. Este benefício é independente da qualidade da higiene oral. A atividade física atua principalmente através da modulação da inflamação sistémica. Atualmente, é reconhecida como uma verdadeira intervenção anti-inflamatória (Cao et al., 2023; Balice et al., 2025).

Os mecanismos através dos quais o exercício influencia a saúde periodontal são múltiplos. Um esforço muscular prolongado induz respostas imunitárias favoráveis, nomeadamente através da produção de citocinas anti-inflamatórias. Este processo contribui para modular a inflamação envolvida na periodontite. Paralelamente, a prática regular de atividade física está associada a uma diminuição dos marcadores de inflamação sistémica, refletindo uma atenuação da inflamação metabólica. Contribui igualmente para reduzir o stress oxidativo. Estudos experimentais demonstram que estes efeitos sistémicos são acompanhados por benefícios locais, com níveis mais baixos de marcadores de stress oxidativo gengival e sérico nos animais treinados em comparação com os animais sedentários (Balice et al., 2025).

Do ponto de vista clínico, a meta-análise de Cao et al. (2023), que incluiu 30 estudos, identificou uma correlação inversa significativa entre a prática de atividade física e a prevalência de periodontite. Nenhum dos estudos analisados relatou efeitos negativos do exercício sobre o estado periodontal, e uma prática mais frequente de atividade física estava associada a uma menor incidência da doença.

Um ensaio clínico randomizado e controlado avaliou o impacto de seis meses de intervenção desportiva em pacientes com diabetes tipo 2. O sangramento à sondagem e a gravidade da periodontite diminuíram significativamente no grupo de intervenção, sem alterações do peso, do IMC nem do índice de placa bacteriana. Simultaneamente, as concentrações de HbA1c diminuíram no grupo de intervenção, enquanto os valores de proteína C-reativa aumentaram no grupo controlo. Esta melhoria periodontal e metabólica

concomitante ilustra o potencial da atividade física no contexto da reversão da diabetes. De facto, ao atuar sobre a inflamação sistémica, o exercício beneficia simultaneamente o controlo glicémico e a saúde periodontal (Wernicke et al., 2021).

Por fim, os dados disponíveis sugerem que uma alimentação com potencial anti-inflamatório associada à prática regular de atividade física pode exercer um efeito combinado benéfico sobre a saúde periodontal. Num estudo experimental de gengivite induzida, foi observada uma correlação negativa entre o nível de atividade física e o sangramento à sondagem. Os níveis mais baixos de inflamação gengival foram observados nos indivíduos que combinavam uma elevada atividade física com uma alimentação anti-inflamatória (Staufenbiel et al., 2023).

2.4.4. Microbiota oral e estilo de vida

A influência das modificações do estilo de vida sobre o microbiota oral constitui uma dimensão complementar, mas complexa, do impacto da reversão da diabetes na saúde oral. A alimentação desempenha um papel fundamental na modulação da ecologia microbiana da cavidade oral, uma vez que os nutrientes servem de substrato às bactérias e influenciam o seu ambiente (Taher et al., 2024).

Os hidratos de carbono fermentáveis, nomeadamente a sacarose, favorecem a produção de ácidos por determinadas bactérias, como *Streptococcus mutans* e *Streptococcus sanguis*, contribuindo para a formação da placa dentária. Em contrapartida, uma alimentação de melhor qualidade, rica em frutas, legumes e cereais integrais, está associada a um microbiota oral mais favorável, embora os dados permaneçam limitados e por vezes contraditórios (Aslan Gönül et al., 2025).

Relativamente à dieta mediterrânica, uma intervenção de oito semanas demonstrou uma diminuição significativa de determinadas bactérias periodontopatogénicas, como *Porphyromonas gingivalis*, sem alteração global

do microbiota. Estes resultados sugerem um efeito direcionado sobre as espécies envolvidas na periodontite (Balice et al., 2025; Popovac et al., 2025).

Observações semelhantes foram descritas no contexto do jejum intermitente. Após seis meses de regime 5:2, a estrutura global do microbiota subgengival manteve-se estável. Contudo, observaram-se variações consoante a resposta clínica: os “bons respondedores” apresentaram um aumento de bactérias associadas à saúde oral, como os géneros *Actinomyces* e *Schaalia*. Segundo os autores, os benefícios periodontais desta intervenção assentam principalmente na modulação da resposta inflamatória do hospedeiro, mais do que numa remodelação completa do ecossistema bacteriano (Lira-Junior et al., 2024).

2.4.5. Pontos de vigilância e efeitos adversos

Embora as intervenções no estilo de vida associadas à reversão da diabetes apresentem benefícios globais para a saúde oral, algumas podem igualmente originar efeitos indesejáveis na cavidade oral que não devem ser negligenciados. A identificação destes pontos de vigilância é essencial para uma abordagem terapêutica verdadeiramente integrada, sobretudo porque os pacientes diabéticos já apresentam uma vulnerabilidade acrescida às patologias orais, tal como descrito na secção 2.2.1 (Kalpe et al., 2023; Balice et al., 2025).

O risco de cárie dentária e de erosão dentária constitui uma preocupação relevante em determinados regimes alimentares. A dieta cetogénica, que inclui uma proporção significativa de alimentos ácidos, pode favorecer a erosão do esmalte e aumentar a vulnerabilidade das superfícies dentárias às lesões de cárie. O jejum intermitente pode modificar a composição salivar durante os períodos de abstinência alimentar, reduzindo a capacidade protetora da saliva contra as infeções orais e a desmineralização dentária (Kalpe et al., 2023).

A xerostomia representa outro efeito indesejável que deve ser cuidadosamente monitorizado. A dieta cetogénica, devido à restrição acentuada de hidratos de carbono, pode induzir uma redução do fluxo salivar, aumentando o risco de cáries, doenças periodontais e halitose. O jejum intermitente pode

igualmente provocar secura oral, ou xerostomia, durante as fases de restrição alimentar (Kalpe et al., 2023).

As carências nutricionais constituem um terceiro ponto de vigilância, sobretudo no contexto dos regimes alimentares mais restritivos. Um déficit de vitamina C pode agravar a inflamação gengival e está associado a alterações dos tecidos periodontais (Staufenbiel et al., 2023). Défices de vitamina D, cálcio e fósforo fragilizam a estrutura óssea e dentária, aumentando o risco de cáries e de perda de suporte periodontal. Uma vez que a vitamina B12 e o zinco são maioritariamente fornecidos por produtos de origem animal, a sua deficiência é mais frequente em regimes alimentares de base vegetal. A carência de zinco pode provocar ulcerações orais e xerostomia, além de atrasar a cicatrização das feridas. Já o déficit de vitamina B12 pode causar glossite e agravar o estado periodontal em determinados casos (Kalpe et al., 2023).

Perante estes riscos, um acompanhamento dentário regular durante os períodos de modificação intensiva do estilo de vida revela-se essencial para detetar precocemente manifestações orais, adaptar os conselhos de higiene oral às especificidades de cada regime alimentar e prevenir a evolução para complicações mais graves (Kalpe et al., 2023). Esta perspetiva reforça a importância do papel do médico dentista no acompanhamento dos pacientes envolvidos num processo de reversão da diabetes tipo 2.

2.5. Papel do dentista

No contexto da diabetes tipo 2, e particularmente numa perspetiva de reversão, o médico dentista ocupa um lugar essencial no seio da equipa de cuidados de saúde. O seu papel não se limita à gestão das complicações orais: estende-se à prevenção, ao rastreio e ao acompanhamento global do doente, em estreita coordenação com os outros profissionais de saúde (Sowmya & Sangavi, 2024).

2.5.1. Prevenção

Educação para a higiene oral

A prevenção representa o primeiro eixo de intervenção do médico dentista junto dos doentes diabéticos. Os estudos demonstram que uma proporção importante das pessoas com diabetes tipo 2 consulta pouco ou de forma irregular um dentista, e que muitas desconhecem as repercussões da sua doença na saúde oral. Perante esta realidade, a educação terapêutica impõe-se como um pilar fundamental da abordagem clínica (Petropoulou et al., 2024; Sowmya & Sangavi, 2024).

O médico dentista encontra-se numa posição privilegiada para fornecer aconselhamento personalizado em matéria de higiene oral, adaptado ao perfil do doente diabético. Estas recomendações têm como objetivo modificar comportamentos quotidianos suscetíveis de agravar as complicações orais. Segundo a OMS, esta educação constitui igualmente um eixo central do próprio tratamento da diabetes. Programas de formação estruturados em pequenos grupos demonstraram eficácia no reforço das competências em higiene oral, na promoção da troca de experiências entre doentes e na modificação de hábitos prejudiciais, inclusive em pessoas diabéticas mais idosas (Petropoulou et al., 2024).

A educação em saúde oral não se limita, assim, a um gesto técnico: constitui uma verdadeira intervenção comportamental. Uma comunicação deficiente entre o profissional de saúde e o doente, assim como um

conhecimento insuficiente da doença, estão associados a um controlo glicémico menos satisfatório. Deste modo, informar o doente sobre as interações entre saúde oral e equilíbrio metabólico contribui diretamente para a melhoria do seu estado geral de saúde (Petropoulou et al., 2024).

Conselhos alimentares e promoção de um estilo de vida saudável

A alimentação constitui um fator de risco central, tanto para a diabetes como para a saúde oral. Os profissionais de saúde, incluindo os médicos dentistas, devem abordar os hábitos alimentares durante as consultas. Compete-lhes igualmente informar os doentes sobre os potenciais efeitos de determinados regimes alimentares na saúde oral (Kalpe et al., 2023). A colaboração entre médicos dentistas, nutricionistas e dietistas revela-se particularmente benéfica. Estudos demonstraram que associar os cuidados dentários a um acompanhamento nutricional melhora o estado nutricional global dos doentes (Popovac et al., 2025).

Para além da alimentação, outros fatores comportamentais, como a cessação tabágica e a gestão do stress, influenciam diretamente a evolução da diabetes tipo 2 e a saúde oral (Sowmya & Sangavi, 2024). O consultório dentário constitui, assim, um contexto privilegiado para a transmissão de aconselhamento personalizado nestas diferentes áreas. Ao orientar os doentes para escolhas de vida mais informadas, o médico dentista contribui para a prevenção das complicações orais e, de forma mais ampla, para a melhoria da saúde geral dos doentes (Popovac et al., 2025).

2.5.2. Rastreio

Sinais orais sugestivos

O médico dentista está habilitado para reconhecer, ao nível da cavidade oral, manifestações clínicas sugestivas de um desequilíbrio glicémico. Entre estas encontram-se a candidíase oral, a gengivite e a periodontite, a xerostomia, a síndrome da boca ardente, o atraso da cicatrização e as reações liquenóides orais. Estes sinais podem constituir os primeiros indícios de uma diabetes ainda não diagnosticada (Sowmya & Sangavi, 2024).

Rastreio precoce

O consultório dentário representa um local particularmente pertinente para o rastreio oportunista. Um estudo britânico demonstrou que uma parte significativa da população consulta regularmente um dentista sem ter recorrido a um médico de clínica geral nos doze meses anteriores. Este dado evidencia o papel único do médico dentista na identificação de indivíduos que, de outro modo, poderiam não beneficiar de qualquer rastreio (Herrera et al., 2023).

Ferramentas simples, não invasivas e facilmente integráveis na prática clínica dentária permitem avaliar o risco de diabetes, como o score FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score) ou a medição da glicemia capilar em jejum. A utilização combinada destes instrumentos demonstrou ser viável em contexto de consultório dentário privado. Além disso, parâmetros clínicos periodontais, como o número de dentes ausentes ou uma profundidade de sondagem igual ou superior a 6 mm, podem aumentar a precisão destas ferramentas de rastreio (Mohd Norwir et al., 2025).

Estudos realizados em vários países confirmaram que o rastreio efetuado em ambiente dentário é, de um modo geral, bem aceite pelos doentes e pelos médicos de clínica geral que posteriormente recebem as referências (Doughty et al., 2023; Priede et al., 2025). No estudo de Mohd Norwir et al. (2025), cerca de 26 % dos doentes com periodontite apresentavam alterações glicémicas compatíveis com pré-diabetes ou diabetes, ilustrando o peso significativo da diabetes não diagnosticada nesta população.

As recomendações internacionais apoiam esta abordagem. A Federação Internacional da Diabetes reconhece que os médicos dentistas devem utilizar ferramentas de avaliação de risco e encaminhar os seus doentes para acompanhamento médico adequado. Do mesmo modo, a Federação Europeia de Periodontologia e a Associação Americana de Periodontologia destacaram a importância de uma abordagem conjunta dos doentes com periodontite e risco de diabetes (Mohd Norwir et al., 2025).

Orientação médica e obstáculos a ultrapassar

Apesar deste contexto favorável, a implementação prática do rastreio em consultório dentário continua a enfrentar obstáculos importantes. Apenas um

terço dos dentistas contactados num estudo realizado na Malásia aceitou participar num protocolo de rastreio da diabetes. Esta relutância explica-se por limitações de tempo, falta de formação sobre a fisiopatologia da diabetes e o seu acompanhamento, pouca confiança na comunicação dos resultados aos doentes e receio de ultrapassar os limites tradicionalmente associados à prática médica (Mohd Norwir et al., 2025; Priede et al., 2025).

Alguns estudos demonstraram que os profissionais de saúde oral se sentem frequentemente desconfortáveis ao abordar com os doentes os benefícios do rastreio precoce do pré-diabetes, devido ao conhecimento insuficiente sobre a sua abordagem clínica. Além disso, certos médicos dentistas tendem a formular recomendações de encaminhamento de forma demasiado atenuada, limitando-se a “sugerir” uma consulta médica em vez de a recomendar de forma clara, o que pode comprometer a adesão dos doentes aos seguimentos propostos (Priede et al., 2025).

A comunicação interprofissional constitui igualmente um obstáculo relevante. O diálogo entre profissionais de saúde oral e médicos de clínica geral permanece limitado, nomeadamente devido à ausência de protocolos de referenciação estruturados e de processos clínicos partilhados (Priede et al., 2025). O reforço da colaboração entre estas duas áreas torna-se, por isso, essencial para garantir um acompanhamento coerente e eficaz dos doentes identificados como estando em risco. A longo prazo, uma cooperação estreita entre médicos dentistas e médicos de clínica geral poderá contribuir para reduzir os custos em saúde, promovendo uma deteção mais precoce das doenças e um acesso mais facilitado aos cuidados (Doughty et al., 2023).

Perante estes desafios, a formação surge como um elemento fundamental. Vários estudos convergem na ideia de que uma formação formal, idealmente integrada desde o ensino universitário em medicina dentária, melhora significativamente os comportamentos dos profissionais relativamente ao rastreio e à comunicação associados à diabetes (Herrera et al., 2023; Priede et al., 2025). A integração de conhecimentos sobre diabetes e de competências de comunicação interprofissional nos currículos universitários permitiria reforçar a capacidade dos futuros profissionais para assumir este papel de rastreio com maior confiança e eficácia (Priede et al., 2025).

Recursos pedagógicos acessíveis online e sistemas de apoio à decisão clínica integrados nos softwares clínicos poderão facilitar a adoção do rastreio da diabetes em ambiente dentário (Priede et al., 2025). Além disso, a implementação de protocolos claros e de um enquadramento que defina de forma precisa o papel do médico dentista neste rastreio parece igualmente necessária para favorecer a integração destas práticas em larga escala (Doughty et al., 2023).

2.5.3. Acompanhamento do paciente diabético

Trabalho interdisciplinar

O acompanhamento do doente diabético exige uma abordagem global e coordenada. Uma abordagem multidisciplinar é indispensável para garantir um seguimento seguro e adaptado ao doente diabético (Alqadi, 2024). Os dados disponíveis confirmam que esta colaboração entre profissionais de saúde contribui para melhorar os resultados clínicos, limitar a fragmentação dos cuidados e abordar as comorbilidades de forma integrada (Mohd Norwir et al., 2025).

O médico dentista deve dispor de informações precisas sobre o estado diabético do doente, nomeadamente os valores de HbA1c, a medicação em curso e as comorbilidades associadas, de forma a adaptar adequadamente os seus procedimentos clínicos (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Bajaj, et al., 2025).

Esta partilha de informação assume particular importância nos doentes tratados com insulina, sulfonilureias ou meglitinidas, que apresentam maior risco de hipoglicemia durante atos dentários, sobretudo em situações de jejum. Uma articulação prévia entre o médico dentista e o médico assistente permite estabelecer um protocolo preventivo, incluindo eventual ajuste terapêutico e monitorização da glicemia antes e durante o procedimento. A disponibilidade de açúcares de absorção rápida ou de glucagon no consultório constitui igualmente uma medida essencial de segurança (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Bajaj, et al., 2025).

Os profissionais de saúde oral devem igualmente estar informados sobre possíveis alterações hepáticas, renais ou pulmonares do doente, uma vez que estas comorbilidades influenciam diretamente a dosagem dos antibióticos e de outros medicamentos prescritos (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Bajaj, et al., 2025). As recomendações pós-operatórias sublinham ainda a importância de uma vigilância rigorosa da glicemia durante o período de cicatrização, com o objetivo de reduzir o risco de complicações infecciosas (Alqadi, 2024).

A integração dos profissionais de saúde oral na equipa de cuidados dos doentes diabéticos é atualmente amplamente recomendada. Importa igualmente salientar que a deteção precoce das alterações orais permite uma referenciação rápida para os cuidados adequados, evitando o recurso a tratamentos mais complexos e dispendiosos associados a patologias orais em estádios avançados (American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, McCoy, Aleppo, Bajaj, et al., 2025). Esta abordagem integrada favorece também uma participação mais ativa dos doentes na gestão da sua saúde. De facto, os indivíduos sensibilizados para as relações entre saúde oral e doenças crónicas tendem a aderir mais facilmente a uma abordagem global e a procurar um seguimento mais adequado (Mohd Norwir et al., 2025).

Neste contexto, transmitir recomendações de saúde adaptadas e definir, em conjunto com o médico de clínica geral, critérios claros de referenciação revela-se essencial para facilitar o acesso aos cuidados e incentivar os doentes à adoção de comportamentos favoráveis à sua saúde (Doughty et al., 2023).

Motivação e acompanhamento

O acompanhamento do doente diabético não se limita a uma dimensão puramente técnica. A motivação do doente constitui um fator determinante para a melhoria duradoura da sua saúde oral. Os médicos dentistas desempenham um papel central na educação terapêutica e no acompanhamento das pessoas com diabetes tipo 2, assegurando um diagnóstico rigoroso, intervenções adequadas e um seguimento regular (Sowmya & Sangavi, 2024).

A frequência das consultas dentárias revela-se igualmente determinante. Um estudo demonstrou que consultas bimensais numa fase inicial, seguidas de

consultas trimestrais e semestrais, desempenham um papel crucial na manutenção dos benefícios terapêuticos. Recomenda-se um acompanhamento dentário pelo menos duas vezes por ano nos doentes diabéticos, com o objetivo de prevenir o agravamento das patologias orais e evitar complicações que exijam intervenções mais invasivas (Sowmya & Sangavi, 2024).

A melhoria da saúde oral obtida através de programas de educação e intervenções direcionadas pode ser considerável. Um estudo realizado com 105 doentes diabéticos demonstrou uma melhoria global de 61 % do estado de saúde oral após a intervenção, acompanhada por uma redução significativa da prevalência de periodontite, gengivite, xerostomia, candidíase e halitose (Sowmya & Sangavi, 2024).

Contudo, a adesão ao seguimento continua a representar um desafio. Cerca de 39 % dos doentes encaminhados para avaliações complementares não comparecem às consultas de seguimento. Entre os principais obstáculos identificados encontram-se o desconhecimento dos riscos, o receio do diagnóstico, as limitações financeiras e as dificuldades organizacionais. Estratégias como a utilização de entrevistas motivacionais durante as consultas dentárias, a integração da telemedicina para facilitar o acompanhamento ou a implementação de incentivos financeiros para os exames diagnósticos constituem abordagens promissoras para ultrapassar estas barreiras (Mohd Norwir et al., 2025).

Em suma, o médico dentista ocupa uma posição estratégica, ainda insuficientemente explorada, na gestão da diabetes tipo 2 (Doughty et al., 2023). Enquanto agente de prevenção, rastreio e acompanhamento, contribui para a melhoria global da saúde do doente diabético e, consequentemente, da sua qualidade de vida. Contudo, esta intervenção só poderá atingir o seu pleno potencial através de uma colaboração estreita com os restantes profissionais envolvidos na sua abordagem clínica (Sowmya & Sangavi, 2024). Nesta perspetiva, e à luz dos dados atualmente disponíveis, parece razoável considerar que a integração do médico dentista numa abordagem global e multidisciplinar poderá, a longo prazo, constituir um apoio indireto aos processos de reversão da doença.

2.6. Implicações para a Saúde Pública

2.6.1. Redução dos custos e impacto económico a longo prazo

O peso económico da diabetes e das suas complicações

A diabetes tipo 2 representa uma carga económica importante e crescente para os sistemas de saúde, nomeadamente devido aos custos associados à sua abordagem terapêutica e às suas complicações crónicas. No entanto, os modelos de cuidados atuais continuam amplamente centrados no controlo sintomático e nos tratamentos farmacológicos. As intervenções dirigidas às causas profundas da doença, como os hábitos de vida e os comportamentos de saúde, continuam a ocupar um lugar limitado (Livingston et al., 2021).

As complicações da diabetes tipo 2 representam a maior parte das despesas associadas a esta doença e a sua prevalência continua a aumentar. Esta evolução contribui para agravar progressivamente a carga financeira suportada pelos sistemas de saúde (Van Den Burg et al., 2025).

Impacto económico das intervenções no estilo de vida

Estudos económicos sugerem que, na ausência de modificações do estilo de vida capazes de induzir a remissão, os custos associados à abordagem terapêutica de um doente diabético podem atingir vários milhares de dólares por ano durante várias décadas. Em comparação, o custo de um programa de modificação comportamental permanece relativamente reduzido, o que evidencia o interesse em investir nestas abordagens para diminuir de forma duradoura o peso financeiro da diabetes (Livingston et al., 2021). Esta perspetiva reforça a necessidade de direcionar mais recursos para a prevenção e para a reversão da doença, em vez de concentrar os esforços sobretudo na gestão das complicações crónicas.

Relação custo-efetividade das estratégias de prevenção e reversão

Os dados médico-económicos atualmente disponíveis evidenciam o interesse das abordagens preventivas na diabetes tipo 2. Em doentes pré-diabéticos chineses, um programa baseado em adaptações alimentares e na prática regular de atividade física foi associado a uma diminuição do risco de

progressão para diabetes. Esta intervenção esteve igualmente associada a uma melhoria da esperança de vida e dos anos de vida ajustados pela qualidade, permitindo simultaneamente uma redução das despesas de saúde a longo prazo. Estes resultados, obtidos num contexto com recursos limitados, confirmam que a prevenção da diabetes através da modificação do estilo de vida é não só benéfica para a saúde, mas também economicamente vantajosa (Ma et al., 2020).

Relativamente a intervenções nutricionais mais específicas, um estudo neerlandês sobre um regime imitador do jejum demonstrou resultados contrastantes. A rentabilidade desta abordagem não foi demonstrada a curto prazo. No entanto, as projeções realizadas ao longo da vida do doente sugeriram uma melhoria da qualidade de vida, bem como uma diminuição dos custos relacionados com as complicações diabéticas. Mesmo após a interrupção da intervenção, uma melhoria transitória do controlo glicémico poderá produzir benefícios duradouros na ocorrência de complicações a longo prazo, melhorando progressivamente a relação custo-efetividade destes programas. Estes resultados sublinham, contudo, a necessidade de estudos longitudinais de maior dimensão para confirmar os seus benefícios noutros contextos de cuidados de saúde (Van Den Burg et al., 2025).

2.6.2. Estratégias de prevenção e programas de saúde pública

Prevenção populacional e ambiente obesogénico

Perante a progressão constante da diabetes tipo 2, as estratégias de prevenção à escala populacional impõem-se como uma prioridade de saúde pública. A obesidade, estreitamente associada ao desenvolvimento desta doença, ultrapassa atualmente a esfera individual para constituir um verdadeiro desafio societal. O modelo de abordagem terapêutica deve, assim, evoluir para um modelo de intervenção social, assente nomeadamente em campanhas de saúde pública e em políticas de tributação de alimentos prejudiciais à saúde (Kim & Kwon, 2022). Esta abordagem insere-se nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, em particular na meta 3.4, que visa reduzir a

mortalidade prematura associada às doenças crónicas até 2030 (Lemieux, 2020).

A adoção duradoura de comportamentos favoráveis à saúde pode ser dificultada por um « ambiente obesogénico », caracterizado por um conjunto de condições sociais, económicas e culturais que favorecem indiretamente hábitos conducentes a um excesso de ingestão energética. A publicidade intensiva de alimentos pouco nutritivos, a sedentarização associada às tecnologias e as transformações das dinâmicas familiares dificultam a adoção de comportamentos saudáveis. Estes obstáculos estruturais não podem ser ultrapassados apenas pela vontade individual, o que justifica a implementação de respostas políticas e ambientais coordenadas (Koufakis et al., 2022).

Programas comunitários e educação terapêutica

Os programas comunitários de rastreio constituem uma abordagem particularmente pertinente para alcançar as populações em risco. Um estudo realizado na Indonésia analisou a relação custo-efetividade de duas intervenções comunitárias: um rastreio das alterações glicémicas e dos fatores de risco da diabetes tipo 2, realizado isoladamente ou associado a uma intervenção de educação para a saúde (Hanifa et al., 2025).

Apesar de uma participação relativamente baixa da população, ambas as abordagens foram consideradas economicamente vantajosas. Os resultados sugerem igualmente que a adição de uma componente educativa melhora ainda mais a rentabilidade da intervenção, desde que esta conduza a uma melhoria efetiva dos conhecimentos e dos comportamentos relacionados com a saúde (Hanifa et al., 2025).

Políticas públicas e intervenções estruturais

A implementação de estratégias de prevenção eficazes exige adaptações ao nível dos sistemas de saúde. Várias medidas parecem essenciais. Entre elas destaca-se o reforço da formação dos profissionais de saúde no rastreio de riscos sistémicos. A acessibilidade das ferramentas de rastreio deverá igualmente ser melhorada através de um apoio financeiro adequado. Por fim, campanhas de informação poderão contribuir para sensibilizar melhor a

população para as relações entre saúde oral e saúde geral (Mohd Norwir et al., 2025).

Além disso, a evolução progressiva dos sistemas de saúde para modelos de cuidados mais centrados no valor poderá representar uma oportunidade importante ainda pouco explorada. Estas abordagens procuram conciliar a melhoria do estado de saúde da população, uma melhor prestação de cuidados aos doentes e a redução das despesas em saúde (Livingston et al., 2021).

2.6.3. Perspetivas e recomendações futuras

Rumo a abordagens centradas no doente e estratégias personalizadas

A eficácia dos programas de prevenção e remissão depende amplamente da adesão dos doentes às alterações do estilo de vida propostas. Embora a remissão da diabetes tipo 2 seja atualmente reconhecida como possível em muitos doentes, continua a ser relativamente rara na população geral, sobretudo devido às dificuldades em manter de forma duradoura as modificações comportamentais necessárias. O desenvolvimento de estratégias de acompanhamento personalizadas e de modelos de cuidados mais centrados no doente parece, por isso, essencial para apoiar estas mudanças a longo prazo (Livingston et al., 2021).

As intervenções futuras deverão provavelmente evoluir para abordagens mais personalizadas. Os dados atualmente disponíveis sugerem que os resultados dos programas de modificação do estilo de vida variam em função da idade dos doentes, da duração da diabetes e de determinadas características individuais (Ma et al., 2020; Van Den Burg et al., 2025).

Reforço da investigação e avaliação a longo prazo

Persistem ainda importantes incertezas na literatura relativamente à manutenção da remissão da diabetes tipo 2 a longo prazo. Estudos longitudinais de maior dimensão parecem necessários para melhor identificar os fatores associados à durabilidade da remissão (Aksoy et al., 2024).

Continua igualmente a ser essencial avaliar a relação custo-efetividade das diferentes estratégias de prevenção em contextos variados. Nesta perspetiva, Hanifa et al. (2025) sublinham que, antes da expansão dos programas comunitários em larga escala, é indispensável garantir que os centros de cuidados de saúde primários dispõem da capacidade necessária para acolher e acompanhar os novos casos identificados.

A inércia terapêutica continua a representar um obstáculo importante na abordagem da diabetes tipo 2. Esta envolve fatores relacionados com o doente, os profissionais de saúde e o próprio sistema de cuidados. As estratégias futuras deverão, por isso, atuar simultaneamente sobre estes diferentes níveis (Koufakis et al., 2022).

Por fim, o desenvolvimento de recursos educativos acessíveis e de ferramentas digitais de acompanhamento surge como uma via promissora para reforçar a acessibilidade e a eficácia dos programas de prevenção em larga escala (Hanifa et al., 2025).

Cooperação internacional e equidade no acesso aos cuidados

À escala mundial, as desigualdades no acesso aos cuidados continuam a representar um desafio importante na abordagem da diabetes. Os países de baixo e médio rendimento enfrentam particularmente dificuldades relacionadas com o financiamento e com o acesso a cuidados de saúde de qualidade. Neste contexto, o desenvolvimento de colaborações internacionais revela-se essencial para apoiar os programas de prevenção, promover políticas de prescrição adequadas e melhorar o acesso aos cuidados para as populações envolvidas (Koufakis et al., 2022).

Em suma, enfrentar o desafio da diabetes tipo 2 à escala populacional exige uma mobilização coletiva e duradoura. Tal implica a implementação de políticas públicas ambiciosas e uma evolução dos sistemas de saúde. O reforço da investigação e o desenvolvimento de colaborações internacionais revelam-se igualmente essenciais. Estas condições poderão permitir que a reversão da diabetes se torne uma perspetiva terapêutica acessível a um número crescente de doentes.

III. CONCLUSÃO

A diabetes tipo 2 representa hoje uma das maiores ameaças à saúde das populações a nível mundial. O aumento contínuo da sua prevalência, os custos associados e as suas múltiplas repercussões sistémicas e orais fazem desta patologia uma prioridade incontornável para os sistemas de saúde.

Esta revisão narrativa permitiu reunir e analisar os dados científicos atuais relativos à reversão da diabetes tipo 2 e ao seu impacto na saúde pública. Concluiu-se que a diabetes tipo 2, durante muito tempo considerada irreversível, pode hoje ser tratada de forma mais ambiciosa. O conceito de remissão, definido como uma normalização sustentada da glicemia na ausência de tratamento farmacológico, ganhou reconhecimento científico crescente. O programa DiRECT constitui o exemplo mais emblemático, demonstrando que perdas de peso significativas podem conduzir à remissão numa proporção relevante de doentes.

Os métodos de reversão identificados incluem, nomeadamente, intervenções sobre o estilo de vida. A perda de peso, as modificações alimentares e a prática regular de atividade física emergem como estratégias centrais. Entre as abordagens alimentares, destacam-se as dietas hipocalóricas, de baixo teor em hidratos de carbono e a dieta mediterrânica. As abordagens multidisciplinares, que integram o acompanhamento psicológico, revelam melhores resultados a longo prazo. Contudo, persistem limites e controvérsias, nomeadamente quanto à durabilidade da remissão e à sua aplicabilidade em toda a população diabética.

A diabetes tem igualmente consequências significativas na saúde oral. A hiperglicemia crónica favorece o desenvolvimento de periodontite, xerostomia, candidíase oral, cáries e atraso na cicatrização. A relação bidirecional entre periodontite e diabetes é hoje amplamente reconhecida. Neste contexto, a reversão da doença pode ter um impacto positivo na saúde periodontal, na composição do microbiota oral e na qualidade de vida oral dos doentes.

O médico-dentista ocupa uma posição estratégica, ainda insuficientemente explorada, neste novo paradigma terapêutico. Está habilitado para identificar

precocemente sinais orais de desequilíbrio glicémico e para realizar um rastreio oportunista. A formação universitária em medicina dentária deverá integrar competências em rastreio e comunicação interprofissional, de forma a capacitar os futuros profissionais para este papel.

Do ponto de vista da saúde pública, as intervenções dirigidas à reversão da diabetes permitem realizar poupanças significativas a longo prazo, reduzindo as despesas associadas às complicações crónicas. Estratégias de prevenção populacional, programas comunitários de rastreio e políticas de saúde pública ambiciosas são indispensáveis para enfrentar este desafio à escala global. A cooperação internacional e a redução das desigualdades no acesso aos cuidados constituem igualmente condições essenciais.

Em conclusão, a reversão da diabetes tipo 2 não é um mito, mas sim uma perspetiva terapêutica real e acessível. O seu pleno potencial depende de um diagnóstico precoce, de uma abordagem multidisciplinar coordenada e de uma evolução dos modelos de cuidados. Estudos longitudinais de maior dimensão são necessários para uniformizar os critérios de remissão, identificar os perfis de doentes mais suscetíveis de reverter a doença e consolidar o papel do médico-dentista neste novo paradigma.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Ahmad, R., & Haque, M. (2021). Oral health messiers: Diabetes mellitus relevance. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 14, 3001–3015.
<https://doi.org/10.2147/DMSO.S318972>
- Aksoy, A. N., Abayomi, J., Relph, N., & Butler, T. (2024). Physiological and psychological determinants of long-term diet-induced type 2 diabetes (T2DM) remission: A narrative review. *Obesity Reviews*, 25(6), e13733.
<https://doi.org/10.1111/obr.13733>
- Alghazaly, F., Hariyani, N., Setyowati, D., Alghazali, K., & Aljunaid, M. A. (2024). Impacts of diabetes mellitus oral manifestation on quality of life: A systematic review. *Journal of International Oral Health*, 16(6), 421–431.
https://doi.org/10.4103/jioh.jioh_48_24
- Alkahtani, A., & Baysan, A. (2025). Severity of dental caries and saliva properties in diabetes mellitus. *Dentistry Journal*, 13(12), 553.
<https://doi.org/10.3390/dj13120553>
- Alqadi, S. (2024). Diabetes mellitus and its influence on oral health: Review. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 17, 107–120.
<https://doi.org/10.2147/DMSO.S426671>
- Alsaqaaby, M. S., & Le Roux, C. W. (2023). Weight loss to disrupt type 2 diabetes. *Diabetology International*, 14(3), 217–223.
<https://doi.org/10.1007/s13340-023-00626-0>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, N. A., McCoy, R. G., Aleppo, G., Bajaj, M., Balapattabi, K., Beverly, E. A., Briggs Early, K., Bruemmer, D., Cusi, K., Echouffo-Tcheugui, J. B., Ekhlaspour, L., Fleming, T. K., Garg, R., Khunti, K., Lal, R., Levin, S. R., Lingvay, I., Matfin, G., ... Bannuru, R. R. (2025). 4. Comprehensive medical evaluation and assessment of comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care*, 48(Supplement_1), S59–S85.
<https://doi.org/10.2337/dc25-S004>

- American Diabetes Association Professional Practice Committee, ElSayed, N. A., McCoy, R. G., Aleppo, G., Balapattabi, K., Beverly, E. A., Briggs Early, K., Bruemmer, D., Ebekozien, O., Echouffo-Tcheugui, J. B., Ekhlaspour, L., Gaglia, J. L., Garg, R., Khunti, K., Lal, R., Lingvay, I., Matfin, G., Pandya, N., Pekas, E. J., ... Bannuru, R. R. (2025). 2. Diagnosis and classification of diabetes: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care*, 48(Supplement_1), S27–S49.
<https://doi.org/10.2337/dc25-S002>
- Antunes, J. M. G. R. (2025). A reversão da diabetes: Mito ou realidade? *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 37(1), 55–58.
<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2025.n1.v1.2803>
- Aslan Gönül, B., Delikan, E., Çiçek, B., & Yılmaz Cankılıç, M. (2025). Associations of salivary microbiota with diet quality, body mass index, and oral health status in Turkish adolescents. *Nutrients*, 17(21), 3434.
<https://doi.org/10.3390/nu17213434>
- Balice, G., Paolantonio, M., Murmura, G., Serroni, M., Di Gregorio, S., & Femminella, B. (2025). The influence of diet and physical activity on periodontal health: A narrative review. *Dentistry Journal*, 13(5), 200.
<https://doi.org/10.3390/dj13050200>
- Brown, A., McArdle, P., Taplin, J., Unwin, D., Unwin, J., Deakin, T., Wheatley, S., Murdoch, C., Malhotra, A., & Mellor, D. (2022). Dietary strategies for remission of type 2 diabetes: A narrative review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 35(1), 165–178.
<https://doi.org/10.1111/jhn.12938>
- Butt, M. D., Ong, S. C., Rafiq, A., Kalam, M. N., Sajjad, A., Abdullah, M., Malik, T., Yaseen, F., & Babar, Z.-U.-D. (2024). A systematic review of the economic burden of diabetes mellitus: Contrasting perspectives from high and low middle-income countries. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 17(1), 2322107.
<https://doi.org/10.1080/20523211.2024.2322107>

- Campbell, K., Peddie, M., Ashton, N., Ma'ia'i, K., Russell-Camp, T., Mann, J., Camp, J., & Reynolds, A. N. (2024). Experiences and acceptability of a weight loss intervention for diabetes (Diabetes Remission Clinical Trial—DiRECT) in Aotearoa New Zealand: A qualitative study within a pilot randomised controlled trial. *Nutrients*, 16(12), 1853.
<https://doi.org/10.3390/nu16121853>
- Cao, R., Qiu, P., Zhou, Y., Dong, B., Han, Y., & Fan, Z. (2023). The underlying relationship between exercise and the prevalence of periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 161.
<https://doi.org/10.1186/s13102-023-00759-4>
- Chen, B., Li, T., Wu, Y., Song, L., Wang, Y., Bian, Y., Qiu, Y., & Yang, Z. (2025). Lipotoxicity: A new perspective in type 2 diabetes mellitus. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 18, 1223–1237.
<https://doi.org/10.2147/DMSO.S511436>
- Chen, S., Cao, Z., Chen, W., Zhao, J., Jiao, L., Prettnner, K., Kuhn, M., Pan, A., Bärnighausen, T. W., & Bloom, D. E. (2026). The global macroeconomic burden of diabetes mellitus. *Nature Medicine*, 32(1), 126–138.
<https://doi.org/10.1038/s41591-025-04027-5>
- Chimoriya, R., MacMillan, F., Lean, M., Simmons, D., & Piya, M. K. (2024). A qualitative study of the perceptions and experiences of participants and healthcare professionals in the DiRECT-Australia type 2 diabetes remission service. *Diabetic Medicine*, 41(6), e15301.
<https://doi.org/10.1111/dme.15301>
- Cosola, S., Butera, A., Hailu Zergaw, A., George, J., Covani, U., Arrighi, A., Toti, P., Scribante, A., & Menchini-Fabris, G. B. (2025). Glycemic control and implant stability in patients with type II diabetes: Narrative review. *Healthcare*, 13(5), 449.
<https://doi.org/10.3390/healthcare13050449>
- Currenti, W., Losavio, F., Quiete, S., Alanazi, A. M., Messina, G., Polito, R., Ciolli, F., Zappalà, R. S., Galvano, F., & Cincione, R. I. (2023). Comparative evaluation of a low-carbohydrate diet and a Mediterranean diet in

overweight/obese patients with type 2 diabetes mellitus: A 16-week intervention study. *Nutrients*, 16(1), 95.

<https://doi.org/10.3390/nu16010095>

Dambha-Miller, H., Day, A. J., Strelitz, J., Irving, G., & Griffin, S. J. (2020). Behaviour change, weight loss and remission of type 2 diabetes: A community-based prospective cohort study. *Diabetic Medicine*, 37(4), 681–688.

<https://doi.org/10.1111/dme.14122>

Doughty, J., Gallier, S. M., Paisi, M., Witton, R., & Daley, A. J. (2023). Opportunistic health screening for cardiovascular and diabetes risk factors in primary care dental practices: Experiences from a service evaluation and a call to action. *British Dental Journal*, 235(9), 727–733.

<https://doi.org/10.1038/s41415-023-6449-6>

Dubsky, M., Veleba, J., Sojakova, D., Marhefkova, N., Fejfarova, V., & Jude, E. B. (2023). Endothelial dysfunction in diabetes mellitus: New insights. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(13), 10705.

<https://doi.org/10.3390/ijms241310705>

Frias-Bulhosa, J., Manso, M. C., Mota, C. L., & Melo, P. (2025). Oral health disparities in type 2 diabetes: Examining the elevated risk for dental caries—A comparative study. *Dentistry Journal*, 13(6), 258.

<https://doi.org/10.3390/dj13060258>

Gadicherla, S., Smriti, K., Roy, S., Pentapati, K.-C., Rajan, J., & Walia, A. (2020). Comparison of extraction socket healing in non-diabetic, prediabetic, and type 2 diabetic patients. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 12, 291–296.

<https://doi.org/10.2147/CCIDE.S264196>

Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 6275.

<https://doi.org/10.3390/ijms21176275>

- Gianotti, L., Belcastro, S., D'Agnano, S., & Tassone, F. (2021). The stress axis in obesity and diabetes mellitus: An update. *Endocrines*, 2(3), 334–347.
<https://doi.org/10.3390/endocrines2030031>
- Han, Y., Cheng, B., Guo, Y., Wang, Q., Yang, N., & Lin, P. (2021). A low-carbohydrate diet realizes medication withdrawal: A possible opportunity for effective glycemic control. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 779636.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2021.779636>
- Hanifa, R. S., Rokhman, M. R., Fritz, M., Widyaningsih, V., Febrinasari, R. P., Koot, J. A. R., Postma, M. J., & Van Der Schans, J. (2025). Cost-effectiveness of community-based type 2 diabetes prevention and control in Indonesia: A health economics modelling study. *BMJ Public Health*, 3(2), e002161.
<https://doi.org/10.1136/bmjph-2024-002161>
- Hart, K. J., Kubilius, A., & Clark, M. (2023). Psycho-social factors associated with type two diabetes remission through lifestyle intervention: A scoping review. *PLOS ONE*, 18(11), e0294344.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0294344>
- Herrera, D., Sanz, M., Shapira, L., Brotons, C., Chapple, I., Frese, T., Graziani, F., Hobbs, F. D. R., Huck, O., Hummers, E., Jepsen, S., Kravtchenko, O., Madianos, P., Molina, A., Urgan, M., Vilaseca, J., Windak, A., & Vinker, S. (2023). Association between periodontal diseases and cardiovascular diseases, diabetes and respiratory diseases: Consensus report of the joint workshop by the European Federation of Periodontology (EFP) and the European arm of the World Organization of Family Doctors (WONCA Europe). *Journal of Clinical Periodontology*, 50(6), 819–841.
<https://doi.org/10.1111/jcpe.13807>
- Holt, R. I. G., DeVries, J. H., Hess-Fischl, A., Hirsch, I. B., Kirkman, M. S., Klupa, T., Ludwig, B., Nørgaard, K., Pettus, J., Renard, E., Skyler, J. S., Snoek, F. J., Weinstock, R. S., & Peters, A. L. (2021). The management of type 1 diabetes in adults. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*, 44(11), 2589–2625.

<https://doi.org/10.2337/dci21-0043>

Huang, M., Zhang, X., Di, L., & Yi, Z. (2025). Advances in the study of oral microbiota in association with T2DM: A systematic review. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 15, 1629304.

<https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1629304>

Huang, S., Zeng, X., Deng, S., He, S., & Liu, F. (2025). Prevalence of xerostomia in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 25(1), 662.

<https://doi.org/10.1186/s12903-025-05992-6>

Huang, Y. S., Zheng, Q., Yang, H., Fu, X., Zhang, X., Xia, C., Zhu, Z., Liu, Y. N., & Liu, W. J. (2020). Efficacy of intermittent or continuous very low-energy diets in overweight and obese individuals with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analyses. *Journal of Diabetes Research*, 2020, 1–21.

<https://doi.org/10.1155/2020/4851671>

Juray, S., Axen, K. V., & Trasino, S. E. (2021). Remission of type 2 diabetes with very low-calorie diets—A narrative review. *Nutrients*, 13(6), 2086.

<https://doi.org/10.3390/nu13062086>

Kalpe, S., Mathur, A., & Kharat, P. (2023). How fad diets may jeopardize your oral well-being: The hidden consequences. *Human Nutrition & Metabolism*, 33, 200214.

<https://doi.org/10.1016/j.hnm.2023.200214>

Kelly, J., Karlsen, M., & Steinke, G. (2020). Type 2 diabetes remission and lifestyle medicine: A position statement from the American College of Lifestyle Medicine. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 14(4), 406–419.

<https://doi.org/10.1177/1559827620930962>

Khamis, A. M. (2023). Pathophysiology, diagnostic criteria, and approaches to type 2 diabetes remission. *Cureus*.

<https://doi.org/10.7759/cureus.33908>

- Kim, J., & Kwon, H.-S. (2022). Not control but conquest: Strategies for the remission of type 2 diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolism Journal*, 46(2), 165–180.
<https://doi.org/10.4093/dmj.2021.0377>
- Koufakis, T., Kotsa, K., & Papanas, N. (2022). Remission of type 2 diabetes depends on prompt comprehensive lifestyle changes upon diagnosis: How can this “Road to Damascus” experience be supported? *Journal of Integrative Medicine*, 20(4), 288–291.
<https://doi.org/10.1016/j.joim.2022.04.001>
- Lean, M. E., Leslie, W. S., Barnes, A. C., Brosnahan, N., Thom, G., McCombie, L., Kelly, T., Irvine, K., Peters, C., Zhyzhneuskaya, S., Hollingsworth, K. G., Adamson, A. J., Sniehotta, F. F., Mathers, J. C., McIlvenna, Y., Welsh, P., McConnachie, A., McIntosh, A., Sattar, N., & Taylor, R. (2024). 5-year follow-up of the randomised Diabetes Remission Clinical Trial (DiRECT) of continued support for weight loss maintenance in the UK: An extension study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 12(4), 233–246.
[https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(23\)00385-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(23)00385-6)
- Lemieux, I. (2020). Reversing type 2 diabetes: The time for lifestyle medicine has come! *Nutrients*, 12(7), 1974.
<https://doi.org/10.3390/nu12071974>
- Lira-Junior, R., Aogáin, M. M., Crncalo, E., Ekberg, N. R., Chotirmall, S. H., Pettersson, S., Gustafsson, A., Brismar, K., & Bostanci, N. (2024). Effects of intermittent fasting on periodontal inflammation and subgingival microbiota. *Journal of Periodontology*, 95(7), 640–649.
<https://doi.org/10.1002/JPER.23-0676>
- Lister, P., Sudharson, N. A., & Kaur, P. (2024). The impact of intermittent fasting on oral health. *British Dental Journal*, 236(6), 425–425.
<https://doi.org/10.1038/s41415-024-7240-z>
- Livingston, K. A., Freeman, K. J., Friedman, S. M., Stout, R. W., Lianov, L. S., Drozek, D., Shallow, J., Shurney, D., Patel, P. M., Campbell, T. M., Pauly, K. R., Pollard, K. J., & Karlsen, M. C. (2021). Lifestyle medicine and economics: A proposal for research priorities informed by a case series of

- disease reversal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11364.
<https://doi.org/10.3390/ijerph182111364>
- Lytrivi, M., Castell, A.-L., Poitout, V., & Cnop, M. (2020). Recent insights into mechanisms of β -cell lipo- and glucolipotoxicity in type 2 diabetes. *Journal of Molecular Biology*, 432(5), 1514–1534.
<https://doi.org/10.1016/j.jmb.2019.09.016>
- Ma, J., Wan, X., & Wu, B. (2020). The cost-effectiveness of lifestyle interventions for preventing diabetes in a health resource-limited setting. *Journal of Diabetes Research*, 2020, 1–8.
<https://doi.org/10.1155/2020/7410797>
- Magalhães, P. M., Teixeira, J. E., Bragada, J. P., Duarte, C. M., & Bragada, J. A. (2023). Prevalence of type 2 diabetes, impaired fasting glucose, and diabetes risk in an adult and older north-eastern Portuguese population. *Healthcare*, 11(12), 1712.
<https://doi.org/10.3390/healthcare11121712>
- Magliano, D. J., & Boyko, E. J. (2021). *IDF Diabetes Atlas* (10th ed.). International Diabetes Federation.
<https://idf.org/about-diabetes/resources/idf-diabetes-atlas-2021/>
- Mizukami, H., & Kudoh, K. (2022). Diversity of pathophysiology in type 2 diabetes shown by islet pathology. *Journal of Diabetes Investigation*, 13(1), 6–13.
<https://doi.org/10.1111/jdi.13679>
- Mohan, D., Bhuvaneshwar, Y., Jeyaram, R., Saravanan, S., & Amutha, A. (2022). Dental caries and their relation to HbA1c in adults with type 2 diabetes mellitus. *Indian Journal of Public Health*, 66(2), 206–209.
https://doi.org/10.4103/ijph.ijph_1935_21
- Mohd Norwir, N. A., Mohd-Said, S., Abdul Aziz, A. F., & Mohd-Dom, T. N. (2025). Leveraging dental visits for systemic health: Diabetes screening and referral compliance in periodontitis patients in Malaysia. *Journal of Clinical Medicine*, 14(3), 739.
<https://doi.org/10.3390/jcm14030739>

- Mohseni Homagarani, Y., Adlparvar, K., Teimuri, S., Tarrahi, M. J., & Nilchian, F. (2023). The effect of diabetes mellitus on oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis study. *Frontiers in Public Health*, 11, 1112008.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1112008>
- Muguerza-Rodríguez, L., Mier, A., Ponce-González, J. G., Casals, C., & Corral-Pérez, J. (2025). Systematic review on the importance of gut microbiota in the regulation of type 2 diabetes through physical activity and exercise. *Current Issues in Molecular Biology*, 47(7), 505.
<https://doi.org/10.3390/cimb47070505>
- Muñoz-Hernández, L., Márquez-López, Z., Mehta, R., & Aguilar-Salinas, C. A. (2020). Intermittent fasting as part of the management for T2DM: From animal models to human clinical studies. *Current Diabetes Reports*, 20(4), 13.
<https://doi.org/10.1007/s11892-020-1295-2>
- Oberhauser, L., & Maechler, P. (2021). Lipid-induced adaptations of the pancreatic beta-cell to glucotoxic conditions sustain insulin secretion. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(1), 324.
<https://doi.org/10.3390/ijms23010324>
- Ong, K. L., Stafford, L. K., McLaughlin, S. A., Boyko, E. J., Vollset, S. E., Smith, A. E., Dalton, B. E., Duprey, J., Cruz, J. A., Hagins, H., Lindstedt, P. A., Aali, A., Abate, Y. H., Abate, M. D., Abbasian, M., Abbasi-Kangevari, Z., Abbasi-Kangevari, M., Abd ElHafeez, S., Abd-Rabu, R., ... Vos, T. (2023). Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*, 402(10397), 203–234.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01301-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01301-6)
- Păunică, I., Giurgiu, M., Dumitriu, A. S., Păunică, S., Pantea Stoian, A. M., Martu, M.-A., & Serafinceanu, C. (2023). The bidirectional relationship between periodontal disease and diabetes mellitus—A review. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 13(4), 681.
<https://doi.org/10.3390/diagnostics13040681>

- Petropoulou, P., Kalemikerakis, I., Dokoutsidou, E., Evangelou, E., Konstantinidis, T., & Govina, O. (2024). Oral health education in patients with diabetes: A systematic review. *Healthcare*, 12(9), 898.
<https://doi.org/10.3390/healthcare12090898>
- Pleus, S., Tytko, A., Landgraf, R., Heinemann, L., Werner, C., Müller-Wieland, D., Ziegler, A.-G., Müller, U. A., Freckmann, G., Kleinwechter, H., Schleicher, E., Nauck, M., & Petersmann, A. (2024). Definition, classification, diagnosis and differential diagnosis of diabetes mellitus: Update 2023. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 132(03), 112–124.
<https://doi.org/10.1055/a-2166-6643>
- Popovac, A., Jaćimović, J., Trichopoulou, A., Peppas, E., Kotrokois, K., Stančić, I., Milić-Lemić, A., & Kossioni, A. (2025). Mediterranean diet and oral health: Is there an association? A scoping review. *Nutrition Research Reviews*, 38(2), 507–521.
<https://doi.org/10.1017/S0954422424000337>
- Priede, A., Lau, P., Mariño, R., & Darby, I. (2025). Enhancing diabetes screening among oral healthcare professionals: A COM-B model and a Theoretical Domains Framework approach. *Diabetology*, 6(10), 113.
<https://doi.org/10.3390/diabetology6100113>
- Ravindranath, N., & Raju, R. (2020). Association of oral health status and oral health-related quality of life among adult patients with type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study. *Journal of Indian Association of Public Health Dentistry*, 18(4), 290.
https://doi.org/10.4103/jiaphd.jiaphd_31_20
- Ricci, M., Mancebo-Sevilla, J. J., Cobos Palacios, L., Sanz-Cánovas, J., López-Sampalo, A., Hernández-Negrin, H., Pérez-Velasco, M. A., Pérez-Belmonte, L. M., Bernal-López, M. R., & Gómez-Huelgas, R. (2023). Remission of type 2 diabetes: A critical appraisal. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1125961.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1125961>

- Riddle, M. C., Cefalu, W. T., Evans, P. H., Gerstein, H. C., Nauck, M. A., Oh, W. K., Rothberg, A. E., Le Roux, C. W., Rubino, F., Schauer, P., Taylor, R., & Twenefour, D. (2021). Consensus report: Definition and interpretation of remission in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 44(10), 2438–2444.
<https://doi.org/10.2337/dci21-0034>
- Römer, A., Linn, T., & Petry, S. F. (2021). Lipotoxic impairment of mitochondrial function in β -cells: A review. *Antioxidants*, 10(2), 293.
<https://doi.org/10.3390/antiox10020293>
- Sandforth, L., Kullmann, S., Sandforth, A., Fritsche, A., Jumpertz-von Schwartzberg, R., Stefan, N., & Birkenfeld, A. L. (2025). Prediabetes remission to reduce the global burden of type 2 diabetes. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 36(10), 899–916.
<https://doi.org/10.1016/j.tem.2025.01.004>
- Sathyanath, S., Kundapur, R., Deepthi, R., Poojary, S. N., Rai, S., Modi, B., & Saxena, D. (2022). An economic evaluation of diabetes mellitus in India: A systematic review. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 16(11), 102641.
<https://doi.org/10.1016/j.dsx.2022.102641>
- Shibib, L., Al-Qaisi, M., Ahmed, A., Miras, A. D., Nott, D., Pelling, M., Greenwald, S. E., & Guess, N. (2022). Reversal and remission of T2DM – An update for practitioners. *Vascular Health and Risk Management*, 18, 417–443.
<https://doi.org/10.2147/VHRM.S345810>
- Smits, K. P. J., Kalmus, O., Plachokova, A. S., Van Der Galien, O., & Listl, S. (2021). The effect of periodontal treatment on diabetes-related healthcare costs. A retrospective study. *Nederlands Tijdschrift Voor Tandheelkunde*, 128(6), 317–322.
<https://doi.org/10.5177/ntvt.2021.06.20127>
- Sowmya, S., & Sangavi, R. (2024). Effectiveness of oral health education and interventions in improving oral health outcomes in type II diabetes mellitus patients: A prospective study. *Cureus*, 16(4), e58227.
<https://doi.org/10.7759/cureus.58227>

- Staufenbiel, I., Adam, K., Hahn, A., Kerlikowsky, F., Flohr, M., Schlueter, N., & Vach, K. (2023). Influence of nutrition and physical activity on local and systemic inflammatory signs in experimentally induced gingivitis. *Nutrients*, 15(15), 3344.
<https://doi.org/10.3390/nu15153344>
- Taher, H. A., Salah, A., Rammal, C., & Varma, S. R. (2024). Role of ketogenic diet and its effect on the periodontium. A scoping review. *Frontiers in Oral Health*, 5, 1364578.
<https://doi.org/10.3389/froh.2024.1364578>
- Taheri, S. (2024). Type 2 diabetes remission: Weight maintenance in the spotlight. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 12(4), 216–217.
[https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(24\)00036-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(24)00036-6)
- Tripathi, P., Kadam, N., Vyawahare, A., Kuppusamy, M., & Vijayakumar, V. (2023). Long-term remission of type 2 diabetes through intense lifestyle modification program – A case series. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 12(9), 2168–2171.
https://doi.org/10.4103/jfmmpc.jfmmpc_2282_22
- Umezudike, K. A., Nwhator, S. O., Olaoye, O. I., Ogundana, A. C., Räisänen, I. T., Fasanmade, O. A., Ogundana, O., Ajie, O., & Sorsa, T. (2025). Effects of non-surgical periodontal therapy on glycemic control in prediabetes and diabetes patients with stage II–IV periodontitis as monitored by active-matrix metalloproteinase-8 levels. *Biomedicines*, 13(4), 969.
<https://doi.org/10.3390/biomedicines13040969>
- Unwin, D., Delon, C., Unwin, J., Tobin, S., & Taylor, R. (2023). What predicts drug-free type 2 diabetes remission? Insights from an 8-year general practice service evaluation of a lower carbohydrate diet with weight loss. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, 6(1), 46–55.
<https://doi.org/10.1136/bmjnp-2022-000544>
- Van Den Burg, E. L., Van Peet, P. G., Schoonakker, M. P., Esmeijer, A. C., Lamb, H. J., Numans, M. E., Pijl, H., & Van Den Akker – Van Marle, M. E. (2025). Cost-effectiveness of a periodic fasting-mimicking diet programme in

- patients with type 2 diabetes: A trial-based analysis and a lifetime model-based analysis. *BMC Primary Care*, 26(1), 351.
<https://doi.org/10.1186/s12875-025-03027-1>
- Vasdeki, D., Koufakis, T., Tsamos, G., Busetto, L., Zebekakis, P., & Kotsa, K. (2022). Remission as an emerging therapeutic target in type 2 diabetes in the era of new glucose-lowering agents: Benefits, challenges, and treatment approaches. *Nutrients*, 14(22), 4801.
<https://doi.org/10.3390/nu14224801>
- Vilas-Boas, E. A., Almeida, D. C., Roma, L. P., Ortis, F., & Carpinelli, A. R. (2021). Lipotoxicity and β -cell failure in type 2 diabetes: Oxidative stress linked to NADPH oxidase and ER stress. *Cells*, 10(12), 3328.
<https://doi.org/10.3390/cells10123328>
- Vybhavi, V. S. J., Bhavsar, M., Gusani, J., Gohil, Y., Paul, N. K., Garlapati, H. R., & Shrivastava, K. (2025). New insights into the pathophysiology of type 2 diabetes: A review article. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 17(Suppl 2), S1070–S1072.
https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_1759_24
- Weerasinghe, J., Weerasinghe, L., Thirugnanasampanthar, V., Jayasooriya, P., & Lombardi, T. (2025). Cross-sectional study on proportions of type 2 diabetic patients presenting with oral candidal lesions. *Applied Sciences*, 15(10), 5539.
<https://doi.org/10.3390/app15105539>
- Wernicke, K., Grischke, J., Stiesch, M., Zeissler, S., Krüger, K., Bauer, P., Hillebrecht, A., & Eberhard, J. (2021). Influence of physical activity on periodontal health in patients with type 2 diabetes mellitus. A blinded, randomized, controlled trial. *Clinical Oral Investigations*, 25(11), 6101–6107.
<https://doi.org/10.1007/s00784-021-03908-6>
- Woelber, J. P., & Vach, K. (2023). Healthier smile: The role of diet and nutrition in the prevention and therapy of caries, gingivitis, and periodontitis. *Nutrients*, 15(20), 4319.
<https://doi.org/10.3390/nu15204319>

World Health Organization. (2024, November 14). *Diabetes*.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

Xue, C., Chen, K., Gao, Z., Bao, T., Dong, L., Zhao, L., Tong, X., & Li, X. (2023).

Common mechanisms underlying diabetic vascular complications: Focus on the interaction of metabolic disorders, immuno-inflammation, and endothelial dysfunction. *Cell Communication and Signaling*, 21(1), 298.

<https://doi.org/10.1186/s12964-022-01016-w>

Yang, D.-R., Wang, M.-Y., Zhang, C.-L., & Wang, Y. (2024). Endothelial dysfunction in vascular complications of diabetes: A comprehensive review of mechanisms and implications. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1359255.

<https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1359255>

Yang, S., Li, Y., Liu, C., Wu, Y., Wan, Z., & Shen, D. (2022). Pathogenesis and treatment of wound healing in patients with diabetes after tooth extraction. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 949535.

<https://doi.org/10.3389/fendo.2022.949535>

Yuan, Y., Chen, C., Liu, Q., Luo, Y., Yang, Z., Lin, Y., Sun, L., & Fan, G. (2024). A network meta-analysis of the comparative efficacy of different dietary approaches on glycaemic control and weight loss in patients with type 2 diabetes mellitus and overweight or obesity. *Food & Function*, 15(24), 11961–11974.

<https://doi.org/10.1039/D4FO00337C>

Zhou, B., Rayner, A. W., Gregg, E. W., Sheffer, K. E., Carrillo-Larco, R. M., Bennett, J. E., Shaw, J. E., Paciorek, C. J., Singleton, R. K., Barradas Pires, A., Stevens, G. A., Danaei, G., Lhoste, V. P., Phelps, N. H., Heap, R. A., Jain, L., D'Ailhaud De Brisis, Y., Galeazzi, A., Kengne, A. P., ... Ezzati, M. (2024). Worldwide trends in diabetes prevalence and treatment from 1990 to 2022: A pooled analysis of 1108 population-representative studies with 141 million participants. *The Lancet*, 404(10467), 2077–2093.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)02317-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)02317-1)

Žiūkaitė, L., Weijdijk, L. P. M., Tang, J., Slot, D. E., & Van Der Weijden, G. A. (2024). Edentulism among diabetic patients compared to non-diabetic

controls: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Dental Hygiene*, 22(1), 3–14.

<https://doi.org/10.1111/idh.12762>

Zou, W., Luo, K., Hu, Z., Zhang, X., Feng, C., Ye, D., Liu, S., Zhang, Q., Tan, R., & Fu, C. (2022). Diabetes remission after a lifestyle-medicine intervention on type 2 diabetes in lean and obese Chinese subjects: A prospective study. *Annals of Palliative Medicine*, 11(4), 1462–1472.

<https://doi.org/10.21037/apm-22-369>