



Eduardo Möller de Athayde

**INTER-RELAÇÃO ENTRE DOENÇA PERIODONTAL E LESÕES MUSCULARES:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Santa Maria, RS

2022

Eduardo Möller de Athayde

**INTER-RELAÇÃO ENTRE DOENÇA PERIODONTAL E LESÕES MUSCULARES:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho final de graduação apresentado ao Curso de Odontologia - Área de Ciências da Saúde, da Universidade Franciscana – UFN, como requisito parcial para obtenção do grau de Cirurgião Dentista.

Orientadora: Juliana Maier Morales

Santa Maria, RS

2022

Eduardo Möller de Athayde

**INTER-RELAÇÃO ENTRE DOENÇA PERIODONTAL E LESÕES MUSCULARES:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho final de graduação apresentado ao Curso de Odontologia - Área de Ciências da Saúde, da Universidade Franciscana – UFN, como requisito parcial para obtenção do grau de Cirurgião Dentista.

Profª. Dra. Juliana Maier Morales – Orientadora (UFN)

Prof. Me. Giuliano Omizzolo Giacomini

Prof. Me. Tatiana Militz Perrone Pinto

Aprovado em de de 2022.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Universidade Franciscana por toda estrutura e ensino,

Às minhas orientadoras Juliana Maier e Camila Sfredo, vocês foram essenciais.

À minha família, tudo que sonho e conquisto é por vocês, para vocês e nda aconteceria sem vocês.

Dedico também à odontologia do esporte, área ainda pouco pesquisada e que merece muito a atenção, pesquisa e ciência para maior crescimento.

“A dívida é o princípio da sabedoria” (Aristóteles)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente às professoras Camila Sfredo e Juliana Maier que me orientaram nesse trabalho final de graduação, meus mais sinceros muito obrigado por toda dedicação de tempo e saber.

Agradeço também, toda minha família, em especial, meus pais e minha irmã, vocês são meus pilares de sustentação e sem vocês, isso não seria possível.

Muito obrigado em especial a João Paulo Villaverde, sem tua ajuda, literalmente eu não teria escrito esse trabalho, agradeço imensamente por emprestar o notebook por cerca de 1 ano para eu concluir minha graduação.

Agradeço a todos os meus professores, colegas, funcionários e pacientes por esses 5 anos, ninguém cresce sozinho, sou grato pela ajuda e presença de cada um de vocês.

Agradeço em especial ao Diretório acadêmico de odontologia da Universidade Franciscana, foram 4 anos de aprendizado, crescimento pessoal, profissional, mas acima de tudo, de muita evolução, desenvolvimento e companheirismo.

Por ultimo, mas não menos importante, agradeço a TMJIF, meus amigos de longa data, pessoas que sabem meus anseios, minhas dores e meu esforço para chegar até aqui, e sem vocês nada disso seria possível, vocês sabem a importância de vocês na minha vida.

Obrigado a todos, de coração.

RESUMO

Estudos em animais e em humanos mostraram a inter-relação entre doença bucal e lesão muscular, contudo, não está claro a síntese da evidência disponível e os mecanismos causais que unem as doenças periodontais e lesões musculares. Assim, a compreensão dessa inter-relação permite promover a saúde do atleta, a qual merece destaque para promoção de saúde nessa população e possível prevenção de injúrias musculares agravadas pela condição bucal. O objetivo do estudo foi revisar de forma narrativa a literatura científica sobre a inter-relação entre periodontite e lesões musculares em atletas. A busca da literatura foi realizada na base de dados PubMed/Medline para verificar a literatura relevante até novembro de 2021. Foram identificados 287 artigos a respeito do tema, destes 5 artigos incluídos para revisão. Os estudos indicaram a preocupação com as consequências da reação inflamatória causada pela doença periodontal e a prática de exercício físico intenso, e que essa relação pode explicar possíveis processos de lesão e pior recuperação muscular. Contudo, mais estudos com qualidade metodológica, redução de risco de vieses e resultados quantitativos devem ser realizados a fim de revelarmos de fato como a doença periodontal pode estar relacionada ao desempenho físico e lesões musculares em atletas.

Palavras-chave: Atletas. Saúde bucal. Periodontite.

ABSTRACT

Animal and human studies have shown the interrelationship between oral disease and muscle damage, however, the synthesis of available evidence and the causal mechanisms that link periodontal disease and muscle damage are unclear. Thus, understanding this interrelation allows promoting the athlete's health, which deserves to be highlighted for health promotion in this population and prevention of muscle injuries aggravated by the oral condition. The aim of the study was to review in a narrative way the scientific literature on the interrelationship between periodontitis and muscle injuries in athletes. A literature search was performed on the PubMed/Medline database to check the relevant literature up to November 2021. 287 articles on the topic were identified, of which 5 articles were included for review. The studies indicated the concern about the consequences of the inflammatory reaction caused by periodontal disease and the practice of intense physical exercise, and that this relationship may explain processes of injury and worse muscle recovery. However, more studies with methodological quality, reduced risk of bias and quantitative results should be conducted in order to truly reveal how periodontal disease may be related to physical performance and muscle injuries in athletes.

Key words: Athletes. Oral health. Periodontitis.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 METODOLOGIA.....	9
3 RESULTADOS	10
3.1 RESULTADOS DA BUSCA.....	10
3.2 DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS	10
3.2.2. Características dos estudos	10
4 REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO.....	16
4.1 PERIODONTITE	16
4.1.1 Estádios de periodontite	16
4.1.2 Grau de periodontite	17
4.1.3 Características clínicas	18
4.2 LESOES MUSCULARES.....	18
4.2.1 Influência da inflamação no desenvolvimento das lesões musculares	18
4.3 PERIODONTITE E LESÕES MUSCULARES	19
4.3.1 Relação entre periodontite e lesão muscular	19
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO

A periodontite é uma doença inflamatória crônica multifatorial associada ao biofilme dentário e caracterizada por destruição progressiva dos tecidos de suporte dos dentes (PAPAPANOU, et al 2018). Esta doença caracteriza-se por sua alta prevalência na população adulta em países desenvolvidos (EKE, et al 2012) e em desenvolvimento (BRASIL, 2012), e por ser a condição bucal que gera maior incapacidade na vida dos indivíduos (KASSEBAUM, et al 2017). Figuero (2020) relata que além das repercussões no periodonto, a periodontite tem sido associada a condições sistêmicas como parto pré-termo, baixo peso ao nascer e doenças cardiovasculares (BLAIZOT et al 2009; LI et al 2017).

Na odontologia, as doenças inflamatórias podem afetar significativamente os tecidos da cavidade bucal do mesmo modo que processos inflamatórios bucais, como as doenças periodontais, têm sido vinculados a processos que afetam tecidos distantes da boca (SOUZA, 2009). Assim, as doenças periodontais estão sendo associadas como prováveis fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, respiratórias, desfechos adversos na gravidez, diabetes mellitus, entre outros (AKRAM, 2016).

Recentemente, a influência da doença periodontal em lesões musculares em atletas tem sido investigada pela literatura. A doença periodontal pode estar associada a efeitos negativos na recuperação do tecido muscular após a injúrias associadas a atividades físicas (SOUZA, 2020). As lesões musculares podem ser entendidas como qualquer alteração que promova o mau funcionamento do músculo, seja ela morfológica ou histoquímica (FAULKENER, 1993). A inflamação parece ser o mecanismo biológico que une a doença periodontal às lesões musculares. A inflamação é uma resposta bioquímica celular, não específica, imediata iniciada após uma lesão celular, que pode ocorrer como resultado de trauma, distúrbios genéticos, agentes químicos, radiação, microrganismos, entre outros (SOUZA, et al 2009). Os dados indicam que a reação inflamatória causada pela doença periodontal poderia agravar processos de lesão muscular e piorar recuperação deste tecido (SOUZA, 2020).

A saúde bucal é parte integrante da saúde geral do indivíduo, estando diretamente relacionada ao risco de a inflamação promovida pela periodontite trazer repercussões sistêmicas, como lesões musculares e, conseqüentemente contribuir para a diminuição do rendimento físico em atletas. Assim, torna-se fundamental a divulgação sobre a importância da manutenção da saúde bucal no meio esportivo (RIBAS, 2009).

A odontologia do esporte ainda é pouco explorada e as lesões bucais podem afetar o rendimento do desportista. Estudos em animais e em humanos mostraram a inter-relação entre doença bucal e lesão muscular, contudo, não está claro a síntese da evidência disponível e os mecanismos causais que unem as doenças periodontais e lesões musculares. Assim, a compreensão dessa inter-relação permite promover a saúde do atleta, a qual merece destaque para promoção de saúde nessa população e possível prevenção de injúrias musculares agravadas pela condição bucal.

O objetivo do estudo foi revisar de forma narrativa a literatura científica sobre a inter-relação entre periodontite e lesões musculares em atletas.

2 METODOLOGIA

A questão de pesquisa do estudo foi: “Qual a relação entre doença periodontal e lesões musculares no esporte?” Os elementos do acrônimo “*Patient, Intervention, Comparison, and Outcome*” (PICO) estão descritos a seguir:

- P (paciente): participantes com doença periodontal.
- I (intervenção): não se aplica.
- C (comparação): participantes sem doença periodontal.
- O (desfecho): lesões musculares.

A busca da literatura foi realizada na base de dados PubMed/Medline para verificar a literatura relevante até novembro de 2021. Estudos também foram identificados manualmente a partir das listas de referências dos artigos revisados. A pesquisa foi conduzida através do uso da seguinte estratégia de busca:

```
(((((("periodontal diseases"[MeSH Terms]) OR ("periodontal diseases"[All Fields]))
OR ("periodontitis"[All Fields])) OR ("periodontal health"[All Fields])) OR ("periodontal
condition"[All Fields])) OR ("periodontal inflamed"[All Fields])) AND ((((((("athletic
injuries"[MeSH Terms]) OR ("athletic injuries"[All Fields])) OR ("sports injuries"[All Fields]))
OR ("muscle damage"[All Fields])) OR ("athletic performance"[All Fields])) OR ("muscular
diseases"[MeSH Terms])) OR ("muscular diseases"[All Fields])) AND (((("adult"[MeSH
Terms]) OR ("adult"[All Fields])) OR ("athetes"[All Fields]))
```

Os critérios de seleção foram estudos clínicos e observacionais em indivíduos adultos com doença periodontal, além de estudos em animais, com desfecho lesão muscular. Os artigos

na língua portuguesa ou inglesa, sem restrições em relação ao tempo de publicação. Foram excluídas publicações que não respeitassem a delimitação do tema e o objetivo do estudo, bem como as resultantes de artigos de opinião, estudos de caso ou reflexão, editoriais, documentos ministeriais, capítulos de livro, teses e dissertações.

Na primeira fase, um revisor treinado realizou a leitura e avaliação independente dos títulos e resumos dos artigos identificados na base de dados. Na segunda fase, os artigos selecionados foram lidos na íntegra. Conforme os critérios de inclusão/exclusão pré-estabelecidos, foram incluídos nessa revisão.

3 RESULTADOS

3.1 RESULTADOS DA BUSCA

Foi consultada a base de dados eletrônica PubMed/Medline e foram identificados 287 artigos a respeito do tema. Três artigos foram encontrados através de busca manual. Após a avaliação de títulos e resumos, 8 artigos foram selecionados para leitura completa. Destes, um artigo foi excluído por se tratar de uma revisão de literatura, outro por se tratar de uma monografia e outro por não conter dados de avaliação periodontal, totalizando 5 artigos incluídos para revisão.

3.2 DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

3.2.2. Características dos estudos

Dos estudos incluídos, 4 deles apresentaram delineamento observacional e 1 estudo em animais. Dos observacionais, 3 deles apresentam delineamento transversal e 1 estudo piloto longitudinal. As demais informações a respeito dos estudos incluídos encontram-se abaixo na tabela 1 e tabela 2.

Tabela 1 – Características principais dos estudos incluídos.

Autor	Tipo de estudo	População/Local	Dados coletados	Resultados	Conclusão
GALLAGHER J et al., 2018	Transversal	352 atletas de onze modalidades; Idade: média de 25 anos; Gênero 67% do gênero masculino; Reino Unido.	<ul style="list-style-type: none"> • Cárie dentária (ICDAS) • Erosão dentária (BEWE index) • Avaliação de polpa, úlcera, fistula ou abscessp (PUFA index) • Avaliação de pericoronarite • Avaliação periodontal (Exame periodontal básico – BPE) • Autorrelato de sintomatologia dolorosa ou queixa à respeito dos dentes <p>*Sonda utilizada: CPITN (ou sonda WHO).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cárie (código ICDAS ≥ 3) em 49,1% dos atletas; ✓ Desgaste dentário (score BEWE≥ 7) em 41,4%; ✓ Sangramento gengival à sondagem/presença de cálculo (score BPE 1 ou 2) em 77%; ✓ Profundidades de sondagem de bolsa de pelo menos 4 mm (score BPE 3 ou 4) em mais 21,6%; ✓ Um em cada cinco atletas relatou problemas anteriores com dente siso; ✓ As chances de ter cárie foram 2,4 vezes maiores no esporte coletivo do que no esporte de resistência (IC 95% 1,3-3,2); ✓ As chances de ter erosão foram 2,0 vezes maiores no esporte de equipe do que no esporte de resistência (IC 95% 1,3-3,1); ✓ No geral, 32,0% dos atletas relataram um impacto relacionado à saúde bucal no desempenho esportivo: dor oral (29,9%), dificuldade em participar de treinamentos e 	<p>A prevalência de doença bucal se mostrou substancial entre os atletas, com impactos comuns no desempenho auto-relatados. Embora a experiência tenha sido diferente de acordo com o esporte praticado;</p> <p>Uma avaliação regular e o uso de estratégias eficazes de promoção da saúde bucal podem minimizar os impactos de uma saúde bucal precária no desempenho dos atletas.</p>

				<p>competições normais (9,0%), desempenho afetado (5,8%) e redução do volume de treinamento (3,8%);</p> <p>✓ Outros impactos foram dificuldade para comer (34,6%), relaxar (15,1%) e sorrir (17,2%);</p> <p>✓ Vários problemas de saúde bucal foram associados à impactos no desempenho.</p>	
<p>BOTELHO J., et al, 2021</p>	<p>Transversal</p>	<p>22 jogadores de futebol;</p> <p>Idade: Média de 27 anos;</p> <p>Gênero: Masculino;</p> <p>Portugal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de dentes faltantes • Índice dicotômico de placa • Recessão gengival • Profundidade de sondagem • Nível de inserção clínica • Sangramento a sondagem • Envolvimento de furca • Classificação periodontal de acordo com NIC <p>Gênero: Masculino;</p> <p>proximal (AAP, 2018): leve, moderada e severa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condição periimplantar • Avaliação nutricional • A presença de lesões musculares e/ou articulares foi autorreferida por cada atleta, até 6 meses antes da avaliação bucal. Em seguida, o tempo de paralisação da lesão foi 	<p>✓ Em média, os jogadores tinham 0,8 dentes perdidos;</p> <p>✓ Nenhum relatou ser fumante ativo ou sofrer de alguma condição crônica;</p> <p>✓ 40,9% apresentavam periodontite (n = 9), a memorial em estágio I, mas houve um caso de estágio II e um de estágio III;</p> <p>✓ Além disso, apenas um atleta teve um implante colocado, no entanto, este foi diagnosticado como um caso de periimplantite;</p> <p>✓ IMC médio: 23,2 (±1,7) kg/m²;</p> <p>✓ Jogadores com periodontite apresentaram maior percentagem de lesões musculares não traumáticas (55,6%) do que jogadores sem</p>	<p>O grupo de futebolistas profissionais apresentou uma prevalência alarmante de periodontite;</p> <p>O estudo não demonstrou associação estatisticamente significativa entre periodontite e lesão muscular;</p> <p>Embora lesões musculares não traumáticas tenham sido mais prevalentes em jogadores de futebol com periodontite;</p> <p>Mais estudos devem avaliar se a periodontite e o tratamento periodontal impactam o desempenho</p>

			<p>categorizado em 1–2 semanas, 3–4 semanas e mais de 4 semanas.</p>	<p>periodontite (38,4%), porém essa diferença de proporção não foi significativa ($P = 0,429$);</p> <p>✓ Da mesma forma, os jogadores com periodontite tiveram uma porcentagem maior de lesões articulares (22,2%) do que os jogadores sem periodontite (7,2%), embora não significativa ($P = 0,329$).</p>	<p>desse grupo de atletas.</p>
NEEDLEMAN I, et al, 2013	Transversal	<p>302 atletas olímpicos de 25 esportes;</p> <p>Idade: média 25,7 anos;</p> <p>Gênero: 57% do gênero masculino;</p> <p>Vila Olímpica dos Jogos de Londres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de cárie (esmalte ou dentina) • Número de restaurações dentárias • Erosão dentária (BEWE index) • Histórico de trauma orofacial • Avaliação periodontal (Exame periodontal básico – BPE) • Avaliação de saúde da mucosa e pericoronarite • Questionário de qualidade de vida aplicado para avaliar o impacto da saúde bucal na performance e treinamento do atleta (autorrelato) <p>* Sonda utilizada: CPITN (ou sonda WHO)</p>	<p>✓ 55% dos atletas apresentaram cárie dentária, 41% em dentina;</p> <p>✓ Média de 3,44 dentes restaurados por atleta foi encontrado;</p> <p>✓ Erosão dental presente em 44,6% dos atletas;</p> <p>✓ 30% dos atletas relataram histórico de trauma orofacial;</p> <p>✓ Gengivite foi encontrada em mais de 75% dos atletas;</p> <p>✓ Periodontite em mais de 15% dos atletas;</p> <p>✓ Pericoronarite em 9,9% dos atletas;</p> <p>✓ Mucosa não saudável em 11,8% dos atletas;</p> <p>✓ Mais de 40% dos atletas relataram impacto da saúde bucal na performance e treinamento.</p>	<p>A saúde bucal dos atletas avaliados na clínica odontológica dos Jogos de Londres 2012 mostrou-se ruim, resultando em um impacto negativo substancial autorrelatado no bem-estar, treinamento e desempenho;</p> <p>Cárie dentária apresentou uma associação estatisticamente significativa com os impactos autorrelatados no desempenho ou treinamento dos atletas ($P < 0,001$);</p> <p>Periodontite e erosão dentária não apresentaram associação significativa segundo autorrelatos dos atletas;</p>

				<p>Como a saúde bucal é um elemento importante da saúde e do bem-estar geral, as intervenções de promoção da saúde e prevenção de doenças são urgentemente necessárias para otimizar o desempenho atlético.</p>	
SOUZA BC., et al, 2020	Estudo em animais	<p>24 ratos Wistar; Idade: 60 dias; Gênero: Masculino; Porto Alegre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 4 grupos de ratos analisados: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Grupo controle: sem nenhuma intervenção ➢ Grupo Saudável e Treinado: ratos sem doença periodontal e exercícios diários ➢ Grupo com Doença Periodontal (DP) e Treinado: ratos com DP e exercícios diários ➢ Grupo com DP e sedentários: ratos com DP e sem exercícios • Foi avaliado o impacto da DP, associada ou não a exercício, em mediadores inflamatórios e reparos musculares; • Análise de IL-6, IL-10, TNF-α e contagem de 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A presença de doença periodontal modificou a contagem de leucócitos, enquanto o exercício mostrou um papel aditivo; ✓ A doença periodontal aumentou os níveis de IL-6, IL-10 e TNF-α, e o exercício físico alterou apenas os valores de IL-10; ✓ A associação entre exercício físico e doença periodontal foi responsável pelo aumento da concentração de leucócitos na região da inflamação; ✓ Os níveis séricos de marcadores inflamatórios foram modificados pela doença periodontal e, quando combinados ao exercício, podem modular negativamente a inflamação. 	<p>A associação entre doença periodontal e exercício físico apresentou as alterações mais significativas no número de células inflamatórias e pode influenciar negativamente no processo de reparo muscular.</p>

			<p>leucócitos através de amostra de sangue;</p> <ul style="list-style-type: none"> • DP foi induzida e criolesões foram induzidas no tibial anterior e gastrocnêmio, que foram analisadas quanto a alterações morfológicas. 		
SOUZA BC., et al, 2012	Estudo piloto longitudinal	15 jogadores de futebol; Idade: Média de 18 anos; Gênero: Masculino; Porto Alegre.	<ul style="list-style-type: none"> • Exame periodontal de boca toda: exceto terceiros molares; • Placa visível; • Profundidade de Sondagem (PS); • Recessão gingival; • Sangramento a Sondagem (SS); • Amostras de sangue para avaliar creatina quinase (CQ) em três tempos: antes do treino, imediatamente após o treino e 20h após o treino. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A média de placa visível da amostra foi de 69,2%; ✓ Média de PS de 2,3mm; ✓ Mais de 40% dos sítios apresentaram sangramento a sondagem; ✓ Média de recessão de 0,16mm; ✓ Níveis de CQ mudaram significativamente de 342,4, para 473,7 e 364,4 durante os três tempos experimentais; ✓ Uma correlação significativa foi observada entre PS e mudança em CQ da mensuração imediata para 20 horas ($r=-0,57$); ✓ Correlações significativas foram observadas entre SS e mudanças em CQ da mensuração imediata para 20 horas ($r=-0,51$) e do exame inicial para 20 horas ($r=-0,52$). 	Profundidade de sondagem e sangramento a sondagem estiveram associados com mudanças em CQ durante treinamento.

4 REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO

4.1 PERIODONTITE

A periodontite é considerada uma doença inflamatória crônica multifatorial associada com biofilme disbiótico e caracterizada pela destruição progressiva do aparato de inserção dental (PAPAPANOU, et al 2018). Ainda em estudo de Papapanou (2018), a definição de um caso de periodontite enquadra-se como: NIC interproximal detectável em ≥ 2 dentes não adjacentes, ou NIC ≥ 3 mm na face V ou L/P com PS ≥ 3 mm em ≥ 2 .

A atual classificação das doenças periodontais define a periodontite de acordo com seu estágio e grau (CATON, et al 2018). Os estádios estão relacionados de acordo com a gravidade da doença. Esses devem ser definidos primeiramente pela perda de inserção clínica, como “característica determinante”. Na falta dela, utiliza-se perda óssea radiográfica. Na presença de “fatores de complexidade” (mobilidades avançadas ou lesões de furca), o estágio aumenta ao pior cenário encontrado, de acordo com a descrição abaixo em “fatores que modificam o estágio”. Em pacientes tratados, o estágio provavelmente não diminui. Todos os estádios, devem ser classificados ainda quanto à extensão: localizada (até 30% dos dentes afetados), generalizada (30% dos dentes ou mais) ou padrão molar/incisivo (CATON, 2018).

4.1.1 Estádios de periodontite

Estádio I: Característica determinante: 1-2 mm de perda de inserção interproximal no pior sítio ou perda radiográfica no terço coronal ($< 15\%$). Características secundárias: profundidade de sondagem de até 4 mm, sem perda dental por conta da periodontite e padrão de perda óssea horizontal.

Estádio II: Característica determinante: 3-4 mm de perda de inserção interproximal no pior sítio ou perda radiográfica no terço coronal (15-33%). Fatores que modificam o estágio: profundidade de sondagem de até 5mm, sem perda dental por conta da periodontite e padrão de perda óssea horizontal.

Estádio III: Característica determinante: 5 mm ou mais de perda de inserção interproximal no pior sítio ou perda óssea radiográfica se estendendo à metade ou ao terço apical da raiz. Fatores que modificam o estágio: profundidade de sondagem de 6mm ou mais, com perda dental por conta da periodontite em até 4 dentes. Pode ter perda óssea vertical de até 3 mm, lesões de furca grau II ou III e defeito de rebordo moderado.

Estádio IV: Característica determinante: 5 mm ou mais de perda de inserção interproximal no pior sítio ou perda óssea radiográfica se estendendo à metade ou ao terço apical da raiz. Fatores que modificam o estágio: perda dental de 5 ou mais dentes por conta da periodontite. Além dos fatores de complexidade listados no estágio III, pode ocorrer disfunção mastigatória, trauma oclusal secundário (mobilidade grau 2 ou 3), defeito de rebordo grave, problemas mastigatórios, menos de 20 dentes remanescentes (10 pares de antagonistas) (TONETTI, 2018).

4.1.2 Grau de periodontite

O grau representa o risco, ou, as evidências de progressão da doença e suas ações na saúde sistêmica. De início, todo paciente com periodontite deve ser considerado como grau B e, assim, alterar esse grau (para A ou C) conforme: 1) evidências diretas de progressão; ou 2) evidências indiretas. Após a determinação da graduação da periodontite pela evidência de progressão, o grau pode ser modificado pela presença de fatores de risco (diabetes mellitus e tabagismo).

Grau A – progressão lenta: Característica determinante: evidência direta de não progressão de perda de inserção por 5 anos ou indireta de perda óssea/ano de até 0,25 mm. Características secundárias: pacientes com grande acúmulo de biofilme, mas pouca destruição periodontal. Fatores de risco que podem modificar a graduação: sem fatores de risco (tabagismo ou diabetes mellitus).

Grau B – progressão moderada: Característica determinante: evidência direta de progressão inferior a 2 mm em 5 anos ou indireta de perda óssea/ano de 0,25-1 mm. Características secundárias: destruição compatível com depósitos de biofilme. Fatores de risco que podem modificar a graduação: fumantes abaixo de 10 cigarros ao dia ou HbA1c < 7% em pacientes com diabetes mellitus.

Grau C – progressão rápida: Característica determinante: evidência direta de progressão igual ou superior a 2 mm em 5 anos ou indireta de perda óssea/ano superior a 1 mm. Características secundárias: a destruição excede ao esperado para a quantidade de biofilme. Padrões clínicos específicos sugerem períodos de rápida progressão e/ou acometimento precoce da doença (por exemplo, padrão molar/incisivo e ausência de resposta esperada às terapias de controle do biofilme). Fatores de risco que podem modificar a graduação: tabagismo (10 ou mais cigarros/dia) ou pacientes com diabetes mellitus (HbA1c igual ou superior a 7%) (PAPAPANOU, 2018).

4.1.3 Características clínicas

As características clínicas mais comuns são: alterações de cor, textura e volume da gengiva marginal, sangramento à sondagem, aumento da profundidade de sondagem, perda dos tecidos periodontais de suporte, recessão da margem gengival, Perda de osso alveolar (horizontal ou angular), exposição de furca e aumento da mobilidade dentária (TONETTI, 2018).

4.2 LESOES MUSCULARES

As lesões musculares podem ser compreendidas como qualquer mudança que promova um mau funcionamento do músculo, seja ela morfológica ou histoquímica (FAULKNER, 1993). Os danos musculares podem acontecer por conta de contusões, estiramentos ou lacerações. Cerca de 90% de todas as lesões referentes ao esporte são contusões ou estiramento (JÄRVINEN, 1993). Atualmente, classifica-se as lesões musculares entre lesões leve, moderada e grave a partir dos aspectos clínicos revelados (PEDRINELLI, 2006). Considerando o grau de comprometimento das fibras musculares, as lesões podem ser apontadas como: lesão de grau 1, quando há ruptura mínima das fibras; lesão de grau 2, no caso de ocorrer laceração muscular com significante hemorragia; lesão de grau 3, se houver completa perda de função e continuidade da maior parte ou de todo o músculo (PINTO; CASTILLO, 1998).

4.2.1 Influência da inflamação no desenvolvimento das lesões musculares

A cicatrização do músculo esquelético mantém uma ordem constante, sem modificações importantes conforme a causa (contusão, estiramento ou laceração) (HERNANDEZ, 1996). Três fases foram apontadas neste andamento: destruição, reparo e remodelação. As duas últimas fases (reparo e remodelação) se justapõem e estão diretamente relacionadas. Fase 1: destruição – têm por característica a ruptura e posterior necrose das miofibrilas, pela formação do hematoma no espaço criado entre o músculo roto e pela proliferação de células inflamatórias. Fase 2: reparo e remodelação - consiste na fagocitose do tecido necrótico, na regeneração das miofibrilas e na formação concomitante do tecido cicatricial conectivo, assim como a neoformação vascular e crescimento neural. Fase 3: remodelação - tempo de maturação das miofibrilas regeneradas, de redução e de reorganização do tecido cicatricial e da recuperação da capacidade funcional muscular. Por serem fusiformes e muito compridas, as miofibrilas têm

um risco iminente de que a necrose iniciada no local da lesão se amplie por todo o comprimento da fibra. Porém, há uma estrutura específica, chamada de banda de contração, que é uma condensação do material citoesquelético que age como um "sistema antifogo". Assim que a fase de destruição atenua, o reparo da lesão muscular inicia com dois processos simultâneos e competitivos entre si: a regeneração da miofibrila rota e a formação do tecido conectivo cicatricial.

Uma progressão equilibrada destes processos é pré-requisito para uma melhor recuperação da função contrátil do músculo (HURME, 1991). Ainda que as miofibrilas sejam genericamente vistas não mitóticas, a capacidade regenerativa do músculo esquelético é afirmada por um mecanismo intrínseco que restaura o aparato contrátil lesionado. No decorrer do desenvolvimento embrionário, uma cascata reserva de células indiferenciadas, chamado de células satélites, é acomodado abaixo da lâmina basal de cada miofibrila. Em resposta à lesão, estas células antes se proliferam, diferenciam-se em miofibrilas e, finalmente, unem-se umas às outras para formar miotúbulos multinucleados (RANTANEN, 1995). Logo após a lesão muscular, o espaço formado entre a ruptura das fibras musculares é inundado por hematoma. No primeiro dia, as células inflamatórias, incluindo os fagócitos, invadem o hematoma e começam a organizar o coágulo (CANNON, 1998). A fibrina oriunda do sangue e a fibronectina se alternam para formar o tecido de granulação, uma armação inicial e ancoramento do local para os fibroblastos recrutados (HURME, 1991). Define-se que apesar de a maioria das lesões do músculo esquelético curar sem a formação de tecido cicatricial fibroso incapacitante, a proliferação dos fibroblastos pode ser excessiva, resultando na formação de tecido cicatricial denso dentro da lesão muscular (JARVINEN, 1976).

4.3 PERIODONTITE E LESÕES MUSCULARES

4.3.1 Relação entre periodontite e lesão muscular

As doenças bucais estão sendo relacionadas como prováveis fatores de risco para o desenvolvimento de diversas condições sistêmicas (GOMES, 2013). As doenças periodontais, são constantemente citadas. Estudos recentes buscaram esclarecer a relação de doenças bucais, como a doença periodontal, e o desenvolvimento de problemas sistêmicos, como ateromas, doenças respiratórias, desfechos adversos na gravidez, diabetes mellitus, entre outros (KASSEBAUM, 2014).

A plausibilidade biológica da influência da doença periodontal em condições sistêmicas pode ser baseada no estado hiperinflamatório ocasionado por essa doença, o qual pode contribuir com o aumento de substâncias e células pró-inflamatórias na corrente sanguínea (DIAS, 2007). O aumento de células inflamatórias no periodonto são capazes de produzir prostaglandinas, interleucinas (IL-1 β , IL-6, IL-8), fator-alfa de necrose tumoral (TNF- α) e interferon-gama (IFN- γ), que modulam a inflamação local e em uma área distante da infecção (MUSTAFA, et al 2000). Assim, a inflamação crônica gerada pela doença periodontal tem potencial de criar este tipo de ambiente inflamatório e a produção contínua de agentes químicos das células pode afetar não apenas os tecidos locais, mas também tecidos afastados dessa área (MARIOTTI, 2004).

Estudos recentes têm buscado correlacionar as condições de saúde bucal com o desempenho de atletas e desenvolvimento de lesões musculares. Os baixos níveis de saúde bucal no esporte de elite têm se mostrado uma questão prevalente, afetando os atletas de maneira negativa, no entanto pouco se sabe sobre o estado periodontal dos atletas profissionais (BOTELHO, 2021). Exemplos disso são os resultados de Gallagher e colaboradores (2018), com um universo de 352 atletas, a qual 77% deles apresentaram sangramento a sondagem e Needleman e colaboradores (2013), que revelou 75% de 302 atletas com gengivite.

A doença periodontal eleva os níveis de IL-6, IL-10 e TNF- α , e o exercício físico altera apenas os valores de IL-10. A associação entre exercício físico e doença periodontal pode ser responsável pelo aumento da concentração de leucócitos na região da inflamação. Os níveis séricos de marcadores inflamatórios se alteram quando há doença periodontal e, quando combinados ao exercício, podem modular negativamente a inflamação, uma vez que, quando os níveis de IL-6 estão elevados, possivelmente terá aumento de degradação de proteínas musculares (DE SOUZA, 2020).

Em relação as lesões musculares, percebe-se que, após uma série de exercícios administrados, há uma alteração nos níveis plasmáticos de hormônios como, também, de mediadores inflamatórios subsequente de uma possível alteração na resposta neutrofílica. Com a ampliação da liberação de substâncias bioativas pode acontecer uma mobilização de células inflamatórias (neutrófilos, macrófagos, eosinófilos, células-T, mastócitos, entre outras) o que poderia gerar uma agressão nos tecidos de órgãos suscetíveis. Ao mesmo tempo, pode-se constatar um aumento da presença de marcadores de lesão muscular, como a creatina quinase e mioglobina (KATSUHIKO, et al 1999). Quando há mais de um foco inflamatório, a sequência de eventos inflamatórios fica desordenada, principalmente nas fases de sinalização do evento inflamatório e no preparo para recuperação do tecido, e então, a reparação tecidual ocorre de

forma mais simples, com maior número de fibroblastos, tecido sem potencial de contração e relaxamento (DE SOUZA, 2013). Nesse sentido, há a hipótese de que a doença periodontal poderia servir como um possível potencializador dos efeitos acima citados, contribuindo, assim, para uma maior presença de dano tecidual muscular (DIAS, 2009).

De Souza e colaboradores (2020) indicaram que deve haver preocupação com as consequências da reação inflamatória causada pela doença periodontal e a prática de exercício físico intenso, e que essa relação pode explicar possíveis processos de lesão e pior recuperação muscular.

5 CONCLUSÃO

Apesar do indicativo das doenças da cavidade oral influenciarem no processo químico inflamatório e afetarem o metabolismo muscular dos atletas, há uma escassez de estudos na literatura que busquem a inter-relação das doenças periodontais com lesões musculares e a interferência destas no desempenho dos atletas. Além disso, muitos estudos utilizam autorrelato para indicar o impacto das doenças periodontais na performance física dos atletas. Mais estudos com qualidade metodológica, redução de risco de vieses e resultados quantitativos devem ser realizados a fim de revelarmos de fato como a doença periodontal pode estar relacionada ao desempenho físico e lesões musculares em atletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKRAM, Z et al. Cytokine Profile in Chronic Periodontitis Patients with and without Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Dis Markers**, 2016.

ALBANDAR, J. M.; Susin, C.; Hughes, F. J.; Manifestations of systemic diseases and conditions that affect the periodontal attachment apparatus: Case definitions and diagnostic considerations. **J Clin Periodontol**. v. 45, n. 20, p. 171-189, 2018. .

AZODO, C. C.; OSAZUWA, O. Dental conditions among competitive university athletes in Nigeria. **Odonto-stomatologie Tropicale= Tropical Dental Journal**, v. 36, n. 141, p. 34-42, 2013.

BOTELHO, J, et al. Periodontal Health, Nutrition and Anthropometry in Professional Footballers: A Preliminary Study. **Nutrients**. n.13 p. 6, 2021.

CANNON, J. G.; St Pierre, B. A. Cytokines in exertion-induced skeletal muscle injury. **Mol Cell Biochem**. v. 179, n. 1-2, p. 159-167, 1998.

CATON, G. J et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. **J Clin Periodontol**. v. 45, n. 20, p. 1-8, 2018.

CLARKSON, P. M.; Hubal, M. J. Exercise-induced muscle damage in humans. **Am J Phys Med Rehabil**. v. 81, n. 11, p. 52-69, 2002.

DE SOUZA, B. C et al. Periodontal Disease Impairs Muscle Recovery by Modulating the Recruitment of Leukocytes. **Inflammation**. v. 43, n. 1, p. 382-391, 2020.

DIAS, C. R. de S et al. A Doença Periodontal Como Fator de Risco Para os Acidentes Cerebrovasculares. **Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr. João Pessoa**. v. 7, n. 3, p. 325-329, 2007.

FAULKNER, J. A.; Brooks, S. V.; Opitck J. A. Injury to Skeletal Muscle Fibers During Contractions: conditions of occurrence and prevention. **Physical Therapy**. v. 73, n. 12, p. 911-921, 1993.

GALLAGHER, Julie et al. Oral health and performance impacts in elite and professional athletes. **Community dentistry and oral epidemiology**, v. 46, n. 6, p. 563-568, 2018.

GIVLI, S. Contraction induced muscle injury: towards personalized training and recovery programs. **Ann Biomed Eng.** v. 43, n. 2, p. 388-403, 2015.

GOMES, M. S.; Blattner T. C.; Sant'Ana Filho M et al. Can apical periodontitis modify systemic levels of inflammatory markers? A systematic review and meta-analysis. **J Endod.** v. 39, n. 10, p. 1205-1217, 2013.

GRAUZI, M et al, Acolhimento na Estratégia Saúde da Família: revisão integrativa. **Panam Salud Publica;** v. 35, p. 144-149, 2014

HERNANDEZ, A. J. Distensões e rupturas musculares. **Patologia do joelho.** p. 132-8, 1996.

HURME, T.; Kalimo, H.; Lehto, M.; Järvinen, M. Healing of skeletal muscle injury: an ultrastructural and immunohistochemical study. **Med Sci Sports Exerc.** v. 23, n. 7, p. 801-810, 1991.

JARVINEN, M. Healing of a crush injury in rat striated muscle. 3. A micro-angiographical study of the effect of early mobilization and immobilization on capillary ingrowth. **Acta Pathol Microbiol Scand A.** v. 84, n. 1, p. 85-94, 1976.

JARVINEN, M. J.; Lehto, M. U. The effects of early mobilisation and immobilisation on the healing process following muscle injuries. **Sports Med,**1993

JEPSEN, S et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. **J Clin Periodontol.** v. 45, n. 20, p. 219-229, 2018.

KARALAKI, M et al. Muscle regeneration: cellular and molecular events. **In Vivo.** v. 23, n. 5, p. 779-796, 2009.

KASSEBAUM, N. J. et al. Global burden of severe periodontitis in 1990–2010: a systematic review and meta-regression. **J Dent Res.** v. 93, n. 11, p. 1045-1053, 2014.

MARIOTTI, A. Introdução à Inflamação. Compendium: Compêndio de Educação continuada em Odontologia. v. 25, n. 7, p. 7-15, 2004.

MENDES KD et al. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enferm**; v. 17, p.758-764. 2008

MUSTAFA, M et al, Induction of Interferon Gamma in Human Gingival Fibroblasts Challenged with Phytohaemagglutinin. **Cytokine**. v. 12, p. 368- 373, 2000.

NEEDLEMAN, Ian et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 16, p. 1054-1058, 2013.

PAULSEN, G.; Mikkelsen, U. R.; Raastad, T.; Peake, J. M. Leucocytes, cytokines and satellite cells: what role do they play in muscle damage and regeneration following eccentric exercise? **Exercise Immunology Review** v. 18, p. 42–97, 2012.

PAPAPANOU, P. N. et al . Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. **J Clin Periodontol**. v. 45, n. 20, p. 162-170, 2018.

PEDRINELLI, A.; Fernandes, T. L.; Thiele, E.; Teixeira, W. J. Lesão muscular - ciências básicas, fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. In: Alves Júnior WM, Fernandes TD, editors. **Programa de atualização em traumatologia e ortopedia**. p. 10-32, 2006.

PINTO, S. S.; Castillo, A. A. Lesão Muscular: fisiopatologia e tratamento. **Rev. Fisioterapia em Movimento**. v. 12, n. 2, p. 23-36, 1998.

RANTANEN, J et al. Satellite cell proliferation and the expression of myogenin and desmin in regenerating skeletal muscle: evidence for two different populations of satellite cells. **Lab Invest**. v. 72, n. 3, p. 341-7, 1995.

SOUZA, B. C et al. Impact of periodontal inflammation on changes of a marker of muscle injury in young soccer players during training. **Revista Odonto Ciencia** v. 27, n. 4, p. 294-299, 2012.

SOUZA, B. C et al. Periodontal disease influences the recovery processes in the muscles in trained mice. **Journal of Physical Education and Sport**. v. 17, n. 2, p. 572–581, 2017.

TONETTI, M. S.; Greenwell, H.; Kornman, K. S. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. **J Clin Periodontol**. v. 45, n. 20, p. 149-161, 2018.

ZEMOURI, C.; Jakubovics, N. S.; Crielaard, W et al. Resistance and resilience to experimental gingivitis: a systematic scoping review. **BMC Oral Health**. v. 19, n. 1, p. 212, 2019.