

Associação entre a saúde bucal e as mudanças na rotina dos atletas e condição física: revisão sistemática

Association between oral health and changes in athlete's routine and physical condition: systematic review

Jullian Josnei de Souza¹, Juliana Squizzato Leite¹, Ricardo Bahls², Rodrigo Stanislawczuk Grande³, Bárbara Capitanio de Souza⁴, André Luiz Lopes⁴, Fábio André Santos¹.

1. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, Brasil.

2. Clínica Privada, Ponta Grossa, PR, Brasil.

3. Centro de Educação Superior dos Campos Gerais, Ponta Grossa, PR, Brasil.

4. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

RESUMO

Objetivo: A saúde bucal pode afetar a rotina de treinamento dos atletas de forma a impactar negativamente no seu desempenho físico. Sendo assim, o objetivo dessa revisão sistemática foi de avaliar a influência da saúde bucal na condição física dos atletas. **Desenho da pesquisa:** Revisão sistemática. **Métodos:** Realizou-se uma busca sistemática de múltiplas bases de dados para identificar estudos que reportassem associação entre a saúde bucal e o desempenho físico dos atletas. Foram incluídos estudos observacionais que avaliavam o impacto da saúde bucal no desempenho físico dos atletas escritos em inglês, português e espanhol. **Resultados:** Doze artigos foram incluídos, e a maioria dos artigos relevantes avaliaram a influência da condição de saúde bucal no desempenho físico por meio de questionários de autoavaliação, cuja metodologia era heterogênea. A associação entre a condição de saúde bucal e o desempenho físico variou de 7% a 88%. **Conclusão:** Observou-se associação entre a condição de saúde bucal e o desempenho físico dos atletas, entretanto, ainda não há evidência científica suficiente para quantificar essa influência.

Palavras-chave: Saúde bucal, Desempenho atlético, Atletas, Estudo observacional.

ABSTRACT

Objectives: Oral health can affect athlete's training routine negatively impacting their performance. Therefore, the objective of this review was to evaluate the influence of oral health on the physical condition of athletes. **Design:** Systematic review. **Methods:** A systematic search of multiple databases was conducted to identify studies that reported the association between oral health and the physical performance of athletes. The inclusion criteria were observational studies that evaluated the impact of oral health on the physical performance of athletes in English, Portuguese and Spanish. **Results:** Twelve papers were included, and most of the relevant papers evaluated the influence of oral health conditions on physical performance, using self-assessment type questionnaires, with heterogeneous methodology. The association between oral health and physical performance varied from 7% to 88%. **Conclusion:** We observed an association between oral health in physical performance of athletes, however, there is still insufficient evidence to quantify this influence.

Key-words: Oral health, Athletic performance, Athletes, Observational study.

Recebido em 29 de fevereiro de 2020; Aceito em 8 de junho de 2020.

Correspondência: Fábio André Santos, Departamento de Odontologia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Av. Carlos Cavalcanti, 4748, 84030-900 Ponta Grossa PR, Brasil. fasantos@uepg.br

Introdução

Os atletas são normalmente considerados como indivíduos completamente saudáveis, apesar de estudos na literatura demonstrar que muitas vezes isso não é o que ocorre [1]. A saúde bucal pode estar relacionada com a condição de saúde sistêmica; como exemplo disso temos a doença periodontal, que é a segunda patologia bucal mais frequente e foi identificada como fator de risco para alguns problemas sistêmicos como problemas respiratórios, complicações cardíacas e controle da diabetes [2-5].

A última revisão sistemática sobre saúde bucal dos atletas demonstrou ocorrência de cárie em 75% dos atletas estudados, que também apresentaram outros problemas bucais como doença periodontal, erosão dentária e trauma facial [6]. Foi reportado na literatura que a saúde bucal de atletas pode impactar no seu bem-estar e no desenvolvimento de suas práticas de atividades físicas; um impacto negativo no dia a dia dos atletas foi observado em 41% dos atletas e 5% reportaram mudanças na sua rotina diária [7]. No caso de atletas de elite, um estudo observou um impacto maior na condição física, cerca de 18% [8]. Levando em conta o investimento nas carreiras dos atletas de alta performance é importante considerar o impacto da condição da saúde bucal, que pode ter um efeito importante na saúde geral dos atletas e por consequência no desempenho nos treinos e competições.

Sendo assim, o objetivo desta revisão sistemática foi de avaliar a influência da condição da saúde bucal dos atletas no desempenho físico deles, assim como analisar as metodologias desses estudos. A questão central desta revisão foi para responder a seguinte pergunta: Pode a saúde bucal ruim influenciar no desempenho dos atletas no treinamento e em competições se comparado aos atletas com boa saúde bucal?

Métodos

Protocolo e registro

Este estudo foi registrado no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (CRD42018096935) e seguiu as recomendações do Guia dos Principais Itens para Relatar em Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) [9].

Critérios de elegibilidade

A estratégia de busca eletrônica foi baseada nas seguintes categorias PECO:

- População (P): atletas;
- Exposição (E): saúde bucal ruim;
- Comparação (C): boa saúde bucal;
- Outcome/Desfecho (O): alterações no desempenho das atividades físicas.

Não houve restrição de tempo na busca de dados; houve restrição quanto ao idioma, visto que foram incluídos artigos escritos em inglês, português e espanhol. Foram incluídos estudos observacionais que continham alguma variável que media o impacto da saúde bucal dos atletas no desenvolvimento das atividades físicas. O desenvolvimento das atividades esportivas poderia ser avaliado por questionários, os quais foram avaliados quanto à associação autorrelatada entre saúde bucal e condição física dos atletas.

Fontes de informação e estratégia de busca

A busca foi realizada nas seguintes bases de dados: Portal de Periódico CAPES; Biblioteca Cochrane; Google Acadêmico; Lilacs; Pedro; PubMed; SciELO; Scopus e Web of Science (Tabela I). A literatura cinzenta também foi pesquisada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES; *Gray Literature Report*; Open Grey; e Penn Libraries. As referências de todos os estudos primários foram pesquisadas manualmente para encontrar estudos adicionais relevantes.

Ao usar o Pubmed, a estratégia de pesquisa usou os seguintes termos MeSH: athletes; athletes/medical; athletes/sports; athletes amateurs; athletes care sports; athletes elite; athletes physical activity; athletes population; plaque index; gingival bleeding; dental calculus; tooth loss; gingivitis; inflammation; dental mobility; periodontal bleeding index; probing depth; bleeding on probing; plaque control; oral hygiene; periodontal health; clinical attachment level; oral health and preventive dentistry; oral health/education; oral health; oral hygiene; tooth brushing frequency; interdental cleaning; oral home care; oral health promotion and any changes in the routine of physical activities.

A extração de dados começou dividindo as palavras-chave e ajustando-as para cada banco de dados específico. Por exemplo, no PubMed utilizamos o MeSH (vocabulário controlado de termos biomédicos) e no Lilacs usamos o DeCS (descritores de ciências da saúde). A estratégia de busca não se restringiu apenas às palavras-chave principais; foram adicionados termos de entrada no Medline, como palavras de texto, sinônimos, acrônimos, palavras relacionadas, variações ortográficas, indexação anterior ou derivações do sujeito, que contribuíram para a eficácia da estratégia.

Risco de viés

A busca e as avaliações de qualidade dos estudos selecionados foram realizadas por dois revisores independentes, SJJ e LSJ. Durante a seleção dos dados e a avaliação da qualidade, as divergências entre os revisores foram resolvidas por meio de discussão e, se necessário, consulta de um terceiro revisor SFA.

Foram realizadas três avaliações. Primeiro, verificamos se os artigos selecionados estavam em conformidade com as diretrizes do STROBE. Em seguida, avaliamos a qualidade dos artigos usando a Escala de Newcastle Ottawa e a Ferramenta de Avaliação da Qualidade para Estudos de Coorte Observacionais e Transversais (Instituto Nacional do Coração, Pulmão e Sangue, Instituto Nacional de Saúde, EUA).

Durante a análise dos artigos, baseada nas diretrizes do STROBE, se as recomendações foram seguidas completamente, o estudo foi representado como “+” no tópico; se as recomendações foram seguidas apenas parcialmente, foram representadas como “+ -”; e se as recomendações não foram seguidas, elas foram representadas como “-”. Consequentemente, estudos com mais “+ -” e “-” não seguiram as diretrizes do STROBE.

A Ferramenta de Avaliação da Qualidade para Estudos de Coorte Observacionais e Transversais foi ajustada e as questões que envolviam acompanhamento foram removidas porque esta revisão sistemática analisou estudos transversais. Portanto, as perguntas 6 a 10 e 12 a 13 não foram incluídas nessa avaliação de qualidade. As perguntas podem ser respondidas com “sim”, “não”, “não é possível determinar” (ND), “não aplicável” (NA) ou “não relatado” (NR). Se a resposta for “não”, “não é possível determinar” ou “não relatado”, o risco de viés aumenta.

A escala de Newcastle-Ottawa também foi ajustada e as questões que envolviam grupos de acompanhamento e controle foram removidas visto que esta revisão incluiu apenas estudos transversais. No domínio da seleção, se o tamanho da amostra

era justificado, era classificado com 1 ponto, se não 0; se a amostra era homogênea, era classificada em 1 ponto, se não 0; e se os dados foram obtidos a partir de questionário estruturado ou avaliação clínica, obteve 1 ponto; se foi a partir de questionário não estruturado, obteve pontuação 0. No domínio do resultado, se os dados foram obtidos por meio de avaliação clínica, obteve 1 ponto, se foi por meio de autopercepção, obteve 0 pontos.

A avaliação da qualidade para cada análise poderia ser “ruim” (0-50%), “regular” (51-70%) ou “boa” (71-100%).

Resultados

Seleção dos estudos

A pesquisa foi realizada em junho de 2018 por dois revisores. Foram encontrados 2386 estudos através da busca nos bancos de dados: 200 artigos do Google Scholar; 117 da Lilacs; 18 do PEDro; 519 do Portal Periódico da CAPES; 764 da PubMed; 27 da Scielo; 370 da Scopus; 303 da Web of Science; seis da biblioteca da Cochrane; e 62 da Literatura Cinzenta. Os artigos identificados através da pesquisa nos bancos de dados relacionados à pergunta PECO foram pesquisados manualmente; portanto, outros 64 títulos foram encontrados. Após a remoção das duplicatas, realizadas com o apoio do software Endnote Studies, assim como dos artigos sem os resultados avaliados nesta revisão sistemática, restaram 49 artigos para avaliação em texto completo para elegibilidade. Onze artigos foram incluídos para a análise da qualidade (Figura 1).

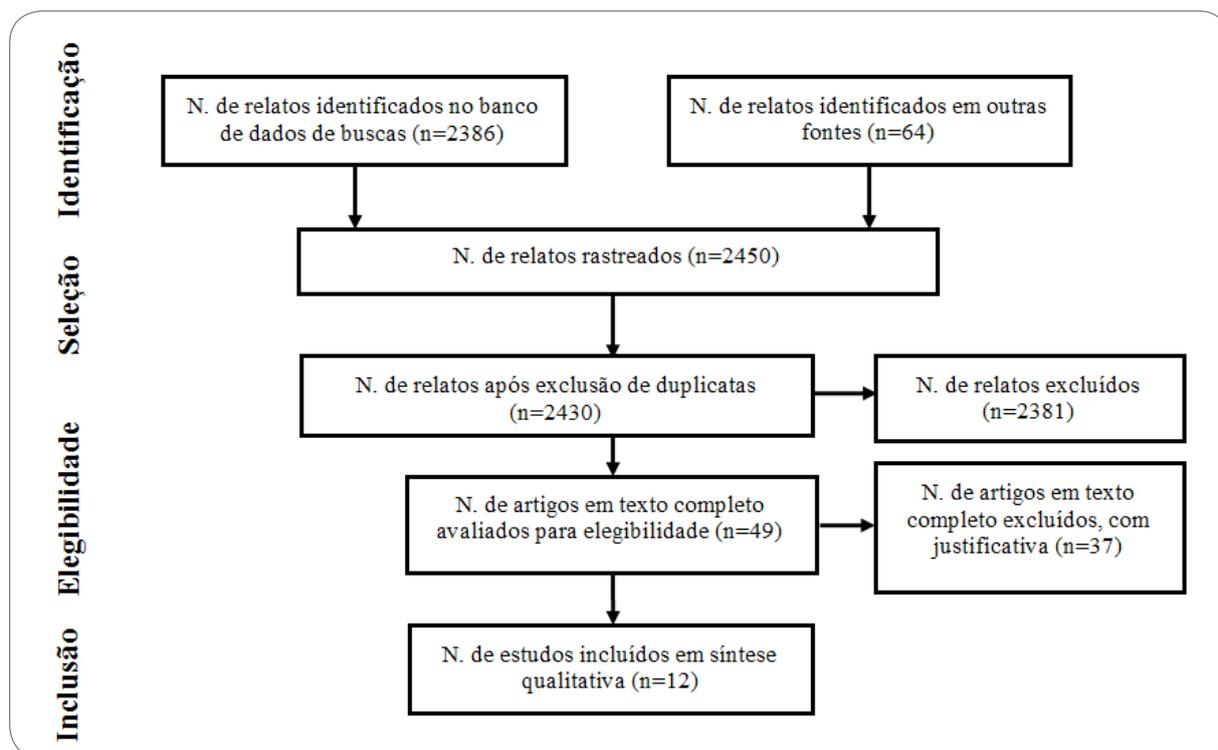


Figura 1 - Fluxograma da busca na literatura e seleção dos artigos de acordo com as diretrizes PRISMA.

Características dos estudos

A maioria dos artigos eram do Brasil (45%) e foram publicados de 2011 a 2018. A influência da saúde bucal no desempenho físico foi avaliada principalmente a partir de questionários; somente em três estudos essa avaliação não foi autorreferida, os dados foram analisados a partir de avaliações clínicas. Futebol foi o esporte mais frequente em que se avaliou a influência da saúde bucal nas atividades físicas (Tabela I).

Tabela I - Características dos estudos.

| Autor | Esporte | Tipo de estudo | Amostra | Fonte dos dados | Influência da saúde bucal no desempenho físico |
|----------------------------------|--|----------------------------|---------------------------------|--|--|
| Oliveira RS et al., 2007 [10] | Canoagem Handebol | Transversal | Canoagem: n=17 Handebol: n=20 | Questionário estruturado | Canoagem 33,33% Handebol 87,5% |
| Gay-Scoda C et al., 2011 [11] | Futebol americano | Transversal | n=30 | Avaliação clínica e entrevista | Índice de placa demonstrou correlação estatisticamente significativa com machucados intrínsecos (p=0,022), e o Índice Gengival demonstrou correlação significativa com lesões musculares (p=0,022 e p=0,032) |
| Souza BC et al., 2012 [12] | Futebol | Longitudinal Observacional | n=15 | Avaliação clínica | Demonstrou correlação entre inflamação periodontal e o nível sérico de creatina quinase |
| Needleman I et al., 2013 [13] | Atletas dos Jogos Olímpicos de Londres 2012 | Transversal | n=278 | Avaliação clínica e questionário | 18% |
| Nascimento BL et al., 2015 [14] | Triatlo | Transversal | n=254 | Questionário estruturado | 38,6% |
| Solleved H et al., 2015 [15] | Futebol | Transversal | n=215 | Questionário estruturado | 2 ou mais tipos de problemas bucais houve maior chance de haver câimbras por exercícios repetidos, recorrência de injúrias musculares, entre outras (odds ratio de 2,48 a 3,40) |
| Alshail F et al., 2016 [16] | Futebol | Transversal | n=27 | Avaliação clínica e questionário estruturado | Sangramento a sondagem e presença de bolsa periodontal foram associados com aumento do nível sanguíneo de creatina quinase (p<0,01) |
| Chantaramane A et al., 2016 [17] | Futebol | Transversal | n=25 | Avaliação clínica e questionário | 18% |
| Needleman I et al., 2016 [18] | Futebol Americano | Transversal | n=187 | Avaliação clínica e questionário | 6,9% |
| Alves, DCB et al., 2017 [19] | Futebol Basquetebol | Transversal | Futebol: n=42 Basquetebol: n=40 | Questionário semi-estruturado | Futebol: 73,8% Basquetebol: 40% |
| Gallagher J, 2018 [8] | Atletas de Elite do Reino Unido de diferentes esportes | Transversal | n=352 | Avaliação clínica e questionário | 32,0% |

Tabela 3. Conformidade dos estudos incluídos na análise qualitativa de acordo com o Domínio de Resultado da Diretriz STROBE.

| Domínio de Resultado | Participantes | Dados descritivos | Desfecho | Resultados Principais | TOTAL (%) |
|-----------------------------|---------------|-------------------|----------|-----------------------|-----------|
| Oliveira, RS et al, 2007 | + | +- | + | - | 63% |
| Gay-Scoda C et al, 2011 | - | - | + | - | 25% |
| Souza BC et al, 2012 | +- | +- | + | - | 50% |
| Needleman I et al, 2013 | + | +- | + | +- | 75% |
| Nascimento BL et al, 2015 | - | +- | +- | - | 25% |
| Solleved H et al, 2015 | + | +- | + | - | 63% |
| Alshail F et al, 2016 | - | +- | + | - | 38% |
| Chantaramanee A et al, 2016 | +- | +- | + | - | 50% |
| Needleman I et al, 2016 | + | + | + | +- | 88% |
| Alves, DCB et al, 2017 | - | +- | + | +- | 50% |
| Gallagher J, 2018 | + | + | + | +- | 88% |
| Galvão, AM et al, 2018 | - | +- | + | - | 38% |

Tabela 4. Ferramenta de Avaliação da Qualidade para Estudos de Coorte Observacionais e Transversais

| Critérios | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 11 | 14 | TOTAL (%) |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Oliveira, RS et al, 2007 | Sim | Sim | NR | Sim | Não | Sim | Não | 57% |
| Gay-Scoda C et al, 2011 | Sim | Não | NR | NR | Não | Sim | Não | 29% |
| Souza BC et al, 2012 | Sim | Sim | NR | Sim | Não | Sim | Não | 57% |
| Needleman I et al, 2013 | Sim | Sim | NR | Sim | Não | Sim | Não | 57% |
| Nascimento BL et al, 2015 | Não | Sim | NR | NR | Não | Sim | Não | 29% |
| Solleved H et al, 2015 | Sim | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | 71% |
| Alshail F et al, 2016 | Sim | No | NR | NR | Não | Sim | Não | 29% |
| Chantaramanee A et al, 2016 | Sim | Sim | NR | NR | Não | Sim | Não | 43% |
| Needleman I et al, 2016 | Sim | Sim | Sim | NR | Não | Sim | Não | 57% |
| Alves, DCB et al, 2017 | Sim | Sim | NR | NR | Não | Sim | Sim | 57% |
| Gallagher J, 2018 | Sim | Sim | Sim | Sim | Não | Sim | Não | 71% |
| Galvão, AM et al, 2018 | Não | Sim | NR | NR | Não | Sim | Não | 29% |

1- A pergunta da pesquisa ou seu objetivo estão claramente descritos? 2- A população da pesquisa está claramente especificada e definida? 3- A taxa de participação foi de pelo menos 50%? 4- Todos os sujeitos selecionados são da mesma população ou similar (mesmo período)? Os critérios de inclusão e exclusão foram pré-especificados e aplicados a todos participantes? 5- O tamanho da amostra foi justificado, houve descrição do poder ou da variância ou do efeito estimado? 11- As medidas de desfecho foram claramente definidas e implementadas entre os participantes do estudo? 14- Os potenciais confundidores foram medidos e ajustados estatisticamente para o seu impacto na relação entre a exposição e o desfecho? NR - não relatado.

Tabela 5. Escala Newcastle-Ottawa para avaliação da qualidade de estudos não randomizados.

| Escala Newcastle-Ottawa | Seleção | | | Desfecho | Total (%) |
|-----------------------------|--------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| | Representatividade | Homogeneidade | Exposição | Avaliação | |
| Oliveira, RS et al, 2007 | 0 | 1 | 1 | 0 | 50% |
| Gay-Scoda C et al, 2011 | 0 | 0 | 1 | 1 | 50% |
| Souza BC et al, 2012 | 0 | 1 | 1 | 1 | 75% |
| Needleman I et al, 2013 | 0 | 1 | 1 | 0 | 50% |
| Nascimento BL et al, 2015 | 0 | 0 | 1 | 0 | 25% |
| Solleved H et al, 2015 | 1 | 1 | 1 | 0 | 75% |
| Alshail F et al, 2016 | 0 | 0 | 1 | 1 | 50% |
| Chantaramanee A et al, 2016 | 0 | 0 | 1 | 1 | 50% |
| Needleman I et al, 2016 | 1 | 0 | 1 | 1 | 75% |
| Alves, DCB et al, 2017 | 0 | 0 | 1 | 0 | 25% |
| Gallagher J, 2018 | 1 | 1 | 1 | 1 | 100% |
| Galvão, AM et al, 2018 | 0 | 0 | 1 | 1 | 50% |

Resultados dos estudos individualmente

Todos os estudos demonstraram associação entre a saúde bucal e atividades físicas; entretanto, essa associação foi obtida por meio de questionários na maioria dos estudos. Entre as alterações observadas e relatadas a modificação na rotina de treino segundo a autopercepção dos entrevistados variou de 7 a 88%.

Discussão

O principal desfecho foi que todos os artigos reportaram a influência da condição de saúde bucal nas dificuldades de desenvolver rotinas de treinos e competições. Os dados foram obtidos na maioria dos estudos por meio de questionários [8,13-22], sendo assim, os resultados obtidos foram de acordo com a autopercepção dos atletas. Por conseguinte, essa é uma limitação desta revisão, entretanto, a maior limitação é que os questionários aplicados não foram validados, gerando uma ausência de padronização e aumento do risco de viés, visto que cada estudo tem seu próprio questionário. Sugere-se que se conduzam estudos clínicos que avaliem a condição da saúde bucal associada ao desempenho físico.

Outra forma de obter dados confiáveis seria por meio da avaliação de parâmetros clínicos orais associados a parâmetros físicos de desempenho. Três estudos avaliaram parâmetros clínicos periodontais com lesões musculares ou nível sanguíneo de creatina quinase, esses estudos trabalharam com a fisiologia das microlesões que ocorrem na prática da atividade física, sugerindo um importante potencial de ação da condição de saúde bucal na reação inflamatória muscular [11,12,16]. Gay-Escoda et al. [11] observaram correlação significativa entre o índice de placa e a profundidade de sondagem com lesões musculares ($p < 0,05$). Souza et al. [12] observaram que a profundidade de sondagem e o sangramento da sondagem foram associados a mudanças nos níveis séricos de creatina quinase durante o treino. Alshail et al. [16] observaram que jogadores de futebol com doenças periodontais apresentaram maio-

res níveis séricos de creatina quinase se comparados aos jogadores que não apresentavam essa doença.

Alguns estudos em animais encontraram relação entre a saúde bucal e alterações na recuperação muscular [23]. Os dados sugerem que a associação entre o estado pró-inflamatório induzido pela doença periodontal e a carga de exercícios podem ter um importante efeito negativo na hipertrofia muscular. Outro estudo conduzido em animais observou que o grupo imobilizado e com doença periodontal apresentavam maior degeneração do tecido muscular e aumentava o número de células inflamatórias se comparado aos demais grupos. Isso ocorreu devido a redução dos capilares e aumento do tecido conjuntivo, o que pode ser um indicativo de que a recuperação muscular pode ser afetada por problemas de origem bucal como a doença periodontal [24]. Sendo assim, a doença periodontal pode ser um fator de risco para redução do desempenho funcional da musculatura, já que o aumento das citocinas pró-inflamatórias pode modificar o metabolismo muscular, levando a uma perda de massa e redução da força, que é um importante fator do desempenho físico [25].

Há outros fatores importantes para serem considerados, como o estresse e situações de recuperação que os atletas profissionais estão constantemente expostos, que podem impactar nas atividades dos atletas.

A maioria dos estudos incluídos nesta revisão foram executados no Brasil. A maioria dos estudos têm como amostra jogadores de futebol. Que pode ser explicado pelo fato da alta popularidade do esporte, que é o mais praticado mundialmente [26]. O tamanho amostral dos estudos revelou uma falta de padronização, havendo uma grande variação de tamanho amostral de 15 a 352 atletas, podendo indicar uma limitação desses estudos observacionais. Isso pode ser explicado, pois a maioria das amostras são de conveniência devido à dificuldade de se trabalhar com atletas, considerando que as intervenções não podem interferir com a rotina de treino. Entretanto, mais importante que a padronização do tamanho amostral, seria realizar o acompanhamento dos atletas, antes e depois do tratamento odontológico para avaliar na mesma população se a condição de saúde bucal realmente impacta no desempenho físico.

Uma revisão sistemática prévia a esta encontrou quatro artigos que avaliavam a associação em que os atletas reportaram um impacto negativo de uma condição de saúde bucal ruim ou de trauma dentário nas alterações do desenvolvimento das atividades esportivas de 5 a 18% [6]. Para análise de qualidade metodológica utilizaram a Escala de Newcastle-Ottawa ajustada, em que a maioria foi avaliada como ruim, o que também foi observado na revisão atual.

Conclusão

A condição de saúde bucal influencia no desenvolvimento de rotina do atleta, podendo prejudicar a adaptação aos treinos. Sugerem-se mais estudos para avaliar variáveis qualitativas e quantitativas para medir essa influência.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

O professor Dr. Fábio André Santos é Bolsista CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) como pesquisador visitante da *Columbia University - College of Dental Medicine - USA*.

Vinculação acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Agradecimentos

Os autores desejam agradecer o Dr. Sean Stroud por ler este manuscrito e oferecer comentários valiosos.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Santos FA, Souza JJ. Coleta de dados: Souza JJ, Leite JS, Bahls R, Grande RS, Lopes AL. Análise e interpretação dos dados: Souza JJ, Leite JS. Obtenção de financiamento: Souza JJ. Redação do manuscrito: Souza JJ, Leite JS, Souza BC, Santos FA. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Souza BC e Santos FA.

Referências

1. Maffetone PB, Laursen PB. Athletes: Fit but unhealthy? *Sports Med Open* 2015;2:24. <https://doi.org/10.1186/s40798-016-0048-x>
2. Joshipura KJ, Hung HC, Rimm EB, Willett WC, Ascherio A. Periodontal disease, tooth loss, and incidence of ischemic stroke. *Stroke* 2003;34:47-52. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000052974.79428.0c>
3. Emy TN, Montenegro CLE, Joel FL, Magid L, de Souza FJA, Sampaio LE. Condições de saúde bucal e diabetes mellitus na população nipo-brasileira de Bauru-SP. *J Appl Oral Sci* 2003;11:15-20. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572003000100004>
4. Saremi A, Nelson RG, Tulloch-Reid M, Hanson RL, Sievers ML, Taylor GW et al. Periodontal disease and mortality in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005;28:27-32. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.1.27>
5. Söder PO, Söder B, Nowak J, Jogestrand T. Early carotid atherosclerosis in subjects with periodontal diseases. *Stroke* 2005;36:1195-200. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000165916.90593.cb>
6. Ashley P, Di Iorio A, Cole E, Tanday A, Needleman I. Oral health of elite athletes and association with performance: a systematic review. *Br J Sports Med* 2015;49:14-19. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093617>
7. Soler BD, Batchelor PA, Sheiham A. The prevalence of oral health problems in participants of the 1992 Olympic Games in Barcelona. *Int Dent J* 1994;44:44-8.
8. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health and performance impacts in elite and professional athletes. *Community Dent Oral Epidemiol* 2018;46:563-8. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12392>
9. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6:e. <https://doi.org/1000097.10.1371/journal.pmed.1000097>
10. Oliveira RS, Lemos LFC. A influência de patologias odontológicas em atletas de canoagem e handebol. *Rev Digital Educ Fis Deportes* 2007;107.
11. Gay-Escoda C, Vieira-Duarte-Pereira DM, Ardèvol J, Pruna R, Fernandez J, Valmaseda-Castellón E. Study of the effect of oral health on physical condition of professional soccer players of the Football Club Barcelona. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16:e436-439. <https://doi.org/10.4317/medoral.16.e436>
12. Souza BC, Ribas ME, Oliveira AR, Burzlaff JB, Haas AN. Impact of periodontal inflammation on changes of a marker of muscle injury in young soccer players during training. *Revista Odonto Ciencia* 2012;27:294-9.
13. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. *Br J Sports Med* 2013;47:1054-8.
14. Nascimento BL, Zen IR, Demenech LS, Mazzetto NCO, Spada PCP. of triathlon athlete about the relationship between oral health and performance. *RSBO* 2015;12:352-5.
15. Solleveld H, Goedhart A, Vanden Bossche L. Associations between Knowledge poor oral health and reinjuries in male elite soccer players: a cross-sectional self-report study. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2015;7:11. <https://doi.org/10.1186/s13102-015-0004-y>
16. Alshail F, Aljohar A, Alshehri M. Periodontal status and serum creatine kinase levels among young

soccer players: A preliminary report. *Niger J Clin Pract* 2016;19:655-8. <https://doi.org/10.4103/1119-3077.188708>

17. Chantaramanee A, Siangruangsaeng K, Chittaputta P, Daroonpan P, Jaichum P, Jommoon P et al. Oral health status of the professional soccer players in Thailand. *J Dent Ind* 2016;23:1-4. <https://doi.org/10.14693/jdi.v23i1.633>

18. Needleman I, Ashley P, Meehan L, Petrie A, Weiler R, McNally S et al. Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players: clinical dental examination performed by dentists. *Br J Sports Med*. 2016;50:41-44. <http://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094953>

19. Alves DCB, Anjos VDL, Giovannini JFBG, Lima RPE, Mendonça SMS. Odontologia no esporte: conhecimento e hábitos de atletas do futebol e basquetebol sobre saúde bucal. *Rev Bras Med Esporte* 2017;23:407-11.

20. Galvão AM, Bonis R. Sports dentistry: the influence of oral health in the performance of the athletes of the olympic village of Manaus. *Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogerontologia*. 2018;9:79-91.

21. Oliveira RS, Lemos LFC. The influence of dental pathologies on canoe and handball athletes. *Educación Física y Deportes* 2007;12:107.

22. Stephen KW, Kay EJ, Tullis JI. Combined fluoride therapies. A 6-year double-blind school-based preventive dentistry study in Inverness, Scotland. *Community Dent Oral Epidemiol* 1990;18:244-248. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1990.tb00068.x>

23. Souza BC, Ribas ME, Lopes AL, Teixeira BC, Lamers ML. Periodontal disease influences the recovery processes in the muscles in trained mice. *Journal of Physical Education and Sport* 2017;17:572-81. <https://doi.org/10.1007/s10753-019-01128-5>

24. Leite MA, Mattia TM, Kakihata CMM, Bortolini BM, Carli Rodrigues PH, Bertolini GRF, et al. Experimental periodontitis in the potentialization of the effects of immobilism in the skeletal striated muscle. *Inflammation* 2017;40:2000-1. <https://doi.org/10.1007/s10753-017-0640-3>

25. Oliveira JA, Hoppe CB, Gomes MS, Grecca FS, Haas AN. Doença periodontal como indicador de risco para baixa aptidão física: um estudo observacional transversal. *J Periodontol* 2015;86:44-52.

26. Zynda AJ, Sabatino MJ, Meagan J, Ahn J, Miller SM. Gender differences in same-day return to play following concussion among pediatric soccer players. *Pediatrics* 2018;142:412. https://doi.org/10.1542/peds.142.1_MeetingAbstract.412