



Relação entre perda dentária e declínio cognitivo, alterações metabólicas e cardiovasculares em pessoas adultas e idosas

Relationship between tooth loss and cognitive decline, metabolic and cardiovascular changes in adults and older people

Relación entre la pérdida de dientes y el deterioro cognitivo, cambios metabólicos y cardiovasculares en adultos y ancianos

Patriciah Dal Moro¹, Eduardo Henrique Loreti², Leonardo Alexandre Peyré-Tartaruga³, Elisabete Castelon Konkiewitz¹.

RESUMO

Objetivo: Investigar se há associação entre a perda dentária e o declínio cognitivo em adultos e idosos. **Métodos:** O método utilizado foi uma revisão sistemática. Por meio da estratégia PRISMA, foram selecionados artigos científicos entre os anos de 2011 e 2023, nas seguintes bases de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Web of Science e Scopus. Este estudo está registrado no PROSPERO, sob o número de registro: CRD42021256737. **Resultados:** Na análise verificou-se seis estudos que indicaram uma relação entre o declínio cognitivo e a perda dentária, mediada por fatores contextuais e fisiológicos, sendo essa relação bastante forte em idosos, devido à diminuição da capacidade de mastigação e da estimulação cerebral, afetando a neuroplasticidade. A reabilitação oral é importante para devolver a funcionalidade dentária e estimular a saúde cognitiva, reduzindo as alterações vasculares e neurodegenerativas. **Considerações Finais:** A associação é mais evidente em indivíduos com várias ausências dentárias e sem a substituição dos dentes. As próteses dentárias atuaram como protetores da saúde mental, devido a estimulação cerebral proveniente do reestabelecimento da mastigação. A associação entre doenças metabólicas e cardiovasculares, não foi devidamente comprovada, apesar de evidências de sua relação com a perda dentária e o declínio cognitivo.

Palavras-chave: Perda dentária, Declínio cognitivo, Doenças vasculares, Doenças metabólicas, Doença periodontal.

ABSTRACT

Objective: To investigate whether there is an association between tooth loss and cognitive decline in adults and the elderly. **Methods:** The method used was a systematic review. Using the PRISMA strategy, scientific articles between 2011 and 2023 were selected from the following databases: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Web of Science, and Scopus. This study is registered in PROSPERO, under registration number: CRD42021256737. **Results:** The analysis found six studies that indicated a relationship between cognitive decline and tooth loss, mediated by contextual and physiological factors, with this relationship being quite strong in the elderly, due to the decrease in chewing capacity and brain stimulation,

¹ Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados – MS.

² Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN), Dourados – MS.

³ Universidade de Pavia (UNIPV), Pavia – Itália.

affecting neuroplasticity. Oral rehabilitation is important to restore dental functionality and stimulate cognitive health, reducing vascular and neurodegenerative changes. **Final Considerations:** The association is more evident in individuals with multiple missing teeth and without tooth replacement. Dental prostheses act as protectors of mental health, due to brain stimulation resulting from the reestablishment of chewing. The association between metabolic and cardiovascular diseases has not been properly proven, despite evidence of their relationship with tooth loss and cognitive decline.

Keywords: Tooth loss, Cognitive decline, Vascular diseases, Metabolic diseases, Periodontal disease.

RESUMEN

Objetivo: Investigar si existe una asociación entre la pérdida de dientes y el deterioro cognitivo en adultos y ancianos. **Métodos:** El método utilizado fue una revisión sistemática. Utilizando la estrategia PRISMA, se seleccionaron artículos científicos entre 2011 y 2023 de las siguientes bases de datos: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Web of Science y Scopus. Este estudio está registrado en PROSPERO, bajo el número de registro: CRD42021256737. **Resultados:** El análisis encontró seis estudios que indicaron una relación entre el deterioro cognitivo y la pérdida de dientes, mediada por factores contextuales y fisiológicos, siendo esta relación bastante fuerte en los ancianos, debido a la disminución de la capacidad masticatoria y la estimulación cerebral, afectando la neuroplasticidad. La rehabilitación oral es importante para restaurar la funcionalidad dental y estimular la salud cognitiva, reduciendo los cambios vasculares y neurodegenerativos. **Consideraciones finales:** La asociación es más evidente en individuos con múltiples dientes perdidos y sin reemplazo dental. Las prótesis dentales actúan como protectoras de la salud mental, debido a la estimulación cerebral resultante del restablecimiento de la masticación. La asociación entre enfermedades metabólicas y cardiovasculares no ha sido adecuadamente probada, a pesar de la evidencia de su relación con la pérdida de dientes y el deterioro cognitivo.

Palabras clave: Pérdida dentaria, Deterioro cognitivo, Enfermedades vasculares, Enfermedades metabólicas, Enfermedad periodontal.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2020, 34 milhões de brasileiros adultos perderam 13 dentes ou mais. Sendo que no país cerca de 14 milhões de pessoas vivem sem nenhum dente, devido às perdas dentárias ao longo da vida (IBGE, 2020). A perda dentária ou edentulismo é definida como a perda parcial ou total dos elementos dentários nos indivíduos (VASCONCELLOS CS, 2022).

Para Dietrich T, et al. (2017) a saúde oral geralmente está associada a complicações sistêmicas de saúde, como a hipertensão arterial, diabetes mellitus e alterações sistêmicas de saúde e até mesmo sintomas depressivos (CADEMARTORI MG, et al., 2018). No entanto, pouco é estudado sobre a relação entre a associação da saúde oral, especificamente a perda dentária e sua ligação com doenças neurodegenerativas, cuja funções cognitivas são geralmente deterioradas (TREVISAN LA, et al., 2019).

A perda dentária do ponto de vista etiológico está associada aos hábitos de higiene dental e a doenças bucais, como a cárie e a doença periodontal que acarretam a perda das funções estomatognáticas como a mastigação e também alteram a fonética e a parte estética. Com a finalidade de solucionar o problema da ausência dentária, existem tratamentos reabilitadores protéticos, como as próteses dentárias, entre as mais utilizadas estão as totais convencionais e as fixas (KUTKUT A, et al., 2018).

A utilização de prótese dentária melhora a vida dos indivíduos acometidos com a perda dentária. Os fatores principais ligados à melhora são através da função, com a recuperação da capacidade mastigatória e através do impacto positivo no aspecto psicológico através da autoimagem. As próteses dentárias deste modo podem ser caracterizadas como dispositivos que visam reestabelecer forma, função e a estética do paciente desdentado total ou parcial (MONTEIRO J, et al., 2013).

A associação entre a perda dentária e o declínio cognitivo mais sugerida está relacionada a fatores inflamatórios e do feedback relacionado a disfunção mastigatória pela ausência dentária, outras teorias também são relatadas na literatura como a relacionada a fatores nutricionais, através da ausência da capacidade digestiva provocada pela ausência dos dentes, acarretando em uma má nutrição, que podem vir a danificar estruturas cerebrais relacionadas a cognição, como é o caso da vitamina D (JAYEDI A, et al., 2019).

Ainda, segundo Said-Sadier N, et al. (2023), a inflamação causada pelo edentulismo expõe tecidos gengivais a bactérias orais que entram na corrente sanguínea, e podem desencadear reações de ordem inflamatória tanto de ordem sistêmica quanto neurodegenerativas. Essa condição de inflamação pode aumentar a liberação de mediadores inflamatórios, como óxido nítrico, que por sua vez afetaria de maneira negativa as células cerebrais, aumentando o risco de demência. Associação com as doenças de ordem metabólicas e cardiovasculares possivelmente também tende a acontecer através dos mecanismos inflamatórios e pelos fatores de risco.

De acordo com Jayedi A, et al. (2019) a diabetes tipo 2 quando combinada com o edentulismo, pode elevar o risco de déficit cognitivo, sendo que a resistência à insulina e os efeitos inflamatórios decorrentes da diabetes atuam no sistema nervoso central. As doenças cardiovasculares também tem um papel significativo nessa relação, essas patologias frequentemente associam-se à redução do fluxo de sangue para o cérebro e consequentemente no aumento dos processos inflamatórios sistêmicos, esse conjunto de fatores pode desencadear disfunções na cognição e até mesmo microlesões vasculares cerebrais, que por sua vez podem ser o início do declínio cognitivo e posteriormente da demência (SILVA APF, et al., 2024). Embora existam indícios sobre essa relação, estudos sistemáticos sobre a associação entre a perda dentária e o declínio cognitivo em adultos e idosos, ainda são escassos.

Por isso, o objetivo geral dessa revisão sistemática foi investigar se há associação entre a perda dentária e declínio cognitivo em adultos e idosos. Assim, essa revisão sistemática teve como objetivo também responder as seguintes perguntas: I. A influência de condições de saúde associadas, como doenças cardiovasculares e metabólicas, no declínio cognitivo em adultos com perdas dentárias? II. Fatores socioeconômicos e culturais que podem influenciar o risco de declínio cognitivo em indivíduos com perda dentária? III. Qual a relação entre diferentes tipos de perda dentária e o risco de declínio cognitivo?

MÉTODO

Esta revisão sistemática foi registrada no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO) sob o número de registro: CRD42021256737.

Estratégia de busca

Entre fevereiro de 2022 e fevereiro de 2024, dois autores (EHL, PDM) realizaram a busca de forma independente, foi utilizado o programa Rayyan – Intelligent Systematic Review. As bases de dados averiguadas foram: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Web of Science e Scopus. Os descritores utilizados foram (Cognitive Dysfunction OR teeth OR edentulous) AND (Cognition AND dental implants AND teeth) AND (Cognition AND denturists AND edentulous) AND (Cardiovascular Diseases AND cognition AND Metabolic Diseases) AND (Cardiovascular Diseases AND teeth AND Metabolic Diseases). Os artigos foram selecionados de forma independente pelos autores EHL & PDM através da inspeção dos resumos. A estratégia de busca foi aplicada de acordo com Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-análise – PRISMA.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos artigos publicados entre 2011 e 2023, que englobaram estudos clínicos randomizados, estudos observacionais e pesquisas realizadas em seres humanos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, e que estivessem disponíveis em inglês. Foram excluídos estudos com dados incompletos ou imprecisos, pesquisas envolvendo animais e resumos apresentados em anais de congresso.

Avaliação da qualidade metodológica

Para avaliação do risco de viés dos artigos incluídos foi utilizada a ferramenta Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies desenvolvida pelo National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) do NIH, em 2024. A ferramenta é composta por 14 perguntas que abordam diversos aspectos da qualidade metodológica do estudo, as perguntas são realizadas com a finalidade de contemplar diversas áreas do estudo, como a seleção dos participantes, o delineamento do estudo, a análise estatística, as exposições e os desfechos. Cada um dos tópicos é avaliado através das seguintes respostas: sim, para atendeu ao critério de qualidade proposto; não, quando não atendeu; não se aplica e não está claro, quando não é possível dimensionar devido à falta de informações.

Uma ferramenta simples, que não oferece pontuação numérica no final, mas permite avaliar a qualidade dos estudos. As categorias de risco de viés incluem, baixo de risco de viés quando a maioria das respostas são “sim”; moderado risco de viés quando existem áreas que não estão claras, mas que essas falhas não comprometem de modo substancial a qualidade do estudo e alto risco de viés, quando a maioria das respostas é “não” ou “não está claro” (NATIONAL HEART, LUNG, AND BLOOD INSTITUTE, 2024).

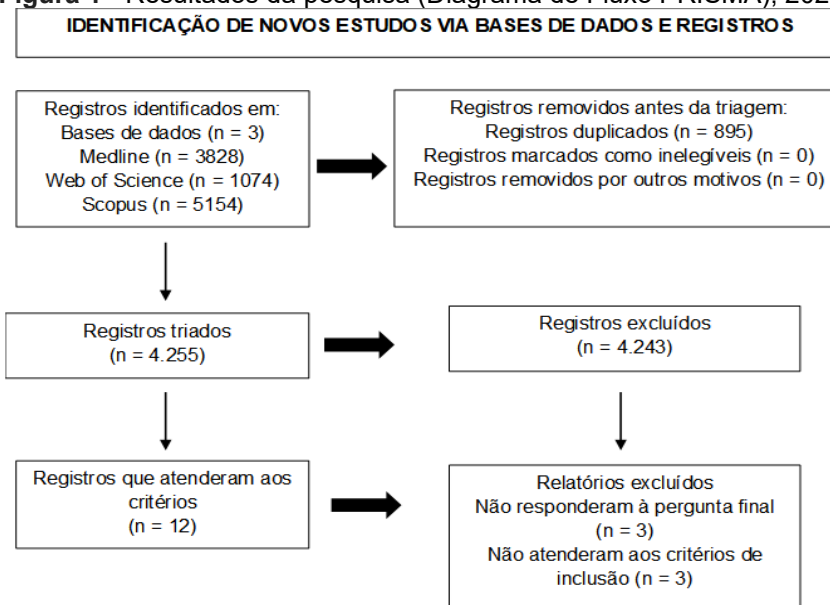
Ambos os autores da revisão aplicaram a ferramenta de forma independente a cada estudo incluído e registraram informações de apoio e justificativas para julgamentos de risco de viés para cada domínio. De modo geral, os estudos foram considerados com baixo risco de viés, conforme a ferramenta.

RESULTADOS

Através dos descritores utilizados foram encontrados 5.154 artigos, 895 com duplicatas. Após leitura dos títulos e resumos, restaram apenas 12 (doze) estudos que foram avaliados na íntegra, através de análise do artigo completo. Destes, no entanto após análise restaram apenas 6 (seis) artigos (**Figura 1**). Os outros artigos foram excluídos pois, 3 (três) artigos não respondiam à pergunta desta revisão sistemática; e os 3 (três) artigos restantes foram excluídos, pois não atendiam os critérios de inclusão, sendo considerados pouco confiáveis para utilização.

Dos 6 artigos incluídos, quatro eram transversais dos seguintes autores: Ki S, et al. (2019), Takeuchi K, et al. (2015), Matthews JC, et al. (2013) e Moreno GP, et al. (2021); sendo que dois eram longitudinais dos seguintes autores: Khalaila R, et al. (2022) e Banu FR, et al. (2015). Os estudos foram conduzidos em diferentes países, como Coréia e Japão, Estados Unidos da América e também em vários países do continente Europeu.

Figura 1 - Resultados da pesquisa (Diagrama de Fluxo PRISMA), 2024.



Fonte: Dal Moro P, et al., 2025.

Quadro 1 - Caracterização dos estudos transversais incluídos.

Autor (ano)	Metodologia	Amostra	Idade	Fatores associados	Conclusão
Moreno GP, et al. (2021)	Transversal	102.291	45 anos ou +	Idade, status socioeconômico, nível educacional, níveis de ansiedade e depressão e edentulismo	O edentulismo foi associado ao comprometimento cognitivo.
Ki S, et al. (2019)	Transversal	1.115	70 a 84 anos 76,8 (média)	Idade, sexo, tabagismo, consumo de álcool, índice de massa corporal, osteoporose, número de dentes naturais, periodontite, desconforto de mastigação, frequência de escovação, nível de escolaridade, renda familiar mensal, participação em atividade econômica, morar sozinho, estado civil, substituição dentária, edentulismo	Os implantes dentários foram associados à função cognitiva em idosos residentes na comunidade. Os implantes dentários como substitutos de dentes podem desempenhar um papel na preservação da função cognitiva.
Matthews JC, et al. (2013)	Transversal	9.853	45 a 85 + anos 69,1 (média)	Fatores de risco demográficos e sistêmicos status socioeconômico, substituição dentária, edentulismo	A perda dentária pode estar associada à função cognitiva; no entanto, essa associação é mediada pela idade e pelo SES.
Takeuchi K, et al. (2015)	Transversal	279	+ 60 anos 87,4 (média)	Fatores de risco demográficos, substituição dentária, edentulismo	A manutenção e restauração da oclusão dos dentes posteriores pode ser um fator preventivo contra o declínio cognitivo em populações idosas.
Khalaila R, et al. (2022)	Longitudinal	38.614	50 a 75+ anos 66,9 (média)	Idade, qualidade de vida, solidão, substituição dentária, edentulismo	O mau estado dos dentes pode estar diretamente associado ao declínio cognitivo e indiretamente ligado ao desempenho cognitivo.
Banu FR, et al. (2015)	Longitudinal	10	55 a 65 anos 60 (média)	Substituição dentária, edentulismo	Sobredentaduras mandibulares suportadas por implantes foram associadas a melhoria do estado mental. No entanto, somente os implantes dentários não.

Fonte: Dal Moro P, et al., 2025.

O estudo realizado por Moreno GP (2021), investigou a correlação entre o edentulismo e o declínio cognitivo, através de dados de duas pesquisas nacionais de saúde dos Estados Unidos da América (EUA), os dados foram analisados através de uma regressão logística multinomial para investigar o impacto do tipo de edentulismo e o número de dentes restantes em problemas de memória e concentração. Os pacientes foram avaliados através de questionários, tanto para a saúde bucal, quanto para a função cognitiva, memória e concentração. A amostra combinada foi de 102.291 indivíduos, e os resultados indicaram que idade, status socioeconômico, nível educacional, níveis de ansiedade e depressão e edentulismo estavam entre os principais fatores relacionados ao declínio cognitivo.

O número de dentes presentes foi identificado como um preditor significativo do status cognitivo, com um efeito gradiente observando-se que quanto menor o número de dentes, maior o risco de comprometimento cognitivo. O estudo conclui que o edentulismo foi um dos maiores preditores de declínio cognitivo e destaca a importância de manter dentes funcionais para preservar funções cognitivas essenciais, sugerindo que a prevenção da perda dentária pode reduzir a incidência de comprometimento cognitivo (MORENO GP, et al., 2021).

A saúde bucal poderia influenciar na função cognitiva através do estímulo da atividade cerebral e do fluxo sanguíneo, por isso um fluxo abordagem de biomarcador digital de saúde bucal é viável para rastrear a função cognitiva. Mantendo uma higiene bucal e consequentemente uma saúde bucal estável, o status cognitivo poderia ser avaliado simultaneamente e o monitoramento precoce do status cognitivo poderia prevenir a doenças no futuro (CHUNG PC, et al., 2023).

Khalaila R, et al. (2022), investigaram a associação longitudinal entre a condição dentária e o desempenho cognitivo em adultos mais velhos na Europa, analisando também os efeitos mediadores da solidão e da qualidade de vida nessa relação. Utilizando dados de 38.614 participantes com 50 anos ou mais do Inquérito sobre Saúde, Envelhecimento e Aposentadoria na Europa, de 2013 a 2015, os resultados mostraram que a presença ou substituição de dentes estava associada a um melhor desempenho cognitivo. Participantes com dentes completamente ou parcialmente substituídos apresentaram um desempenho cognitivo superior aos que não substituíram os dentes perdidos.

Além disso, a qualidade de vida e a solidão mediarão parcialmente essa associação, indicando que ter dentes em bom estado contribui para a melhoria do desempenho cognitivo por meio da redução da solidão e da melhoria da qualidade de vida. O estudo conclui que, em idades mais avançadas, o mau estado dentário pode estar diretamente relacionado ao declínio cognitivo e indiretamente afetar o desempenho cognitivo devido à diminuição da qualidade de vida e aumento da solidão (KHALAILA R, et al., 2022). Outro estudo, realizado por Ki S, et al. (2019) teve como objetivo avaliar a correlação entre implantes dentários e função cognitiva em idosos comunitários. Utilizando dados da pesquisa de base (2016-2017) do Estudo de Coorte Coreano sobre Fragilidade e Envelhecimento, a amostra foi composta por 1.115 indivíduos com idades entre 70 e 84 anos que possuíam de 0 a 19 dentes naturais.

A função cognitiva foi medida pela versão coreana do Mini Exame do Estado Mental (MEEM-KC), enquanto os implantes dentários e os dentes naturais foram identificados por radiografia panorâmica. A análise revelou que, após o ajuste para fatores de confusão, a correlação entre a presença de implantes dentários e a função cognitiva foi significativa (KI S, et al., 2019).

O estudo também mostrou que a presença de implantes dentários estava positivamente associada à função cognitiva, indicando que os implantes dentários podem desempenhar um papel importante na preservação da função cognitiva em idosos. Além disso, fatores como idade, índice de massa corporal, periodontite, frequência de escovação dentária e nível de escolaridade também se mostraram significativamente associados à função cognitiva (KI S, et al., 2019). Com a finalidade de analisar prospectivamente as mudanças na atividade cerebral e na função cognitiva de pacientes completamente edêntulos, comparando o estado edêntulo com o uso de próteses e sobredentaduras mandibulares suportadas por dois implantes antes e depois da carga, além de investigar o efeito da mastigação nas mudanças observadas, Banu FR, et al. (2015) selecionaram dez usuários totalmente edêntulos, que não usavam prótese total, e a prótese mandibular foi carregada com dois implantes de encaixe rápido.

A atividade cerebral foi medida por eletroencefalograma e a função cognitiva foi avaliada pelo Mini-Exame do Estado Mental durante o processo de reabilitação. Os resultados mostraram que a amplitude e a potência das ondas alfa, assim como os escores cognitivos, aumentaram gradualmente com o uso das sobredentaduras suportadas por implantes, sendo significativamente superiores em comparação com os outros grupos (BANU FR, et al., 2015).

A análise do mini exame do estado mental indicou que os escores cognitivos foram mais elevados no grupo com sobredentaduras sobre implantes. O estudo concluiu que o uso de sobredentaduras mandibulares suportadas por implantes teve um impacto significativo na melhoria do estado mental dos indivíduos, destacando que essa melhoria foi devido à funcionalidade da prótese quando carregada com implantes, e não apenas à presença dos implantes sem função (BANU FR, et al., 2015).

A perda dentária e a função cognitiva também foi investigada em um grupo de mais de 30.000 adultos afro-americanos e brancos por Matthews JC, et al. (2011), com idade de 45 anos ou mais, participantes do estudo REasons for Geographic And Racial Differences in Stroke. A análise foi realizada com 9.853 participantes e utilizou modelagem de regressão linear incremental para examinar a associação entre perda dentária autorrelatada e função cognitiva.

Os resultados mostraram que a perda de seis a 16 dentes, bem como a perda de mais de 16 dentes, estavam correlacionadas a um desempenho cognitivo pior em comparação com a ausência de perda dentária, embora essas associações fossem atenuadas após ajustes para fatores demográficos e sistêmicos. Quando o modelo foi ajustado para status socioeconômico (SES), não foi observada uma correlação significativa entre perda dentária e função cognitiva. Conclui-se que a perda dentária pode estar correlacionada ao comprometimento cognitivo, mas essa relação é mediada pela idade e pelo SES (MATTHEWS JC, et al., 2011).

Por sua vez, os dentes posteriores também foram avaliados em relação a função cognitiva, em estudo realizado por Takeuchi K, et al. (2015), realizado em residentes de asilos. A pesquisa, realizada com 279 participantes com 60 anos ou mais, analisou a função cognitiva por meio do Mini-Exame do Estado Mental e a oclusão dentária utilizando o número total de unidades dentárias funcionais (FTUs). Os resultados mostraram que maiores FTUs estavam correlacionados a pontuações mais altas no mini-exame do estado mental, mesmo após ajustar para variáveis como número de dentes, características demográficas e comorbidades.

A pesquisa concluiu que a perda da oclusão dos dentes posteriores foi independentemente associada ao declínio cognitivo, sugerindo que a manutenção e restauração da oclusão dentária pode ser uma medida preventiva contra o declínio cognitivo em idosos (TAKEUCHI K, et al., 2015). Os estudos citados são heterogêneos quando se cita as características populacionais, pois alguns englobaram grandes amostras populacionais e outras pequenas amostras. Os métodos de mensuração da função cognitiva também foram diferentes nos estudos, porém todos são confiáveis, visto que são validados mundialmente. As covariáveis também foram diferentes nos estudos, enquanto Moreno GP, et al. (2021) incluíram covariáveis como depressão e ansiedade, Khalaila R, et al. (2022) focaram em qualidade de vida e solidão.

Todos os estudos tinham como característica avaliar ou analisar a correlação entre o declínio cognitivo e os dentes, através do edentulismo ou da reposição dos elementos perdidos, com o auxílio de próteses dentárias e/ou implantes dentários. Em termos populacionais, a população prioritária era composta por adultos entre 45 e 103 anos, tanto homens como mulheres. A média de idade dos seis estudos analisados, foi de 72 anos. Sendo que o risco de viés foi considerado baixo para maioria. Em relação ao gênero, feminino e masculino, dos estudos que trouxeram as informações completas e que foram avaliados, verificou-se uma porcentagem de 57,80% para o sexo feminino e de 42,20% para o sexo masculino.

Para Moreno GP, et al. (2021), as variáveis como a idade, o nível educacional e socioeconômico, questões psicológicas como depressão e ansiedade, e o edentulismo se associam ao declínio cognitivo, sendo que o número de dentes presentes na cavidade oral foi caracterizado como um preditor para o status cognitivo, com efeito gradiente, pois quanto menor o número de dentes, maior o risco de apresentar declínio cognitivo.

Os autores usaram dados das pesquisas da NHANES (N = 17.189, ausentes = 5.061, no geral) para analisar precisamente o impacto da perda dentária no desenvolvimento de problemas cognitivos. A análise da curva ROC indicou que o melhor ponto de corte foi 20,5 dentes restantes. Os resultados mostraram que, comparado com nenhum edentulismo (mais de 20,5 dentes), o edentulismo tem uma probabilidade significativamente maior de estar correlacionado com a confusão/memória (MORENO GP, et al., 2021).

Resultados similares foram obtidos por Khalaila R, et al. (2022) em relação ao número de dentes e ao desempenho cognitivo, dos participantes avaliados, 23% apresentavam todos os dentes e cerca de 38% perderam elementos dentários que foram substituídos por implantes dentários ou próteses dentárias. Aqueles que tiveram dentes parcialmente substituídos e com dentes totalmente substituídos dentes, ou tinham todos os dentes no lugar, apresentaram um desempenho cognitivo melhor quando comparados com aqueles que não substituíram os dentes perdidos. Quando avaliados em relação a qualidade de vida e solidão, também tiveram uma melhora na qualidade de vida e no sentimento de solidão (KHALAILA R, et al., 2022).

No estudo elaborado por Ki S, et al. (2019), a função cognitiva também esteve correlacionada com as seguintes variáveis como: idade, índice de massa corporal, periodontite, frequência de escovação dentária e nível de escolaridade. Quando o estudo foi ajustado para fatores de confusão, a associação entre implantes dentários e função cognitiva permaneceu significativa.

Os resultados obtidos por Banu FR, et al. (2015) reforçam a relação demonstrada nos estudos anteriores, em uma análise bivariada entre dois grupos ficou comprovado que houve diferença significativa entre todos os grupos, exceto para os grupos CE-I (completamente desdentados – colocação do implante) e CD-I (inserção de prótese total – colocação do implante) na amplitude das ondas alfa, enquanto no grupo CD-I com relação à potência das ondas alfa.

Os autores ainda verificaram que não é necessário apenas a reabilitação protética para melhora do estado mental, mas também a restituição funcional através da mastigação para obtenção de efeitos positivos relacionados a saúde mental (BANU FR, et al., 2015). Na análise realizada por Takeuchi K, et al. (2015), entre os 200 residentes avaliados através do estado dentário e através do Mini-Exame do Estado Mental, constatou-se que a perda da oclusão dos dentes posteriores foi correlacionada ao declínio cognitivo em residentes idosos de casas de repouso no Japão.

No entanto, o estudo realizado Matthews JC, et al. (2011) teve um resultado estatístico diferente dos demais analisados acima. Apesar dos autores concluírem que indivíduos que perderam mais de 16 dentes, obtiveram um desempenho cognitivo significativamente menor do que indivíduos que perderam até 16 dentes, quando o modelo estatístico é associado para a idade e para o status socioeconômico, os autores sugerem a criação de um modelo confuso. O status socioeconômico pode estar correlacionado ao edentulismo e a piora cognitiva, mas por inúmeras vias; portanto nesse estudo os autores não conseguiram abordar se a perda dentária é um meio pelo qual a variável socioeconômica se relaciona ao desempenho cognitivo.

Ainda, segundo Matthews JC, et al., (2011), quando a perda dentária e a função cognitiva são ajustadas para análise das concentrações de PCR, não há uma correlação entre a perda dentária como um mediador de déficit cognitivo. Este achado reforça a importância do processo inflamatório causado pela perda dentária no declínio cognitivo.

DISCUSSÃO

O edentulismo está associado a um risco elevado de maior declínio cognitivo e também de demência, desse modo manter os dentes naturais teria o potencial manter as funções cognitivas em adultos e idosos, os mecanismos mais fortes para explicar essa associação são da teoria inflamatória, nutricional e também do feedback neural (LI L, et al., 2023). Pesquisas também mostram associação entre o edentulismo e doenças cardiovasculares, como aterosclerose e hipertensão, essa associação é atribuída a teoria inflamatória, devido a inflamação crônica e também aos hábitos alimentares, no entanto o edentulismo

também tem sido associado a depressão, ao câncer e também ao declínio cognitivo (KRAMARCZYK K, et al., 2024). Apesar dos estudos relatados trazerem evidências dessa associação, nesta revisão sistemática não foi possível associar que doenças cardiovasculares e metabólicas, poderiam influenciar na associação entre o declínio cognitivo e a perda dentária.

A relação dos fatores socioeconômicos e culturais teria o potencial de influenciar o risco de declínio cognitivo em indivíduos com perdas dentárias, além disso a condição socioeconômica mostrou-se como um fator considerável no comprometimento cognitivo (MORENO GP, et al., 2021), visto que indivíduos com piores condições socioeconômicas tem menor acesso aos serviços de saúde odontológicos (BATISTA MJ, et al., 2014).

Indivíduos que possuem um padrão social mais elevado tendem a ter um melhor cuidado com a saúde bucal, que por sua vez poderia explicar uma menor prevalência de déficit cognitivo nesses pacientes (MEARA A, et al., 2018). Crianças com um padrão social mais elevado, quando adultos também tendem a ter um desenvolvimento cognitivo cerebral melhor a longo prazo (MCDERMOTT CL, et al., 2019).

Os diferentes tipos de perda dentária também parecem estar associado ao risco de declínio cognitivo, de acordo como o estudo realizado por Li L, et al. (2017), cada elemento dentário perdido adicional foi associado a um aumento no risco de deficiência cognitiva e também ao risco de demência. A perda dos elementos dentários teria o potencial de prejudicar a mastigação, ocasionando deficiências nutricionais que por sua vez também afetariam a saúde cerebral. O edentulismo poderia comprometer a mastigação, através das deficiências de ordem nutricional que afetariam a saúde do cérebro (BATISTA MJ, et al., 2014; MEARA A, et al., 2018).

Além disso, o edentulismo também poderia refletir desvantagens socioeconômicas ao longo dos anos, que por sua vez também são considerados fatores de risco consideráveis para o declínio cognitivo (LI L, et al., 2017). Os fatores socioeconômicos mais baixos estão diretamente ligados ao pior cuidado bucal e ao risco de declínio cognitivo, evidenciando a importância do acesso aos cuidados odontológicos adequados (MORENO GP, et al., 2021).

A saúde do periodonto também parece estar ligada a esse associação, em uma revisão sistemática de estudos longitudinais conduzida por Asher S, et al. (2022) encontrou que a doença periodontal aumentou o risco de declínio cognitivo em 23% e o risco de demência em 21%. A inflamação sistêmica associada à doença periodontal é um dos principais mecanismos que contribuem para esse risco aumentado. A inflamação do periodonto que resulta em uma neuroinflamação pode ter um potencial chave no desenvolvimento do declínio cognitivo. A manutenção dos dentes naturais teria o potencial de preservar as funções cognitivas, devido aos mecanismos inflamatórios, de feedback neural e nutricional (LI L, et al., 2023).

No entanto, os estudos apresentam diversas limitações metodológicas que impactam a robustez e a interpretação dos resultados. Uma das principais limitações refere-se ao delineamento transversal utilizado em alguns estudos, como o de Moreno GP et al. (2021), que impede estabelecer relações causais entre perda dentária e declínio cognitivo. Existe também uma heterogeneidade entre os estudos quanto às populações analisadas, que varia de grandes amostras até grupos pequenos e localizados, essa diversidade compromete a comparação entre os achados. As ferramentas utilizadas para o rastreamento cognitivo também não eram padronizadas, no entanto a maioria dos estudos utilizou o Mini-Exame do Estado Mental (MMSE). O estudo de Matthews JC, et al. (2011), basearam-se em dados autorrelatados de perda dentária, o que aumenta o risco de viés de informação, especialmente em populações com possível comprometimento cognitivo.

O controle de variáveis de confusão não foi consistente entre os estudos analisados, alguns estudos ajustaram suas análises para fatores psicológicos, como depressão e ansiedade, outros incluíram aspectos psicossociais, como solidão e qualidade de vida. A limitação no tamanho amostral é outro ponto relevante, como no estudo de Banu FR, et al. (2015), que incluiu apenas dez participantes. Amostras pequenas reduzem o poder estatístico das análises e aumentam o risco de viés de seleção, sendo que os estudos não

diferenciaram claramente entre a presença de prótese ou de implantes e a efetiva funcionalidade mastigatória, que pode ser um fator determinante no impacto sobre a função cognitiva.

A perda dentária como um fator de risco para o declínio cognitivo

A relação entre o edentulismo e o declínio cognitivo é complexa. Para Moreno GP, et al. (2021) o edentulismo está correlacionado com o declínio da função cognitiva analisado em uma grande amostra, e esta característica poderia justamente ser um fator de viés, pois não reflete de modo adequado as variáveis individuais, como as comorbidades e o histórico de saúde do paciente, que por sua vez poderiam influenciar nos resultados. Outro fator limitante do estudo é o fato de não se ter conhecimento sobre a origem da perda dentária, pois a mesma não foi devidamente abordada, conforme evidenciado pelos resultados do estudo, tal abordagem poderia auxiliar a compreender melhor os efeitos da perda dentária sobre a cognição (MORENO GP, et al., 2021).

Por sua vez, outros estudos argumentaram que o impacto da perda dentária na função cognitiva não está associado apenas a quantidade de perda dentária, mas a função desses dentes na mastigação. Pacientes com a mastigação reduzida, especialmente idosos, podem ter uma diminuição nas funções cognitivas, visto que a ausência de movimentos mastigatórios comprometeria a nutrição e também a estimulação cerebral cognitiva (FUKUSHIMA-NAKAYAMA Y, et al., 2017). O comprometimento da estimulação cerebral cognitiva seria devido ao fato de que a mastigação reduzida levaria ao declínio cognitivo pela redução da força de ativação cerebral (OKAMOTO N, et al., 2011; SAKAMOTO K, et al., 2009), sendo que as atividades mastigatórias de modo assimétrico também poderiam provocar uma estimulação cerebral de ordem assimétrica (DE CICCIO V, et al., 2016).

Por isso, a reabilitação protética dos dentes pode ter uma influência de ordem positiva na função cognitiva (KHALAILA R, et al., 2021), devolvendo então os estímulos mastigatórios e reestabelecendo os parâmetros de circulação sanguínea cerebral e de nutrição. Desse modo, ao prevenir o edentulismo, podemos não apenas preservar a saúde bucal, mas também contribuir para a manutenção da saúde cognitiva, especialmente, em idosos, confirmando as conclusões de Moreno GP, et al. (2021). A hipótese mencionada por Moreno GP, et al. (2021), é confirmada também por Khalaila R, et al. (2021), pois os resultados mostram que os pacientes que tiveram dentes perdidos e que foram substituídos, tiveram um melhor desempenho cognitivo, do que aqueles que tiveram dentes perdidos e que não foram substituídos.

Ainda, para Ferreira RC, et al. (2024) a mastigação funcional tem a capacidade de ativar áreas cerebrais relacionadas à cognição e então estimular a regeneração dos neurônios, contribuindo então para a recuperação de déficits cognitivos. Dados similares foram relatados por Gom K, et al. (2024) em reabilitações orais, a utilização de próteses e implantes que tem por finalidade reestabelecer a capacidade de mastigação foram associados a resultados cognitivos positivos em pacientes idosos. No entanto, também é importante observar outras variáveis que podem interferir nessa relação, no estudo realizado por Ki S, et al. (2019) trouxe outras variáveis relevantes que também foram associadas ao do declínio cognitivo, como o desconforto mastigatório, a escolaridade, os aspectos socioeconômicos e o número de dentes naturais, supondo que a saúde bucal pode ser apenas mais um dos componentes que afetariam a saúde cognitiva.

Entretanto, o estudo também apresenta algumas limitações como: o desenho observacional, a heterogeneidade dos grupos analisados, que eram muito discrepantes com variáveis muito significativas, que poderiam produzir um viés, além disso, as variáveis autodeclaradas, como o desconforto mastigatório e a frequência de escovação, poderiam ter interferência do viés de memória. Por sua vez, Banu FR, et al. (2015), que testaram as sobre dentaduras suportadas por implantes notaram um aumento na amplitude e na potência das ondas alfa cerebrais e também na função cognitiva, sendo considerado um impacto positivo na saúde cerebral, por acreditar-se na melhora da circulação sanguínea por estimular as vias neurais direcionadas a cognição. Todavia, o estudo tem limitações metodológicas como um número pequeno de participantes. Além disso, o impacto da inflamação sistêmica também deve ser levado em consideração. Matthews JC, et al. (2011) discutem como a inflamação crônica, muitas vezes associada à perda dentária, pode afetar o cérebro e os processos cognitivos, dado o aumento da permeabilidade sanguínea e a chegada de substâncias inflamatórias ao cérebro.

Associação da perda dentária com as doenças cardiovasculares

As comorbidades cardiovasculares assim como o tabagismo esteve mais associada a perda dentária e também ao declínio cognitivo (DIETRICH T, et al., 2017; SAID-SADIER N, et al., 2023). Hábitos de vida inadequados, como tabagismo e consumo excessivo de álcool, junto com falta de exercícios físicos, são fatores que agravam o risco de perda dentária e declínio cognitivo (JAYEDI A, et al., 2019). A inflamação crônica associada à doença periodontal pode elevar o risco de doenças cardíacas, a doença periodontal é uma inflamação dos tecidos de suporte dentário, sendo associada à formação de placas ateroscleróticas nas artérias, que poderiam contribuir para o desenvolvimento de doenças cardíacas, como o infarto do miocárdio. Além disso, a presença da periodontite tem a tendência de aumentar os mediadores inflamatórios na circulação sanguínea, como a proteína C-reativa (PCR) que é ligada ao aumento do risco cardiovascular (SILVA MR, et al., 2022).

Nesse sentido, o edentulismo teria o potencial de aumentar os níveis inflamatórios sistêmicos, ocasionando um fator prejudicial ao sistema cardiovascular, principalmente em idosos. Sendo que as doenças bucais poderiam afetar as células neurais, através do aumento dos processos neurodegenerativos (SILVA MR, et al., 2022). Segundo Oliveira JM, et al. (2023), a irritação crônica proveniente das doenças periodontais poderiam afetar as funções cerebrais, acelerando o declínio cognitivo, especialmente em indivíduos que já tem doenças cardiovasculares. A hipótese mencionada pelos autores é de que uma inflamação sistêmica com origem na cavidade oral teria o potencial de exacerbar a disfunção endotelial e provocar a formação de placas nos vasos sanguíneos, esse processo acarretaria em prejuízos no fornecimento de nutrientes e oxigênio as células neurais, que por sua vez afetariam indiretamente às funções cognitivas.

A presença de doenças cardiovasculares teria o potencial de acelerar os processos de atrofia cerebral, por isso o edentulismo poderia ser um marcador precoce de inflamação quando associado as doenças periodontais que teria o potencial de interferir diretamente no cuidado com o sistema cardiovascular e também com a saúde cerebral (SANTOS JF, et al., 2021). Além disso, pessoas com insuficiência cardíaca apresentam uma mobilidade funcional reduzida em função de uma baixa eficiência ventilatória (FIGUEIREDO MS, et al., 2013).

Portanto, é primordial incluir a saúde bucal e sua avaliação no monitoramento das doenças cardiovasculares, analisando também suas repercussões na saúde cognitiva. Por isso, a gestão colaborativa entre essas áreas poderia proporcionar efeitos positivos aos indivíduos, principalmente a população idosa. Esse cuidado multidisciplinar, com início através dos cuidados preventivos da saúde bucal, reduziria a carga inflamatória sistêmica que por sua vez diminuiria os riscos cardiovasculares e cognitivos, associados a essa condição inflamatória, proporcionando uma melhor qualidade de vida aos indivíduos (SANTOS JF, et al., 2021).

Associação da perda dentária com as doenças metabólicas

O edentulismo tem maior relação com as cáries dentárias e com a doença periodontal, mas também pode sofrer influência das condições sistêmicas (BATISTA MJ, et al., 2021). Desse modo, condições como diabetes e hipertensão arterial sistêmica (HAS) estão diretamente ligadas à saúde bucal e cognitiva, pois levam a inflamação crônica e aumentam a vulnerabilidade a doenças bucais e cognitivas (DIETRICH T, et al., 2017; SAID-SADIER N, et al., 2023).

A inflamação crônica, evidencia como o comprometimento na saúde bucal e no funcionamento cerebral pode ser tanto causa quanto consequência, pois, ao agravar o estado inflamatório do organismo, contribui para a degeneração de tecidos e prejudica ainda mais a cognição e a saúde bucal (MORENO GP, et al., 2021). Essas condições contribuem para um ciclo vicioso em que a inflamação sistêmica piora a função tanto da saúde bucal quanto da saúde cognitiva. A doença periodontal também parece apresentar um vínculo sólido com a diabetes mellitus, uma das doenças metabólicas mais relevantes. O processo ocorre através da desregulação do índice glicêmico, influenciado pela inflamação crônica decorrente de infecções gengivais que agravariam a resistência à insulina, aumentando os índices de glicose na corrente sanguínea

e também das complicações associadas a diabetes (SANTOS JF, et al., 2021). A hipertensão arterial também tem sido associada a um risco crescente de periodontite, Souza RD, et al. (2023) destacam que os indivíduos com hipertensão apresentam inflamações mais exacerbadas nas gengivas, o que contribuiria para o edentulismo. Os autores sugerem que o controle da saúde bucal através de estratégias preventivas teria o potencial de prevenir complicações metabólicas, e também de ser benéfico ao controle dos níveis aumentados de colesterol, em casos de dislipidemia.

Além das implicações diretas da inflamação crônica nas condições cognitivas e orais, é importante mensurar que o impacto dessas condições sistêmicas não se restringe somente ao agravamento da saúde bucal, mas também cognitiva. O processo inflamatório proveniente da periodontite e também das comorbidades, como a hipertensão e a diabetes, pode prejudicar o funcionamento do cérebro, contribuindo para o declínio cognitivo. A inflamação crônica é um fator relevante que potencializa o risco de doenças cognitivas, já que interfere nos processos neurais, prejudicando áreas importantes relacionadas a memória e também as funções executivas. A interação entre a saúde bucal e cerebral é como um ciclo vicioso, onde a inflamação sistêmica resulta em disfunções múltiplas que afetam diversas dimensões da saúde, desde a mastigação até o funcionamento cognitivo (DIETRICH T, et al., 2017).

O controle do quadro sistêmico do indivíduo poderia atenuar esses efeitos adversos, não apenas através da prevenção do agravo das doenças bucais, mas também favorecendo a preservação da saúde cognitiva. A abordagem integrada de saúde, que considera o manejo da inflamação sistêmica, tem se mostrado eficaz na redução dos riscos associados a essas condições. Ao tratar de modo adequado doenças sistêmicas pode se melhorar não apenas o quadro periodontal, mas também minimizar os riscos do declínio cognitivo em pacientes idosos. Dessa maneira, adotar estratégias preventivas e terapêuticas que integrem o cuidado da saúde bucal e o controle das condições sistêmicas pode ser um fator crucial para a manutenção da saúde geral e também da qualidade de vida (SAID-SADIER N, et al., 2023).

Diferenças de gênero e idade, para a associação entre a perda dentária e o declínio cognitivo

Em relação as variáveis, como o sexo, em todos os estudos analisados notaram-se que as diferenças de gênero influenciam a prevalência de problemas bucais e cognitivos, devido a fatores biológicos e sociais. Sendo que, as mulheres, por exemplo, tendem a apresentar maior cuidado preventivo em saúde bucal do que os homens, o que pode influenciar o risco de edentulismo (BANU FR, et al., 2015). No entanto, ambos os sexos enfrentam riscos aumentados de comprometimento cognitivo devido à perda dentária, embora as respostas individuais possam variar, portanto não houve uma diferença significativa entre os sexos nos estudos analisados (TREVISAN LA, et al. 2019).

Os idosos brasileiros apresentam elevada perda dentária resultante de um modelo odontológico, que enfatizava as práticas mutiladoras e curativas, no entanto a mudança desse padrão exige a realização de interferências tanto na saúde bucal como na saúde geral do indivíduo (FIGUEIREDO MS, et al., 2019). Além disso, os indivíduos idosos podem ter uma alteração nas habilidades motoras para realização dos cuidados em saúde oral (SILVA LT, 2011). Para Ki S, et al. (2019), o déficit cognitivo é substancialmente prevalente em indivíduos idosos. De acordo com os dados obtidos por Matthews JC, et al. (2011), indivíduos com mais de 54 anos, tem maior probabilidade de função cognitiva ruim com perda dentária, do que indivíduos com idade entre 45 e 54 anos.

A relação entre a idade e o declínio cognitivo é um fator importante a ser considerado, pacientes idosos estiveram associados a um aumento no risco de comprometimento cognitivo. No entanto, a periodontite também está associada com o aumento da idade (MORENO GP, et al., 2021). Para Trevisan LA, et al. (2019), o impacto da perda dentária na função cognitiva é também mais prevalente entre os idosos. De acordo com Batista MJ, et al. (2021), o número médio de dentes perdidos também aumenta com a idade.

Perda dentária e declínio cognitivo: fatores extrínsecos associados

A falta de uma dieta nutritiva, frequentemente observada em indivíduos com condições socioeconômicas precárias, pode reduzir a ingestão de nutrientes essenciais para a saúde cerebral, contribuindo para o aumento do risco de comprometimento cognitivo. Os principais fatores de risco para perda dentária incluem pobreza, diabetes, hipertensão, morar em abrigos ou em condições de vulnerabilidade social. A perda de

dentes, especialmente em decorrência de doenças como periodontite, está correlacionada a uma redução na função mastigatória, que por sua vez, impacta em questões dietéticas e nutricionais, que também são essenciais para a saúde mental (MONTEIRO J, et al., 2013; LI L, 2023).

Li L, et al. (2023) corroboram essa teoria, observando que a deficiência de nutrientes essenciais, como a vitamina D, pode amplificar o risco de declínio cognitivo. A inflamação e a falta de nutrientes têm um papel duplo, contribuindo tanto para a perda dentária quanto para o comprometimento cognitivo. A nutrição pode ser comprometida pela mastigação irregular, que leva a um consumo inadequado de alimentos, resultando na deficiência de nutrientes essenciais para o desempenho cognitivo satisfatório (WEIJEMBERG RA, et al., 2019; FURUTA M, et al., 2013).

Nesse sentido, a perda dentária, como afirmam Batista MJ, et al. (2021), afeta diretamente o funcionamento do sistema mastigatório, estabelecendo uma relação direta com o estado nutricional e, consequentemente, com a cognição. Dessa forma, a associação entre perda dentária e declínio cognitivo é complexa, envolvendo uma interação de fatores biológicos, inflamatórios e socioeconômicos. Além disso, estudos sugerem que a perda dentária não só prejudica a função cognitiva de maneira direta, mas também impacta a conectividade neural e a ativação de circuitos cerebrais relacionados à memória e ao aprendizado, processos que podem ser modificados por meio da reabilitação protética (KHALAILA R, et al., 2021).

Fatores socioeconômicos, como a pobreza e o acesso limitado a cuidados odontológicos, reforçam esse ciclo de desvantagens, acelerando o declínio cognitivo, especialmente entre os idosos (MONTEIRO J, et al., 2013). Assim, entender essas múltiplas variáveis é essencial para o desenvolvimento de abordagens preventivas mais eficazes e integradas, que considerem tanto a saúde bucal quanto a saúde cognitiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma relação entre o declínio cognitivo e a perda dentária, que pode ser mediada por diversos fatores, como a idade e o nível socioeconômico. Indivíduos idosos apresentaram maior associação com a perda dentária e com o declínio cognitivo, no entanto essa relação ainda não é bem definida. A reabilitação protética mostrou-se fundamental para um melhor desempenho cognitivo, sendo que o tipo de prótese teria a capacidade de interferir na melhora do desempenho cognitivo. Além disso, a perda dentária, dos molares, dentes que realizam diretamente o processo de mastigação foi associada a piores desfechos cognitivos. A associação entre a perda dentária e o declínio cognitivo é mais evidente em indivíduos com várias ausências dentárias e sem a substituição dos dentes. Os dispositivos de reabilitação protética atuaram como protetores da saúde mental, devido a estimulação cerebral proveniente do reestabelecimento da mastigação. A associação entre doenças metabólicas e cardiovasculares, não foi devidamente comprovada através dos estudos incluídos, apesar de fortes indícios de sua relação com a perda dentária e o declínio cognitivo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pelo apoio financeiro concedido por meio do edital promovido pelo Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP), o que foi fundamental para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. ASHER S, et al. Periodontal health, cognitive decline, and dementia: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Geriatr Soc*, 2022, 70(9).
2. BANU FR, et al. Avaliação comparativa de alterações no cérebro, atividade e função cognitiva de pacientes desdentados com próteses dentárias e dois implantes: estudo piloto de sobredentadura mandibular suportada por implantes. *Implantodontia Clínica e Pesquisa Relacionada*, 2015, 18(3).

3. BATISTA ALA, et al. Fatores de risco associados à perda dentária em idosos: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 2021, 10(11).
4. BATISTA MJ, et al. Impact of tooth loss related to number and position on oral health quality of life among adults. *Health Qual Life Outcomes*, 2014, 30(12).
5. CADEMARTORI MG, et al. A depressão está associada aos resultados de saúde bucal em adultos e idosos? Uma revisão sistemática e meta-análise. *Investigações Clínicas Orais*, 2018; 22.
6. CHUNG PC, et al. Biomarcadores digitais de saúde bucal para detecção precoce de declínio cognitivo. *BMC Public Health*, 2023, 23.
7. DE CICCO V, et al. Manzoni D. Próteses sobre implantes orais: novos dentes para um cérebro mais brilhante. *PLoS One*, 2016, 11(2).
8. DIETRICH T, et al. Evidence summary: the relationship between oral and cardiovascular disease. *British Dental Journal*, 2017; 222(5): e101038.
9. FERREIRA RC, et al. A influência da plasticidade neural na recuperação de acidentes vasculares cerebrais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 2024; 5: e10.51891.
10. FIGUEIREDO MS, et al. Impacto da perda dentária na qualidade de vida de idosos com transtornos psiquiátricos. *Arquivos em Odontologia*, 2019, 55(19).
11. FIGUEIREDO P, et al. Ventilatory Determinants of Self-selected Walking Speed in Chronic Heart Failure. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2013, 45(3).
12. FUKUSHIMA-NAKAYAMA Y, et al. A mastigação diminuta prejudica a função da memória. *Journal of Dental Research*, 2017: e.10.1177.
13. FURUTA M, et al. Inter-relação do estado de saúde bucal, função de deglutição, estado nutricional e capacidade cognitiva com atividades da vida diária em idosos japoneses que recebem serviços de assistência domiciliar devido a deficiências físicas. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2013, 41(2).
14. GOM K, et al. Neuroplasticidade e recuperação funcional após lesão cerebral: Um estudo de revisão. *Uflakes Journal of Medicine*, 2024, 2: e.10.56084.
15. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.
16. JAYEDI A, et al. Vitamin D status and risk of dementia and Alzheimer's disease: a meta-analysis of dose-response. *Nutrition Neuroscience*, 2019, 22: e10.1080.
17. KRAMARCZYK K, et al. The multifaceted impact of missing teeth on general health: A narrative review. *Folia Med Cracov*, 2024, 30;64(1): 25-37.
18. KHALAILA R, et al. Uma associação prospectiva entre o estado dos dentes e o desempenho cognitivo entre adultos mais velhos na Europa. *Envelhecimento e Saúde Mental*, 2021.
19. KI S, et al. Associação entre implantes dentários e função cognitiva em idosos residentes na comunidade na Coreia. *Prev Med Saúde Pública*, 2019, 53.
20. KUTKUT A, et al. Uma revisão sistemática de estudos comparando prótese total convencional e sobredentadura retida por implante. *Journal of Prosthodontic Research*, 2018, 62.
21. LI L, Tooth loss and the risk of cognitive decline and dementia: A meta-analysis of cohort studies. *Front Neurol*, 14, 2023.
22. LI J. et al. Association between tooth loss and cognitive decline: A 13-year longitudinal study of Chinese older adults. *PLoS ONE*, 2017, 12(2).
23. MATTHEWS JC, et al. Associação entre perda dentária autorrelatada e função cognitiva no estudo Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke: uma avaliação de potenciais caminhos. *J Am Dent Assoc.*, 2011, 142(4).
24. MCDERMOTT CL, et al. Mapeamento longitudinal de associações de status socioeconômico infantil com morfologia cortical e subcortical. *J Neurosci*, 2019, 39.
25. MEARA A, et al. Screening for cognitive impairment in SLE using the Self-Administered Gerocognitive Exam. *Lupus*. 2018; 27(8):1363-1367.
26. MONTEIRO J, et al. Mudanças autopercebidas na qualidade de vida relacionada à saúde bucal após receber diferentes tipos de tratamentos protéticos convencionais: um estudo de coorte de acompanhamento. *Journal of Dentistry*, 2013, 41.

27. MORENO GP, et al. O impacto da perda dentária na função cognitiva. *Investigações Orais Clínicas*, 2021, 3493–3500.
28. NATIONAL HEART, LUNG, AND BLOOD INSTITUTE. Study Quality Assessment Tools. National Institutes of Health, 2024.
29. OLIVEIRA JM, et al. Perda dentária e declínio cognitivo: uma análise da interação entre tecnologia sistêmica e saúde cerebral. *Jornal de Neuroimunologia*, 2023, 89(6).
30. OKAMOTO N. Efeito do suporte oclusal por próteses de implantes na função cerebral. *J Prosthodont Res*, 2011, 55(4).
31. SAID-SADIER N, et al. Associação entre doença periodontal e comprometimento cognitivo em adultos. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, 20(6).
32. SANTOS JF, et al. Uma associação entre saúde bucal e metabólica: uma revisão atualizada. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2021, 2.
33. SAKAMOTO K, et al. O efeito da mastigação no processamento cognitivo humano: um estudo usando potenciais relacionados a eventos. *Clin Neurophysiol*, 2009, 120(1).
34. SILVA APF, et al. Análise da correlação entre doenças cardiovasculares e demência: uma revisão abrangente. *Brazilian Journal of Health Review*, 2024, 7(3).
35. SILVA MR, et al. Associação entre perdas dentárias e doenças cardiovasculares: implicações para a saúde sistêmica. *Revista Brasileira de Cardiologia*, 2022,
36. SILVA LT, Alterações bucais do envelhecimento e implicações para a atenção odontológica. TCC apresentado ao Curso de Atenção Básica em Saúde da Família da Universidade Federal de Minas Gerais. 2011, 42.
37. SOUZA RD, FERNANDES DS, ARAÚJO EM. Integração entre saúde bucal e controle de doenças metabólicas: desafios e oportunidades. *Jornal Brasileiro de Medicina*, 2023,1.
38. TAKEUCHI K, et al. Oclusão dos dentes posteriores associada à função cognitiva em idosos residentes em casas de repouso: um estudo observacional transversal. *PLoS ONE*, 2015, 10(10).
39. TREVISAN LA, et al. Associação entre a saúde oral, perda dentária e doenças neurodegenerativas: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Saúde Pública*, 2019, 53.
40. VASCONCELOS CS. Discussão sobre as políticas públicas relacionadas ao edentulismo. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.
41. WEIJENBERG RA, et al. Cuidado com os dentes - A relação entre mastigação e cognição. *Gerodontologia*, 2019, 36(1).