

Doença cárie em portadores de diabetes mellitus: uma revisão narrativa da literatura

ALMEIDA, Ana Karolina; GUIMARÃES, Maria do Carmo Machado; GRISI, Daniela Corrêa; DAME-TEIXEIRA, Nailê. **Doença cárie em portadores de diabetes mellitus: uma revisão narrativa da literatura.** Oral Sci., jan/dez. 2017, vol. 9, nº 1, p. 18-23.

Ana Karolina ALMEIDA¹
 Maria do Carmo Machado
 GUIMARÃES²
 Daniela Corrêa GRISI³
 Nailê DAME-TEIXEIRA²

RESUMO: A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença crônica que resulta em níveis elevados de glicose no sangue. Portadores dessa doença apresentam manifestações bucais ocasionadas pela mudança do ambiente bucal, dentre as quais destacam-se alterações no fluxo salivar e doença periodontal, as quais já são bem estabelecidas na literatura. Acredita-se que a doença cárie também esteja entre essas manifestações bucais, pois ambas têm o mesmo fator causal: alto consumo de açúcares. Além da redução da saliva, o aumento da concentração de glicose sanguínea se traduz em maiores concentrações nos fluidos bucais, o que pode contribuir para a proliferação de microrganismos fermentadores. Contrariamente, indivíduos com bom controle glicêmico devem ingerir uma menor quantidade de açúcar e com isso, apresentam menor chance de desenvolver a doença cárie. O objetivo deste trabalho foi, então, realizar uma revisão narrativa da literatura para entender as especificidades da doença cárie em pacientes portadores de DM, com foco na cárie radicular, buscando também uma relação entre a doença cárie e a doença periodontal nestes pacientes. Até o presente momento, os resultados dos estudos que demonstram tal relação são inconsistentes. Mais estudos, especialmente em adultos, permitirão maior entendimento da relação entre cárie e diabetes. Da mesma forma, outros estudos, principalmente na população idosa, contribuirão para melhor compreensão da cárie radicular em diabéticos.

¹ Estudante de graduação do curso de Odontologia da UnB, Departamento de Odontologia, Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília – UnB, Brasília, Distrito Federal, Brasil

² Professoras do Departamento de Odontologia, Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília – UnB, Brasília, Distrito Federal, Brasil

³ Professora voluntária do Departamento de Odontologia, Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília – UnB, Brasília, Distrito Federal, Brasil

Recebido. 10 de janeiro de 2018
 Aceito. 20 de janeiro de 2019

PALAVRAS-CHAVE – Diabetes Mellitus; Doença Cárie; Cárie Radicular; Doença Periodontal.

Introdução

Nos últimos anos, tem sido observado um envelhecimento da população mundial, acompanhado pelo aumento de doenças crônicas, como a Diabetes Mellitus (DM). A DM já configura uma epidemia mundial, trazendo um grande desafio para os sistemas de saúde. Segundo pesquisa feita pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2016, cerca de 422 milhões de adultos no mundo foram diagnosticados portadores da doença, sendo que um em cada três adultos portadores de DM estavam acima do peso e um em cada dez eram obesos. No mesmo ano, a OMS indicou que cerca de 1,6 milhões de mortes registradas foram atribuídas diretamente à DM (1).

A DM é uma doença crônica e metabólica caracterizada por níveis elevados de glicose no sangue, que

pode levar a danos sérios em diversos órgãos, tais quais coração, vasos sanguíneos, olhos, rins e nervos (1). Isso ocorre quando o pâncreas se torna incapaz de produzir insulina ou quando o corpo não consegue fazer bom uso da insulina que produz. Apesar de existirem tipos diferentes de diabetes, a doença em geral apresenta diversas complicações proporcionais ao nível de descompensação e à duração da condição, que impactam na qualidade de vida e longevidade dos indivíduos doentes (2).

Consequências bucais são comumente observadas na DM como manifestações na alteração na composição da saliva e de suas funções. Dentre as complicações, as alterações gerais do fluxo salivar estão entre as mais significativas, segundo uma revisão sistemática de Mauri-Obradors et al. (2017) (3). Tais alterações resultam na

mudança do ambiente bucal, levando à estimulação de uma atividade cariogênica. Além disso, a periodontite é uma condição altamente prevalente em indivíduos portadores de DM, sendo considerada a sexta complicação da doença (4). Tem sido demonstrado que indivíduos com DM e controle glicêmico pobre têm maiores chances de desenvolver doença periodontal grave (4-6), enquanto que a doença periodontal pode interferir no controle glicêmico destes indivíduos e aumentar o risco de complicações sistêmicas, como as doenças cardiovasculares e renais (7, 8). Sabendo que o quadro de DM pode levar à progressão da doença periodontal, aumentando o número de superfícies radiculares expostas, o risco do estabelecimento de cárie radicular nestes pacientes pode ser aumentado. Além disso, o aumento da concentração de glicose sanguínea se traduz em maiores concentrações nos fluidos bucais, o que pode contribuir para a proliferação de microrganismos fermentadores, auxiliando no processo cariogênico, tanto de raízes, quanto de coroas. Soma-se a isso a indução de respostas inflamatórias pela hiperglicemia, contribuindo para a degradação sistêmica dos tecidos conjuntivos, incluindo os periodontais.

DM tipo 2 e cárie dentária dividem o mesmo fator causal: o alto consumo de carboidratos. A cárie dentária é uma doença caracterizada pela dissolução química da estrutura dentária causada por uma disbiose na microbiota indígena de pacientes com alto consumo de açúcar (9, 10). Tendo a saliva um papel protetor na doença cárie, a alteração na composição e função salivar observada em pacientes diabéticos (11), teoricamente, também predispõe os mesmos à doença cárie. Ao contrário, pacientes com bom controle glicêmico, consomem baixas quantidades de açúcar em geral e, conseqüentemente, têm menor chance de desenvolver cárie. Apesar disso, faltam evidências que determinem se há maior ou menor desenvolvimento de lesões de cárie em pacientes nesta condição, especialmente cárie radicular. O conhecimento e o estudo de terapias para cárie em um grupo de pacientes com diabetes podem fornecer informações significativas para o desenvolvimento de futuras estratégias preventivas e tratamento mais eficientes para ambos os processos.

O objetivo deste estudo é, portanto, dissertar sobre o grau de evidência quanto à relação entre DM e cárie dentária, especialmente cárie radicular, por meio de uma revisão narrativa da literatura, dissertando sobre a possível relação entre tais agravos.

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura sobre o "estado da arte" do tema proposto, sob ponto de vista teórico-conceitual e contextual. Esta revisão precede uma revisão sistemática da literatura, com objetivo de apropriação do conhecimento e desenvolvimento de raciocínio. Foram selecionados artigos publicados na base de dados científica PUBMED, através de busca com os temas "diabetes mellitus"[MeSH Terms] OR "Diabetes Mellitus" OR "Diabetes Mellitus, Type 1" OR "Diabetes Mellitus, Type 2") AND "root caries"[MeSH Terms] OR "Caries, Root" OR "Caries, Cervical" OR "Cary,

Cervical" OR "Cervical Cary" OR "Cervical Caries" OR "Cariou Dentin" OR "Cariou Dentins" OR "Dentin, Cariou" OR "Dentins, Cariou" OR "Dental Decay" OR "dental caries"[MeSH Terms] OR "Caries, Dental" OR "Decay, Dental". Alguns artigos também foram incluídos através de livre indicação dos autores, por critérios de relevância dentro do tema exposto e do ano de publicação. Foram incluídos artigos de revisões sistemática e narrativa da literatura, estudos clínicos, estudos observacionais e relatórios governamentais. Foram excluídos os textos inacessíveis, incompletos, ou que não encaixavam no escopo da revisão.

Revisão de literatura

Cárie como uma doença tecido-dependente

Atualmente a teoria que melhor explica doença cárie sugere que o consumo de açúcar é o único fator causal para formação de lesões cariosas. Tal teoria sugere que doença cárie é causada por uma disbiose da microbiota residente motivada pelo alto consumo de açúcares, que resulta na dissolução da estrutura dentária (9). Essa dissolução acontece como resultado da presença de ácidos orgânicos produzidos pelo metabolismo microbiano em vias fermentativas de carboidratos da dieta, causando às superfícies dentárias sucessivos processos de desmineralização e remineralização (processo DES-RE). Na cavidade bucal, a saliva tem uma capacidade de tamponar esses ácidos e por isso exerce importante papel na modulação do pH bucal. Apesar da capacidade tampão ser essencial para manter a integridade dentária, a alta concentração desses ácidos causa desequilíbrio nesse processo DES-RE, resultando na desmineralização da superfície dentária e conseqüente formação de lesão de cárie.

A cárie pode ser classificada pela localização/tipo de tecido afetado como cárie coronária e cárie radicular. A superfície coronária apresenta dentina revestida por esmalte, que é um tecido mineralizado que apresenta cerca de 90% de material inorgânico, sendo extremamente resistente (12). Por esse motivo, o esmalte consegue proteger a dentina, dificultando a difusão de produtos metabólicos microbianos que podem atingir o complexo dentina-polpa. Já a superfície radicular apresenta dentina revestida por um tecido do periodonto de suporte, o cemento, que é o responsável por ancorar as fibras do tecido periodontal à superfície radicular. O cemento é um tecido bem menos resistente que o esmalte, apresentando cerca de 50% de material inorgânico e os outros 50% de material orgânico, basicamente colágeno do tipo I (12).

Primeiramente, é preciso entender que o ambiente radicular apresenta menos oxigênio e presença de carboidratos que o ambiente coronário, o que impede/dificulta a sobrevivência das bactérias sacarolíticas (12). Na medida que a margem gengival sofre retração, o cemento deixa de ser protegido pelo tecido periodontal e a microbiota consegue se adaptar ao novo nicho, e sendo o cemento menos mineralizado que o

esmalte, a desmineralização consegue se difundir mais facilmente até o complexo dentina-polpa (12). Inicialmente, associava-se a doença com bactérias como *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.*, e *Actinomyces spp.* Entretanto, descobriu-se que uma microbiota mais diversa e complexa tem papel no processo de cárie. Diversos microrganismos como *Bifidobacterium*, *Rothia*, *Veillonella*, *enterococos*, bacilos Gram-negativos anaeróbios e *Candida albicans* já foram detectados (13). Mais recentemente, com o advento de análises moleculares na microbiologia oral, organismos não cultiváveis começaram a ser detectados e também relacionados com cárie radicular, tais quais *Atopobium*, *Olsenella*, *Pseudoramibacter*, *Propionibacterium* e *Selemonas*.

Segundo Garton et al. (2012), a cárie radicular apresenta alguns fatores predisponentes à DM. Tais fatores incluem recessão gengival, presença de doença periodontal, hipossalivação, doenças sistêmicas, capacidade de higiene bucal reduzida, experiência de cárie ou restaurações antigas, próteses dentárias removíveis, o uso de tabaco, a falta de acesso a serviços odontológicos por baixo nível socioeconômico ou educacional e, por fim, a DM (14). Durante a formação desse processo, há um aumento de certas espécies sobre a superfície radicular, altamente relacionadas com a microbiota periodontal, como por exemplo *Actinomyces spp.*, enquanto outras espécies podem ser inibidas ou eliminadas (13).

Doença Periodontal em indivíduos portadores de Diabetes Mellitus como um precursor de cárie radicular

A doença periodontal resulta de uma interação complexa entre o biofilme subgengival e os eventos imunoinflamatórios do hospedeiro que se desenvolvem nos tecidos periodontais em resposta aos desafios apresentados pelas bactérias (15). A DM é considerada um fator predisponente à periodontite, e a grande maioria dos estudos concluem que indivíduos portadores de DM possuem risco três vezes maior de apresentar periodontite que indivíduos sistemicamente saudáveis (16). Isso ocorre por diversos fatores, tendo como exemplo um aumento substancial de mediadores inflamatórios, assim como o fato de que em indivíduos portadores de DM o estado de hiperglicemia, por si só, pode dificultar ou impedir as funções celulares e, conseqüentemente, as defesas do hospedeiro (4-8). Em virtude da presença de doença periodontal, portadores de DM podem ter mais chance de exposição radicular e, conseqüentemente, mais chance de desenvolvimento de cárie radicular.

Evidências de cárie coronária e radicular em indivíduos portadores de Diabetes Mellitus

Atualmente, existem evidências insuficientes para apoiar ou refutar uma associação entre diabetes e cárie coronária ou radicular (14, 19-27). Embora existam explicações biologicamente plausíveis e um fator causal comum, há poucos e inconsistentes estudos em humanos,

bem delineados, que suportem esta hipótese. Um dos principais fatores de risco da DM está relacionado às alterações salivares, tanto quantitativas quanto qualitativas, uma vez que a saliva tem um papel protetor fundamental na doença cárie. Desta forma, pode-se inferir que os distúrbios salivares em portadores de diabetes podem predispor a doença cárie, como sugerido por Seethalakshmi et al., que demonstrou que pacientes com DM apresentam pH salivar reduzido, aumento de incidência de cárie e periodontite quando comparados a um grupo controle sem DM (11). Em Jammu, na Índia, Singh et al. (2016) realizaram um estudo caso controle para avaliar o impacto dos vários fatores presentes na saliva na doença cárie, em pacientes com DM. Concluíram que o declínio nos componentes minerais salivares reduz a capacidade de remineralização, criando, assim, um ambiente favorável para a progressão da cárie (18).

Como a glicose é uma fonte de energia bem conhecida para muitas bactérias, é esperado que a concentração salivar de glicose afete a microbiota bucal. Amostras de saliva e dados clínicos foram coletados de adolescentes kuwaitianos com objetivo de comparar níveis de glicose sanguínea destes adolescentes. Interessantemente, um significante maior percentual de lesões de cárie foi encontrado em sujeitos com glicose salivar alta quando comparados com sujeitos com glicose salivar normal. Os autores propõem que a hiperglicemia seja a real causa deste achado, pois as concentrações persistentes de glicose salivar superiores a 1 mg/dL nestes pacientes. Tanto a carga bacteriana total como a contagem bacteriana de quase todas as espécies testadas neste estudo diminuíram com o aumento da concentração de glicose salivar. *Prevotella spp.* exibiu a maior redução percentual na condição de alta concentração de glicose na saliva, enquanto o percentual de *S. mutans* não mudou significativamente entre as condições. Apesar disso, este estudo usou uma técnica baseada em hibridização com sondas de DNA de um grupo específico de espécies microbianas, o *Checkboard*. Dentre as espécies escolhidas pelos autores, poucas são relacionadas cárie: Lactobacilos e Bifidobacteria, por exemplo, não foram avaliados (19).

Com relação a cárie coronária, uma pesquisa comparou 30 crianças diagnosticadas com DM tipo 1 a outras 30 sistemicamente saudáveis, por meio da avaliação de taxas salivares de colesterol e triglicerídeos e observou uma correlação positiva na presença destes com a doença cárie. Os autores sugerem que isso aconteça pelo fato de que altas concentrações de lipídios no biofilme ocasionam uma difusão reduzida do ácido láctico, fazendo com que o mesmo permaneça mais tempo sobre a superfície dentária. Além disso, os autores afirmam que a presença de lipídios na saliva também modifica a natureza hidrofóbica das superfícies bacterianas e, portanto, pode ajudar na sua adsorção nas superfícies dentárias (20).

A maior prevalência de cárie radicular em portadores de DM foi demonstrada por apenas um estudo. Hintao et al. (2007), do tipo caso-controle, demonstrou que portadores de DM tinham significativamente mais dentes perdidos e raízes expostas do que controles sem DM.

Também foi demonstrado que pacientes com cárie radicular tinham duas vezes mais chance de ser diabéticos (21).

Entretanto, é importante salientar que indivíduos com DM e bom controle glicêmico, quando acompanhados por nutricionistas, devem ingerir menor quantidade de açúcar e, com isso, apresentam menor chance de desenvolver a doença cárie. É o que indica, por exemplo, o estudo de Machado et al. (2017), em pacientes diagnosticados com DM tipo 1 tratados com insulina, no qual não se observou maior prevalência de cárie em pacientes diabéticos comparados aos não diabéticos. Os indivíduos deste estudo não eram acompanhados por nutricionistas e a análise da dieta e registro da frequência de consulta dos pacientes não foi realizado (22). Um estudo caso controle realizado por Bharateesh et al. (2012) com 600 indivíduos relatou o mesmo resultado (menor prevalência de cárie em pacientes diabéticos). A prevalência de cárie coronária foi menor em diabéticos (13,6%) do que em não-diabéticos (32,3%). Neste caso, os autores analisaram a dieta e puderam associar os resultados com o alto índice de proteína e baixo índice de carboidratos fermentáveis consumidos pelos diabéticos (23). Apesar de ambos os estudos incluírem um grande número de indivíduos, o fato de não discriminarem o nível de controle metabólico dos pacientes impediu diferenciar as manifestações bucais entre diabéticos compensados e descompensados.

Um estudo transversal, feito em um hospital na Índia, avaliou um grupo controle e um grupo de indivíduos DM tipo 2, em relação a presença da diabetes e também controle metabólico. A gravidade da cárie aumentou de acordo com o aumento de nível de glicose no sangue, e a prevalência foi significativamente maior nos pacientes diabéticos descompensados que nos compensados (92% e 42%, respectivamente). Tais resultados remetem às pesquisas que não encontraram diferença significativa na presença de cárie entre indivíduos saudáveis e diabéticos, mas que não analisaram a compensação/descompensação da doença de cada indivíduo (24). Salienta-se que esse estudo apresenta amostra de conveniência e sem validade externa, demonstrando dificuldade de extrapolar os achados à população em geral.

Por outro lado, vários estudos demonstram não haver relação positiva de cárie coronária e radicular com DM. Uma coorte de indivíduos adultos portadores de DM tipo 1 avaliou as manifestações bucais da doença em conjunto com todas as variáveis sistêmicas da mesma. Os exames bucais incluíram a observação da presença de cárie radicular e coronária, perdas dentárias, edentulismo, status periodontal, alterações de tecido mole, funcionamento salivar entre outros. Foi observado um número significativamente maior de perdas dentárias entre indivíduos diabéticos, entretanto essas perdas não foram associadas à cárie dentária em geral, e sim à doença periodontal e idade avançada. Desta forma, os autores concluíram que a prevalência de cárie não é significativamente maior nos pacientes diabéticos, corroborando os estudos citados anteriormente (25). Vale

lembrar que foram analisadas diversas variáveis, como controle metabólico, dieta, entre outros. No estudo de Tavares et al. (2001), o número de retrações gengivais e de lesões de cárie radicular também foi o mesmo entre portadores de DM e grupo controle, sem DM. Entretanto, houve diferença na média de superfícies restauradas, sendo que diabéticos tinham significativamente menor número de restaurações em boca (26). De acordo com os resultados do estudo transversal de Soni et al. (2014), não há diferença significativa quanto à presença da cárie radicular entre grupos diabéticos e saudáveis. Desta forma, a presença de cárie radicular não tinha como fator a presença de diabetes, mas sim a idade avançada e a presença de bolsas periodontais (27). Uma vez que a cárie radicular é menos dependente de açúcar da dieta do que a cárie coronária, as glicoproteínas do próprio fluido gengival poderiam ser utilizadas como substrato para as bactérias acidogênicas que colonizam a região radicular exposta.

Discussão

O envelhecimento populacional tem mudado os padrões de doenças, com um aumento progressivo de doenças crônicas não transmissíveis, como o DM. Também vem sendo observado aumento de dentes expostos a doença periodontal e cárie, em virtude da expressiva redução de perdas dentárias e edentulismo. O número de superfícies radiculares expostas vem aumentando em idosos, fazendo com que agravos como cárie radicular estejam em evidência (17). A DM apresenta alta prevalência no Brasil e no mundo, portanto, é necessário entender o padrão das manifestações bucais da doença para se estabelecer estratégias efetivas de prevenção e tratamento.

Como foi observado, apesar de existirem estudos indicando a ocorrência de cárie em portadores de DM em diferentes populações, os resultados em geral são inconclusivos. Diversos deles foram feitos em hospitais, ou seja, amostras de conveniência e sem possibilidade de extrapolação para a população geral. Da mesma forma, os estudos não apresentaram uma amostra representativa, ou não avaliaram todas as variáveis das doenças, principalmente o controle glicêmico dos portadores de DM. Além disso, poucos estudos diferenciam cárie coronária da cárie radicular em portadores de DM, e relacionando os dados com a prevalência de doença periodontal, o que se considera fundamental diante das características tecido-dependente da cárie.

Sugere-se que há necessidade de estudos multicêntricos, com representatividade e validade externa para entendimento destas relações. A teoria que a alteração da composição e fluxo salivar no diabético pode favorecer a atividade cariogênica e a presença concomitante de doença periodontal com exposição de tecido radicular poderia influenciar no desenvolvimento de cárie radicular ainda não está confirmada.

O fato de pacientes portadores de DM apresentarem frequentemente doença periodontal implica em um aumento

do número de superfícies radiculares expostas. É possível que, a partir de uma avaliação clínica, consiga-se observar aumento na ocorrência e gravidade de cárie radicular, sendo esperada uma correlação negativa com a presença de doença periodontal. Essa relação inversa entre a doença periodontal e a doença cárie se dá pela diferença observada entre as bactérias predominantes em cada uma dessas doenças. Um estudo de Iwano et al. (2010), avaliou os parâmetros clínicos e níveis salivares de *P. gingivalis* e *S. mutans*, correlacionando-os à doença periodontal e cárie, respectivamente, conforme a predominância desses patógenos. Os autores utilizaram PCR em tempo real para avaliar a microbiota de 40 indivíduos com níveis variados de cárie e doença periodontal. Concluíram que há uma relação inversa entre as duas doenças, uma vez que houve inibição do crescimento da *P. gingivalis* pela *S. mutans* (28). Tal inibição pode ser relacionada à habilidade da *S. mutans* reduzir o pH por meio da produção de ácido, ocasionando redução significativa dos níveis da *P. gingivalis*. Esta bactéria tem crescimento reprodutível em variações de pH entre 6,7 e 8,3 e não consegue se manter estável em um pH menor que 6,5.

Ainda assim, níveis controlados de açúcares na dieta são recomendados para controle tanto a doença cárie tanto para a DM. De acordo com Hujol (2009), a porta da evidência pode ter sido aberta o suficiente para permitir que pesquisas odontológicas e médicas explorem sinergicamente se os hábitos alimentares que são bons para a saúde bucal também são bons para a saúde sistêmica. As doenças bucais podem ser cada vez mais consideradas marcadores de estilo de vida deletérios para os indivíduos, sendo mais facilmente identificadas do que a retinopatia para portadores de DM (29). Adicionalmente, como a carga de cárie continua sendo um problema, especialmente em idades mais avançadas, devem ser adotadas estratégias a nível individual e populacional direcionadas para o controle do consumo de açúcar, tirando o foco tradicional da odontologia no uso de flúor como a única estratégia não restauradora para controlar a progressão da doença (30).

Considerações finais

Conclui-se que há necessidade de mais estudo que mostrem relação de doença cárie e aumento da glicose salivar com bactérias relacionadas a cárie. Para que os dados já existentes sejam avaliados com maior propriedade, uma revisão sistemática da literatura, acompanhada de metanálise, deve ser realizada. Além disso, mais estudos, especialmente em adultos, em que o alto consumo de açúcares constitui um fator de risco comum, permitirão maior entendimento da relação entre cárie e diabetes. Da mesma forma, pesquisas na população idosa contribuirão para melhor compreensão da cárie radicular em diabéticos.

Abstract

ALMEIDA, Ana Karolina; GUIMARÃES, Maria do Carmo Machado; GRISI, Daniela Corrêa; DAME-TEIXEIRA, Nailê. **Dental caries in patients with diabetes mellitus: a**

narrative review of the literature. Oral Sci., jan/dez. 2017, vol. 9, nº 1, p. 18-23.

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease that results in high levels of blood glucose. Due to changes in the oral environment, patients with DM have several oral manifestations, such as reduction of the salivary flow and increased periodontal disease, well established in the literature. It is believed that dental caries could also be an oral manifestation of DM, as both conditions have the same causal factor: the high intake of sugars. In addition to saliva reduction, the increase in the concentration of blood glucose could increase it in the saliva, which may contribute to the proliferation of saccharolytic microorganisms. Conversely, individuals with good glycemic control take less sugar and, thus, they have lower chances of developing caries. The aim of this narrative review of literature was to understand the specificities of dental caries in patients with DM, focusing on root caries, and to observe the relationship with periodontal disease as well. The results of the analyzed studies were inconsistent. More studies, particularly in adults, would allow a better understanding of the relationship between caries and diabetes, and root caries and diabetes.

KEYWORDS: Diabetes Mellitus; Dental Caries; Root Caries; Periodontal diseases.

Referências

1. OMS / DIABETES PROGRAMME. 2017. Disponível em <www.who.int/diabetes/en> (01/10/2017, 12:13).
2. VANSTONE, M; REWEGAN, A; BRUNDISINI, F; DEJEAN, D; GIACOMINI, M. Patient Perspectives on Quality of Life With Uncontrolled Type 1 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Qualitative Meta-synthesis. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2015; 15(17): 1–29.
3. MAURI-OBRAJADORS, E.; ESTRUGO-DEVESA, A., et al. Oral manifestations of Diabetes Mellitus. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2017 Sep 1;22 (5):e586-94.
4. LÖE H. Periodontal Disease. The sixth complication of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 1993;16(suppl 1):329-334.
5. MARTA, N.; STEPAN, P.; ZDENEK, B. et al. Periodontal Diseases and Dental Caries in Children with Type 1 Diabetes Mellitus. Hindawi Publishing Corporation, *Mediators of Inflammation*. Volume 2015 Article ID 379626, 8 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/379626>.
6. MORITA, I. et al. Relationship between periodontal status and levels of glycated hemoglobin. *J Dent Res*, 2012, v.91 n.2, p.161-6.
7. NEGRATO, C. A.; TARZIA, O. Buccal alterations in diabetes mellitus. *Diabetol. Metab. Syndr.* 2010, 2 (3):1-11.
8. CHAPPLE L, GENCO R and a behalf of working group 2 of the joint EFP/AAP workshop. Diabetes and periodontal diseases: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop

- on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Clin Periodontol*. 2013;40(Suppl 14):S106-S112.
9. MARSH, P.D. Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Adv Dent Res* 1994;8:263–271.
 10. MARSH P.D. Microbiologic aspects of dental plaque and dental caries. *Dent Clin North Am* 1999;43:599-614, v-vi.
 11. SEETHALAKSHMIC, JAGAT REDDYR C, et al. Correlation of Salivary pH, Incidence of Dental Caries and Periodontal Status in Diabetes Mellitus Patients: A Cross-sectional Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016 Mar, Vol-10(3): ZC12-ZC14.
 12. DAMÉ-TEIXEIRA, N; CAVALCANTI C; MALTZ, M; Specificities of Caries on Root Surface. In: Carrilho, M. *Monogr Oral Sci*. Basel, Karger, 2017, vol 26, pp 15-25 (DOI>10.1159/000479303).
 13. DO, T.; DAMÉ-TEIXEIRA, N. NAGINYTE, M.; MARSH, P. Root Surface Biofilms and Caries. In: Carrilho, M. *Monogr Oral Sci*. Basel, Karger, 2017, vol 26, pp 26–34 (DOI: 10.1159/000479304).
 14. GARTON, BJ., FORD, PJ. Root caries and diabetes: risk assessing to improve oral and systemic health outcomes. *Australian Dental Journal* 2012; 57: 114-122
 15. NEWMAN MG, TAKEI HH, KLOKKEVOLD PR, CARRANZA FA. Carranza. *Periodontia Clínica*. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. 1286p.
 16. NOVOTNA, M. PODZIMEK, S., BROUKAL Z., LENCOVA, E., DUSKOVA, J. Periodontal Diseases and Dental Caries in Children with Type 1 Diabetes Mellitus. *Mediators of Inflammation*. Volume 2015, Article ID 379626, 8 pages.
 17. BECK, J. The epidemiology of root surface caries. *J Dent Res* 1990;69:1216-1221.
 18. SINGH, I., SINGH P., SINGH A., SINGH T., KOUR., R. Diabetes an inducing factor for dental caries: A case control analysis in Jammu. *J IntSocPrev Community Dent*. 2016 Mar-Apr; 6(2): 125-129.
 19. GOODSON, JM; HARTMAN, ML; SHI, P; et al. The salivary microbiome is altered in the presence of a high salivary glucose concentration. *PLoS One*. 2017;12(3).
 20. SUBRAMANIAM P, SHARMA A, KAJE K. Association of salivary triglycerides and cholesterol with dental caries in children with type 1 diabetes mellitus. *Spec Care Dentist*. 2015;35(3):120-2.
 21. HINTAO, J.; TEANPAISAN, R. et al. Type 2 diabetes was a significant risk factor for root caries in this population. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007; 35: 302-309.
 22. MACHADO, D., COELHO, A.; PAULA, A.; CAMELO, F.; CARRILHO, F.; BARROS, L.; BATISTA C.; MELO M.; FERREIRA M.; CARRILHO E. Prevalência de Lesões de Cárie de Doentes com Diabetes Mellitus Tipo 1 com Múltiplas Administrações de Insulina e de Indivíduos sem Diabetes. *Acta Med Port* 2017 May;30(5):402-408
 23. BHARATEESH J1, AHMED M, KOKILA G. Diabetes and Oral Health: A Case-control Study. *Int J Prev Med*. 2012 Nov;3(11):806-9.
 24. MALVANIA E., SHETH S., SHARMA A., MANSURI S., SHAIKH F., SAHANI, S. Dental caries prevalence among type II diabetic and nondiabetic adults attending a hospital. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 2016;6:S232-6
 25. MOORE, P.; WEYANT, R.; ETZEL, K.; GUGGENHEIMER, J.; MONGELLUZZO, MB.; MYERS D.; ROSSIE, K.; HUBAR, H.; BLOCK, H.; ORCHARD, T. Type 1 diabetes mellitus and oral health: assessment of coronal and root caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 183-94
 26. TAVARES M, DEPAOLA P, SOPARKAR P, JOSHIPURA K. The prevalence of root caries in a diabetic population. *J Dent Res* 1991;70:979– 983.
 27. SONI, S.; MEHTA, M.; DEV, A.; P, R.; PALLAVI; KADANAKUPPE, S.; NAGASHREE, B.V. Root Caries among type 2 diabetes mellitus patients visiting a hospital. *Spec Care Dentist* 34(6): 213-211,2014
 28. IWANO, Y., SUGANO, N., MATSUMOTO, K., NISHIHARA, R., IIZUKA, T, M YOSHINUMA, N., ITO, K. Salivary microbial levels in relation to periodontal status and caries development. *J Periodont Res* 2010; 45:165-169
 29. HUJOL, P. Dietary carbohydrates and dental-systemic diseases. *J Dent Res*. 2009;88(6):490-502.
 30. SHEIHAM, A; JAMES, WP. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugars Reemphasized. *J Dent Res*. 2015;94(10):1341-7.