

# As repercussões da saúde oral sobre o desempenho dos atletas

Cassandre Marie Antoinette Ines Peffert

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em  
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 4 de junho de 2020



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Cassandre Marie Antoinette Ines Peffert**

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em  
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

# **As repercussões da saúde oral sobre o desempenho dos atletas**

Trabalho realizado sob a Orientação de Margarida Faria

## Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele).

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## DECLARAÇÃO DO ORIENTADOR :

Eu, **Margarida Faria**, com a categoria profissional de **Assistente Convidada** do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada *As repercussões da saúde oral sobre o desempenho dos atletas*, do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Cassandre Marie Antoinette Ines Peffert**, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.



## AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar por agradecer todo o corpo docente do grupo CESPU e à minha orientadora, Margarida Faria, por toda a ajuda e disponibilidade dispendida para tornar este trabalho possível.

Aos meus pais e avós, sem os quais eu não poderia ter ido para a CESPU.

À minha binomia Anne, com quem passei estes 5 anos e que sempre soube estar atenta a tudo, mesmo em caso de "alerte ROUGE"!

À Vanessa que me ajudou a corrigir os meus erros de português nesta tese.

A todos os meus amigos que conheci em Gandra e que me permitiram passar cinco belos anos em Portugal.





## RESUMO

Os atletas têm demonstrado uma higiene oral pouco eficiente, causada pelas suas condições de vida diária (preparação e treino). São obrigados a seguir uma dieta específica, um programa de treino estrito e um acompanhamento médico bastante rigorosos. Todas estas condições aumentam o risco de cárie, doenças periodontais/lesões (etc.), o que leva à perda das boas condições de treino. Os problemas de saúde oral têm repercussões no desempenho desportivo e no seu estado de saúde física e mental.

Existem várias formas de ultrapassar estas problemáticas, tais como a utilização de protecção dentária, ou simplesmente prevenir os riscos através de acompanhamento diário, incluído a monitorização geral da saúde.

A fim de compreender a persistência de certas patologias músculo esqueléticas nos atletas (apesar de várias consultas médicas em fisioterapia, osteopatia, medicina geral...) seria interessante considerar o impacto da saúde oral, muitas vezes desvalorizada, na saúde em geral.

O objectivo deste estudo é fazer uma revisão sistemática da literatura, sobre as possíveis relações existentes entre a saúde oral dos atletas de alto nível e o seu desempenho desportivo. A pesquisa foi realizada na PUBMED, utilizando uma combinação entre as seguintes palavras-chave: Saúde oral, Patologia Oral, Prevenção da saúde oral, Odontologia, Desportos físicos, Desempenho desportivo e Desportos.

Os critérios de inclusão incluíram artigos em inglês, francês ou português, entre 2012 a 2019, relacionados apenas com os efeitos da saúde oral sobre o desempenho dos atletas de alto nível. 295 artigos foram identificados pelas palavras-chave supra citadas, contudo apenas 21 desses reuniram os critérios impostos para este estudo.

Os atletas de alto rendimento são mais susceptíveis a serem afectados por questões de saúde oral devido ao seu ambiente. A saúde oral afetaria o desempenho dos atletas.

**Palavras-chave** : Saúde oral ; Patologia oral ; Prevenção da saúde oral ; Odontologia ; Desportos físicos ; Desempenho atlético ; Desporto



## ABSTRACT

Athletes have been shown to have poor oral hygiene, caused by their daily living conditions (preparation and training). They are obliged to follow a strict diet plan, a very rigorous training program and medical follow-up. All these conditions increase the risk of caries, periodontal diseases / lesions (etc.) which weakens their training conditions.

Oral health problems have repercussions on sports performance, and on their state of physical and mental health.

There are many ways to overcome these problems, such as using dental protection, or simply prevent the risks by daily support included in the general health monitoring.

In order to understand the persistence of certain bodily pathologies in certain athletes despite various consultations (physiotherapy, osteopathy, general medicine ...) it may be interesting to consider the impact of oral health, often underestimated, on general health.

The objective of this study is to make a systematic review of the literature, on the possible existing relationships between the oral health of top athletes and their sports performance.

The research was carried out on PUBMED, using a combination among the following keywords: oral health, Oral Pathology, oral health prevention, Dentistry, physical sports, Athletic Performance, sports.

Inclusion criteria included articles in English, French or Portuguese, from 2012 to 2019, relating the effects of oral health on the performance of top athletes only. 295 articles were identified by these keywords and finally 21 were considered relevant to this study.

High performance athletes are more likely to be affected by oral health issues due to their environment. Oral health would affect athletic performance.

**Key words :** Oral health ; Oral Pathology ; Oral health prevention ; Dentistry ; Physical sports ; Athletic Performance ; Sports



## ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO .....	1
2.	MÉTODOS.....	3
	Figura 1 : Diagrama dos Métodos, resultados da pesquisa da revisão .....	3
3.	RESULTADOS.....	4
3.1	Doenças Orais : .....	4
3.2	Traumatismos dentários e meios de protecção oral .....	5
3.3	Relação da oclusão sobre a postura e desempenho do atleta.....	6
	Tabela 1 : Resultados da revisão sistemática .....	8
4.	DISCUSSÃO.....	16
4.1	Doenças orais.....	16
	Figura 2 : Infographic. Nutrition and oral health in sport .....	17
4.2	Traumatismos dentários (TDI) e meios de protecção oral.....	18
4.3	Relação da oclusão sobre a postura e o desempenho do atleta.....	19
5.	CONCLUSÃO .....	21
	REFERÊNCIAS.....	22



## Lista das Abreviaturas

AOD = Artificial Occlusal Disturbance

BEWE : Basic Erosive Wear Examination

BPE = basic periodontal examination

CR = Centric Relation

DFT = Decayed and filled Teeth

DMF = Decayed Missing Filled

DMF(S)/(T) = Decayed Missing Filled Surface/ Tooth

DVO = Dimensão Vertical de Oclusão

MIO = Maximal Intercuspal Occlusion PUFA = Pulp, Ulcer, Fistula, Abscess

MORA = Mandibular Orthopedic Repositioning Appliances

SMH = Surface MicroHardness

TDI = Traumatic Dental Injuries

TMJ =TemporoMandibular Joint

VD = Vertical Dimension





## 1. INTRODUÇÃO

A odontologia desportiva começou na década de 80 e *“é a disciplina médica que se concentra nas doenças orais, prevenção e tratamento de traumas orofaciais”*.(1)

Durante muito tempo, a saúde oral dos atletas foi estudada para verificar, se o desporto de alto nível, hábitos e condições de vida, estariam intimamente ligados. O atleta é seguido por muitas especialidades médicas, contudo a odontologia raramente é uma das prioridades no seu acompanhamento.

Para tentarem alcançar a máxima performance, um dos parâmetros que o atleta deve ter em consideração é a sua saúde oral. É um fator importante, na medida em que ao tentar reduzir os riscos de qualquer tipo de dor, inflamação ou infeção oral, poderá evitar causar desconforto e/ou um fraco desempenho desportivo.(2) Não esquecendo, que a sua dieta rigorosa e o seu estilo de vida exigente e intensivo, são fatores importantes e que irão afetar a sua saúde oral.(3)

Muitos estudos têm-se concentrado na incidência e no impacto da saúde oral no desempenho desportivo. De fato, existem diferentes fatores a considerar. Primeiramente, os fatores físicos que poderão impedir o atleta de estar em ótimas condições no dia de uma competição, devido à dor oral, implicando dificuldade de comunicar ou oxigenar-se adequadamente. Por outro lado, mas não menos importante, temos os fatores psicológicos, como por exemplo a frustração provocada pela diminuição do seu desempenho, ou o impacto psicossocial, desencadeado pela diminuição do estétismo do sorriso, causado possivelmente por traumatismos dentários.(4)

Considera-se que mais de um terço dos traumatismos dentários ocorrem durante a prática desportiva (5), causados principalmente pelo contato ou colisões entre atletas, equipamentos desportivos (raquetes, tacos, etc.) ou por quedas. Na literatura, os números são subestimados, uma vez que os atletas nem sempre têm consciência de certos traumatismos dentários.

A prestação de cuidados para todas essas patologias representam um investimento energético e de tempo, que geralmente, não é considerado como "uma mais valia" pelos atletas, razão pela qual a medicina dentária não é uma prioridade. Normalmente, os atletas são mal aconselhados e/ou informados sobre proteção oral e meios de prevenção. (6)

A oclusão também é parte integrante da saúde oral. Grande parte do estudo desta área tem como objetivo encontrar a origem das patologias osteomusculares crônicas do corpo humano que não podem ser explicadas por exames médicos mas que podem ser relacionados com a oclusão.

A relação entre oclusão/postura é frequentemente abordada, uma má oclusão dentária pode desequilibrar a postura física, causando desta forma dor no pescoço, costas e desencadear uma reação em cascata com outras cadeias musculares posturais do corpo, levando à diminuição do desempenho.(7)

A posição de pé, depende de inúmeras pequenas contrações musculares, que é o tonus muscular, obedecendo a reflexos coordenados. Uma disfunção entre essas várias contrações musculares pode ter consequências no equilíbrio da postura.

Alguns atletas usam goteiras oclusais, que não têm o papel de proteção, mas sim, um reposicionamento da mandíbula numa posição que promove o equilíbrio postural e a transmissão neuromuscular adequada, permitindo, segundo alguns deles, aumentar o seu desempenho desportivo. (8)

O objetivo deste estudo é, fazer uma revisão sistemática da literatura sobre a possível relação existente entre a saúde oral dos atletas de alto nível e o seu desempenho desportivo.

Os atletas de alto nível são mais suscetíveis a serem afetados por problemas de saúde oral, vindo a reflectir-se no seu desempenho.

## 2. METODOS

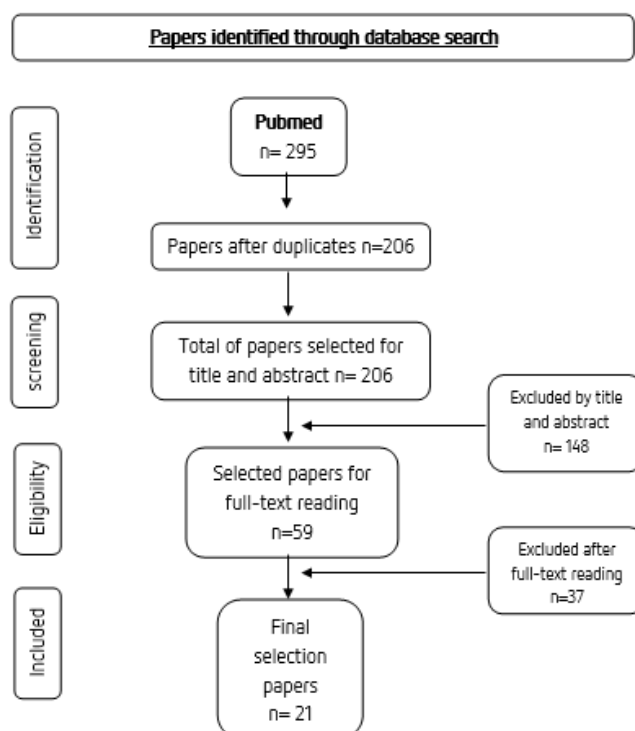
Para este estudo, foi realizada uma pesquisa da literatura existente na *Pubmed* database, sobre as repercussões da saúde oral no desempenho do atleta.

Nesta pesquisa sistemática foram utilizadas as palavras-chaves *Oral Health OR Pathology Oral OR Dentistry OR oral health prevention OR dental injury OR teeth OR dental occlusion AND posture AND Athletic Performance OR Sports OR physical sports*, visando responder à seguinte questão: Existe uma relação de causa e efeito entre saúde oral e o desempenho desportivo? Os critérios adotados, selecionaram os artigos em inglês entre 2012 e 2019, metanálises, ensaios randomizados, casos clínicos, estudos comparativos, estudos transversais, revistas científica, referentes apenas aos atletas profissionais e de elite, e contendo as palavras chaves supra citadas.

As diferentes combinações das palavras chave permitiram encontrar diversos resultados. A compilação final dos artigos selecionados para este estudo, foi realizada por várias etapas:

- ✓ artigos duplicados foram retirados usando Mendeley;
- ✓ seleção pela leitura do título e resumo dos artigos;
- ✓ leitura na íntegra dos mesmos.

**Figura 1 : Diagrama dos Metodos, resultados da pesquisa da revisão**



### 3. RESULTADOS

Nesta pesquisa realizada na *PubMed Database*, obtivemos 295 artigos que corresponderam às palavras chave estabelecidas.

Desses 295, 89 foram excluídos por Mendeley, uma vez que correspondiam a artigos duplicados.

Após a leitura dos títulos e resumos dos 206 artigos restantes, 59 foram selecionados para leitura completa, dado que, 148 desses inicialmente selecionados, foram automaticamente rejeitados por incumprimento dos critérios de inclusão estipulados neste estudo.

Após leitura integral dos 59 artigos, 21 foram considerados elegíveis e válidos para esta revisão.

#### 3.1 Doenças Oraís :

Nesta revisão, as doenças orais consideradas foram: cárie, doença periodontal (gingivite, periodontite), erosão e problemas relacionados com o 3º molar/pericoronite.

Para avaliar o nível e o progresso de cada uma destas doenças, foram utilizadas as seguintes classificações:

- Cárie: Decayed Missing Filled (DMF), ou International Caries Detection and Assessment system (ICDA)
- Doença Periodontal: Basic Periodontal Examination ou Community Index of Periodontal Treatment Need (CPITN)
- Erosão Dentária: Basic Erosive Wear Examination (BEWE)
- Pericoronarite: Avaliação dicotômica

Após análise, 11 artigos mostram que a saúde oral do atleta de alto nível é pobre.

A prevalência de cárie foi avaliada em 8 artigos (9–15) e esteve presente entre 15% a 75% dos atletas.

7 artigos relataram que 5% a 75% dos atletas tinham gengivite, e 1% a 22% tinham periodontite moderada a grave (9–14).

8 artigos também mostraram que a erosão dentária afetou 7% a 85% dos atletas (9–12,14–17), e 4 artigos relataram que 5% a 39% dos atletas tinham pericoronite (9,11,14).

Uma explicação para a frequência elevada de erosão e de caries, foi, a alimentação do atleta, considerando que é um elemento-chave no acompanhamento do mesmo para alcançar condições ideais de treino. Entre 45 a 85% dos atletas usam bebidas energéticas açucaradas (15,18) ao longo do treino, porém escovam os dentes no máximo duas vezes por dia.

Um estudo teste *in vitro* foi realizado para verificar se adicionando a adjuvante de hidroxiapatita nas bebidas desportivas poderia diminuir a incidência de cárie por aumento do seu pH. A adição de hidroxiapatita aumentou o pH das bebidas de 2,9 até 4,1. Conseguiram constatar, que a espessura de erosão da camada do teste no décimo dia com o adjuvante de hidroxiapatita, havia diminuído 6% contra 80% no grupo controle. (16)

Foi realizado um estudo da microbiota oral em jogadores de rugby de alto nível (13) e foram observadas diferenças disbióticas no grupo profissional. A quantidade de *Streptococcus* era superior nos jogadores de rugby, 58,4% vs 42,6% no grupo controle (no grupo de jogadores de rugby vs grupo controle, respetivamente: *S. mutans* 0,118% vs 0,03 %, *S. thermophilus* 2,28% vs 0,54%, *S. sobrinus* 0,019% vs 0,0008%). (13) O índice DMFT era superior no grupo dos atletas (5,54) do que no grupo controle (2,24) e com um diagnóstico de gengivite consideravelmente mais elevado, 58,3% dos jogadores de rugby e 13,6% no grupo controle.

Em 5 destes 11 artigos, 5 a 66% dos atletas afirmaram que a sua saúde oral tinha impacto na sua qualidade de vida (dor, dificuldade em comer, relaxar e sorrir, impacto psicossocial...), nas suas condições de treino e competição, já 5 a 18% observaram um impacto direto no seu desempenho desportivo. (9–11,14).

### 3.2 Traumatismos dentários e meios de protecção oral

Quatros artigos (6,19–21) avaliaram o nível de conhecimento dos atletas e treinadores concernente à protecção dentária, a frequência de uso, aos riscos e às repercussões do traumatismo dentário nas suas condições de treino ou mesmo no seu desempenho.

Nestes artigos, 20 a 53,8% (11,19,20) dos atletas sofreram traumatismos dentários. As lacerações teciduais são o trauma mais frequente e são mencionadas em dois artigos (6,21) e

já atingiram entre 14-80% dos atletas, seguidas por fraturas dentárias entre 17 a 41% (6,20,21), tendo avulsões apenas 2%. (6)

Apesar do aumento de risco de traumatismo dentário durante as atividades desportivas, todos os 4 artigos indicam que o uso de proteção dentária é pouco frequente, com apenas 6 a 68% dos atletas em desportos de alto risco (6,19,21) e 6 a 8% dos atletas em desportos de baixo e moderado risco.(20,21)

As razões mais relatadas para o não uso de proteção dentária, apesar dos avisos de alto risco de traumatismo dentário são: para 36% a 70% dos atletas é desnecessário (19,20) para 38% é desconfortável (6), muito caro (8% a 40%) (6,19) e, segundo 16% a 29% deles, leva à limitação do desempenho (21) através da dificuldade em respirar (3% a 21%) e de comunicar (2% a 27%) (6,20,21). Por outro lado, 7% a 19% considera-os de má aparência (6,20,21) e 22% não têm tempo para ir ao dentista. (19)

### 3.3 Relação da oclusão sobre a postura e desempenho do atleta

Sete artigos (8,17,22–26) demonstram as interações entre a má oclusão dentária e a postura, que levam a uma diminuição do desempenho nos atletas.

Nestes 7 artigos, 5 afirmam que um reposicionamento e estabilização da oclusão através de uma goteira oclusal aumenta a estabilidade postural, força e desempenho do atleta em 7 a 20% (8,22,23). Além disso, 2 artigos (8,23) indicam que um distúrbio unilateral da oclusão induz a um aumento de contração muscular assimétrica até 70%, causando uma diminuição da estabilidade postural e, portanto, uma diminuição no desempenho atlético de 17% (8).

Um artigo d'Erme conclui que a aplicação de uma goteira oclusal mandibular resultou em: *"uma redistribuição mais equilibrada das cargas entre os dois lados do corpo, demonstrando o papel da oclusão dentária na postura através do sistema neuromuscular e que podem até influenciar o trabalho muscular"* (24). Os dois nadadores deste artigo, mostraram uma melhoria na resistência à água e menos fadiga, melhorando os seus tempos entre 2 a 7 segundos para os 100m. Quanto aos pugilistas e jogadores de rugby, as medições da frequência cardíaca (que diminuíram até 66bpm, com a goteira no final do teste) e do lactato produzido (sendo diminuído até 2,8ml/mol) demonstraram que *"as alterações na articulação neuromuscular*

*pelo reposicionamento mandibular têm um impacto positivo no trabalho dos músculos do corpo, levando a melhores desempenho muscular e menos fadiga.”(24)*

Dois outros artigos se opõem às conclusões dos quatros anteriores (25,26) concluindo que não existem diferenças significativas que permitam afirmar que a oclusão tem impacto sobre o desempenho desportivo.

*Tabela 1: Resultados da revisão sistemática*

Sport	Study type /purpose / Number of participants	Article /Autor/ Year	Subject / Pathology type	Kind of test	Result	Conclusion
<b>Rugby, Swim and boxe</b>	Randomized study / « <i>To evaluate the influence of an orthopedic oral device on the performance of competitive athletes.</i> » n=7	Influence of occlusal splint on competitive athletes performances  D'Ermes, Basile, Rampello, & Di Paolo, 2012	Mouthguard / TDI  Stabilization splint	Centric relation	Swimmers 1 : 100m dolphin style: the average time without the bite was 1 min32 sec VS with the bite a constant 1min25sec <i>Swimmer 2</i> : 100 meters freestyle: without the bite 1min16 sec, VS with the bite : 1 min14 sec.  Boxer and rugby players : heart rate values after first minute of the test decreased up to 10bpm with splint and up to 66bpm less at the end of the exercise test with splint. Production of lactic acid after exercise decrease up to 2,8ml/mol with splint.	The use of a customized oral device, it is able to optimize neuro-muscular coordination and to improve the competitive performance of athletes
<b>Basketball</b>	Clinical case / « <i>Gnathological postural approach to a professional basketball player suffering from muscular problems related to the stomatognathic apparatus and a low back and evaluate the effect on quadriceps muscular efficiency of the balanced splint</i> »  n=1	Gnathological postural treatment in a professional basketball player  Baldini et al., 2012	Occlusion/posture  One case with low back pain  Stabilization Splint designed in laboratory in CR Masseter muscle & moderate frontal bilateral = tension  Occlusal analysis : Bilateral crosses (16/46 & 26/36) and anteriorization of posturometric loads	First test : - Rest position - Rest position with eyes opened (EO) and closed (EC) - Mandibular position of Centric Occlusion (CO) with or without cotton rolls and EO or EC  Second test - MIO - CR - lateral physiological occlusion	First test : Perturbation when teeth were in contact  Second test : Peak force : Extensors : 188Nm RC vs 199Nm with mouthguard vs 201Nm with splint → Increased 7% Flexures : 100Nm RC vs 105Nm with mouthguard vs 120Nm with splint → increased 20%	After 6 months Postural structure became more symmetrical with cotton rolls in mouth (eliminate occlusal interferences) Treatment : stabilization splint 15-16 hours/day for lower arch, = prevent the painful symptomatology & improving sport performance



				- contralateral occlusion								
<b>Olympic games (25 sports)</b>	Cross –sectional study « <i>To evaluate oral health, the 9 slow9nants of oral health and the effect of oral health on well-being, training and performance of athletes participating in the London 2012 Games</i> »/ n=302	Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games  Needleman et al., 2013	Oral diseases  Caries: 55% (ICDA)  Periodontal : 76% gingivitis 15% periodontitis  Dental erosion : 45% (37% anterior teeth, 48% posterior teeth)  Pericoronitis: 10%		30% previous orofacial trauma > 40% of athletes were bothered by their oral health with 28% reporting an impact on quality of life and 18% on training and performance. ≈50% of athletes didn't have any dental care/ dental's visit in the previous year Dental consultation during olympic game = 30% of all medical visit (second only to musculoskeletal)							
<b>Golf</b>	Comparative study/ « <i>The effects of the use of stabilization splint and mouthguards on the athletic ability of professional golf players</i> » n=8	The effects of mouthguards on the athletic ability of professional golfers  Pae, Yoo, Noh, Paek, & Kwon, 2013	Mouthguard / TDI  Mouthguard (M) Vs Stabilization splint (SS) Vs Without oral appliance (WOA)	10 driver swings and 10 putts 1st through 3rd trials = bilateral posterior occlusal contact 4th trial : occlusal appliance adjusted : unilateral posterior occlusal CR, maximal intercuspal position	1) <b>Bilateral posterior occlusal contacts</b> : Club head speed : 109,49mph WOA vs 111,54mph with SS & 111,77mph with M Driving distance : 189,43 yards WOA 191,81 yards with SS 191,83 yards with M 2) <b>Unilateral posterior occlusal contact</b> Club head speed : 110,47mph WOA 108,28mph SS/ 107,73 mph with M/ Driving distance : 189,39 yards WOA 184,61 yards with SS 186,17 yards with M	Postural imbalance may be corrected by improving incomplete occlusion. Change of mandibular position may affect the postural stability. MORA induced increased muscular strength and muscular efficiency						
<b>Contact VS non contact sport</b>	Coss-sectional study/ « <i>The associations of mouthguard awareness and use with the rate</i> »	Dental trauma and mouthguard awareness and use among contact and	Mouthguard/TDI	Contact athletes : 39.1% VS Non contact athletes :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Contact athletes</th> <th>Non contact athletes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Front teeth 20.4%</td> <td>24.6%</td> </tr> <tr> <td>Soft tissue 25.9%</td> <td>14.2%</td> </tr> </tbody> </table>	Contact athletes	Non contact athletes	Front teeth 20.4%	24.6%	Soft tissue 25.9%	14.2%	67,5% athletes of contact sport were aware of mouthguards, but only 41% wore them and just 7,8%
Contact athletes	Non contact athletes											
Front teeth 20.4%	24.6%											
Soft tissue 25.9%	14.2%											

	<i>and type of orofacial trauma during sports activities among professional athletes »</i> n= 320	noncontact athletes in central India  Vidhatri Tiwari, 2014	Contact athletes VS non contact athletes	25.3%	Knowledge about mouthguard : 67,5%→yes Wearing mouthguard 41% Dental visit 20,4% Reasons for not wearing : limits performances 28,9%> unaesthetic 13,3%> breathing 3%> communication 1,8%	46,1% → No 7,8% 13% Limits performances 16,2%> breathing 11,7%> unaesthetic 6,5% > communication 2,6%	of non contact athletes used with level of awareness of 34,4%
<b>Olympic games</b>	Consensus Development Conference / « <i>Research based on the focused question : what is the oral health of athletes and what is the effect of oral health on athletic training and performances ? »</i> n=39 studies	Consensus statement : Oral health and elite sport performance  I. Needleman et al., 2014	Oral diseases	<i>In vivo</i>	Caries: 15-75% (DMFT) Periodontal : Moderate to severe periodontitis 15% Dental erosion 36-85% Pericoronitis 5-39%		Proportion of athletes reporting a negative impact 33-66% Impact performances 5-18% Impact quality of life 28-40% (increase systemic inflammation, psychosocial impact, pain)
<b>Triathlon</b>	Case control study / « <i>Hypothesized that endurance training on oral health, with special regard to dental erosion, caries, and salivary parameters. »</i> n=35	Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva  Frese et al., 2015	Oral diseases	<i>In vivo</i>	Carie : 9,6 (DMFT) Erosion : 9,8 (BEWE) 45,7% consumed sport drinks		
	Case control study / « <i>To evaluate the inhibitory effects of the sports drink containing nano-sized</i>	Prevention of dental erosion of a sports drink by nano-sized hydroxyapatite <i>in situ</i> study	Dental erosion	Test <i>In vitro</i>	Erosion depth (SMH) : in control Group (with sport drinks) = decrease 80% on the 10th day Experimental Group : SMH decreased by 6% on the 10th day		Saliva flow rate: decrease 40% after 2h Use of hydroxyapatite as adjuvante in sport drinks Increase pH of solution (2.9 to 4.41)

	<i>hydroxyapatite (nano-HA) on dental erosion in situ »</i> n=10	Min, Kwon, & Kim, 2015				
<b>Football</b>	Cross-sectional study / « <i>To determine oral health in a representative sample of professional footballers in the UK and investigate possible determinants of oral health and self-reported impact on well-being, training and performance »</i> n=187	Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players  Tanday, & Needleman, 2015	Oral diseases	<i>In vivo</i>	Carie : 37% (ICDA) Periodontal : 5% moderate-severe irreversible periodontal disease Dental erosion: 53%	45% were bothered by their oral health, 20% reported an impact on their quality of life 7% on training or performance.
<b>Handball</b>	Cross-sectional study / « <i>To examine the prevalence and the type of injuries, especially the occurrence of orofacial trauma, habits of wearing mouthguards, as well as degree of familiarity with the tooth rescue box. »</i> N= 507 athletes + 35 coaches	Dental and General Trauma in Team Handball  Mateja Petrović1 2015	Mouthguard /TDI  19.7% of the players suffered TDI	<i>In vivo</i>	Medium risk for dental trauma (8,3 dental trauma/ 1000 playing hours)  40,8% Crown fracture 5,7% wore mouthguard (reason for not wearing not necessary 70% > communication 27,9% > Breathing 21,2% > aesthetics 19,1%) 5,54% were familiar with tooth rescue boxes	Mouthguard are not considered important and the degree of familiarity with tooth rescue box is low.
<b>Rugby</b>	Cross-sectional study / « <i>To investigate knowledge, attitude, and awareness of appropriate mouthguard use, as well as the management of traumatic dental injuries (TDIs). »</i>	Mouthguard Use and Awareness of Junior Rugby League Players in the Gold Coast, Australia : A Need for More Education  Jeroen Kroon, PhD 2016	Mouthguard / TDI  Boil and bite (64,7%) Custom made (23,1%) Ready to wear (12,2%)	68% wearing mouthguard Not wearing reasons: to expensive → 40,1%, / not believing → 35,7% / no time to visit dentist → 22,3%	93,7% of coaches encourage the wearing of mouthguards (75% recommending custom made) : 2/3 players use (reasons = perception of efficacy and comfort)  TDI = 1,6 to 1,9 times higher without wearing mouthguard	

	N=494 players + 32 coaches				Coaches 44% only dentist can manage an avulsed tooth 40,6% Tooth had to be reinserted ≤15min 100% water and milk can be used to transport avulsed tooth	Players 50% 21,9% 82,2%	
<b>Basketball</b>	Cross-sectional study / « Aimed to determine the prevalence of dental injuries and investigate the awareness about mouthguard use among basketball players and coaches. » N= 351 athletes + 53 coaches	Prevalence of dental injuries and awareness regarding mouthguards among basketball players and coaches  Murat Tiryaki, Gunce Saygi 2017	Mouthguard /TDI  High risk for dental trauma (contact sport)  35% of athlete ever had oral injuries	<i>In vivo</i>	→tissues lacerations = 80,6% →fractures 17,7% →avulsions 1,6% 6,3% use mouthguard, Use of mouthguard after experience of oral injury = 59% Reasons for not wearing = Discomfort (37,7%)> unanaesthetic (9 ,1%)> Cost (7,6%) > breathing (7,3%)> talking (6,4%) 98% of coaches believed that could prevent dental injuries but only 47% of them suggested their use		The use of mouthguards is very rare, caused by the a lack of awarness. 26,5% did not have any ideas on the different kinds of mouthguard → The most common mouthguard known by ≈40% of athletes and coaches = stock type
	Review / « Develop consensus on what the existing research states and to elucidate the current gaps in knowledge. »	Mouthguards and their use in sports: Report of the 1st International Sports Dentistry Workshop  Lloyd et al., 2017	Occlusion/posture  Dental fitted laminated	The use of mouthguards is very rare, caused by the a lack of awarness. 26,5% did not have any ideas on the different kinds of mouthguard → The most common mouthguard known by ≈40% of athletes and coaches = stock type	1. <u>For static balance</u> : 11 articles found relationship, (2 articles not found) <u>For dynamic balance</u> : all articles (7 articles) found relationship.  2. <u>Relationship clenching/ muscle power exertion</u> : positive correlation : biting force level increased limb muscle activity  3. dental acid erosion, dental caries, decrease pH		Dental fitted laminated Mouthguard = best protection  Different kind of neurophysiological changes happens during clenching (brain activation, excitability changes, modulation of reflex) → contribute to postural stance stabilization and joint fixation.

<b>Cycling</b>	Randomized study / « <i>To test effects of a neuromuscular fitted dental splint on cycling sprint performance in the Wingate Anaerobic Test (WAnT)</i> » n=23	A neuromuscular fitted dental Splint does not improve Sprint Performance  Fischer, Weber, & Beneke, 2017	Occlusion/posture  Neuromuscular fitted splint Vs Habitual dental splint Vs No mouthguard	3 WAnT for each splint condition	No difference in: time to peak power, peak power, minimum power, power drop and average power	<b>No effects</b> on any aspect of WAnT/ anaerobic performance, no relevante feature of the sprinting
<b>Cycling, swimming, rowing, sailing, gymnastic, rugby, football...</b>	Cross-sectional study / « <i>To measure dental caries, erosive tooth wear, periodontal health, self-reported oral health problems and performance impacts in a representative sample of UK elite athletes</i> » n= 352	Oral health and performance impacts in elite and professional athletes  Petrie, & Needleman, 2018	Oral diseases	<i>In vivo</i>	Caries 49,1% (ICDA) (2,4x greater in team sport than endurance sport)  Periodontal : Gingivitis 77% Periodontitis 21,6% Dental erosion : 41,4% (2x greater in team sport than endurance sport) Pericoronitis : 20%	32% athletes reported impact on sport performances [oral pain (29,9%) ; difficulties normal training and competition (9%) performances affected (5,8%) ,difficulty with eating (34,6%) relaxing (15,1%) smiling (17,2%)]
<b>Rugby</b>	Case control study « <i>The aim of this study was to evaluate the oral health and the composition of oral microbiota of elite rugby players compared to the general population.</i> » n=24	Oral health and microbiota status in professional rugby players  Minty et al., 2018	Oral diseases	<i>In vivo</i>	Carie : 5,54 (DMFT) Pericoronitis : 58 ,33% PRG (professional rugbyman group) : Disbiotic oral microbiota : Streptococcus 58,43%vs 42,6 %CG  - <i>S. mutans</i> 0.118% in PRG vs 0.03% - <i>S. thermophilus</i> 2.28% in PRG vs 0.54% in CG, - <i>S. sobrinus</i> 0.019%in PRG vs 0.0008% in CG	Disbiotic oral Microbiota between the two group Use of probiotic Lactobacillus for control dysbiosis
	Epidemiological survey / « <i>Is to recommend strategies to prevent or mitigate the risk from nutrition to the short-term health and performance of athletes</i>	Nutrition and oral health in sport : time for action  Ian Needleman et al., 2018	Oral diseases	<i>In vivo</i>	High level of erosion and carie High concentration fluoride toothpastes (2800ppm) Spit but not rince toothbrushing 0,05% mouthrinse (differente time of the day) Find alternatives for erosion (milk, plain water, carbohydrate-containing food)	Find alternatives for athletes's oral diseases

	<i>and to the long-term oral health of all active individuals »</i>				Reduce dental plaque biofilm Coaching and instruction by dental professional	
<b>Rower</b>	Randomized study / « <i>To assess the influence of dental occlusion on body posture and the competitive performance of young elite rowers</i> » n=7	Influence of dental occlusion on the athletic performance of young elite rowers  Leroux, Maton, Ravalec, & Sorel, 2018	Occlusion/posture  Muscular power alteration is a consequence of a postural control perturbation due to asymmetrical and asynchronous muscular contractions in the presence of an artificial occlusal disturbance (AOD).	10 force platform test : 1) Without AOD : MIO with EO or EC 2) With AOD : MIO with silicone splint increasing the vertical dimension 1mm or 2mm or 4mm with EO or EC 3) silicone splint resulting in 4mm lateral deflexion of the mandible.	Stabilometric test= increase sway area (286 to 482mm <sup>2</sup> ), velocity (8,7 to 13,2 mm/s) and velocity variance (40,2 to 104,3)  Posturographic test : increased asymmetric muscular contractions of the lumbar erector spinae muscle from 14,3% to 85.7%. Aerobic test : mean value of the muscular power 498,2W →= 107W lower than without AOD = decrease muscular power to 17.7%	Use of mandibular repositioning splints in occlusal disorders = therapeutic approach to optimizing neuromuscular coordination and competitive performances.
<b>Shooter</b>	Randomized study / « <i>Examined the acute effects of OS on body sway, upper limb muscle activity, and shot accuracy in healthy 10 pistol-shooting athletes</i> » n=13	Effects of Dental Occlusion on Body Sway, Upper Body Muscle Activity and Shooting Performance in Pistol Shooters  A. A. Dias, Redinha, Silva, & Pezarat-Correia, 2018	Occlusion/posture  OS may improve performance in shooting sport by increasing strength, shooting accuracy	Occlusal splint (OS) Vs Placebo splint (PS) Vs No splint (N)  2 series of 10 shots : CR (OS) Rest position (PS, N)	<b>No</b> statistical significance with OS in any variable of the test (COP, muscle activity, shoot performance, body sway...) OS = decrease in oscillation area but <b>no</b> statistical significance	<b>No effects:</b> Shooting performance was similar in all conditions.
<b>Olympic Games</b>	Cross – sectional study / “ <i>To assess oral health and to create dental awareness prior to the Olympic Games</i> ” n=116	Oral health among Dutch elite athletes prior to Rio  Kragt, Moen, Van Den Hoogenband, & Wolvius, 2019	Oral diseases	<i>In vivo</i>	Caries : 19,8% the DMFT varied according to social level between 4.23 and 5.28  Pericoronitis: 21,6 % gingivitis 0,9% periodontitis (with bone loss)  Dental erosion : 7,2%	82,8% brushed teeth twice a day 81% visited dentist in the past year. DMFT score >10= poor oral health Oral Health Related Quality Of Life lower in athlete performing >20h/weeks than <20h/weeks

<b>11 Olympic sports</b>	Cross-sectional study / <i>« Explore athlete-reported oral health behaviours, risks and potential for behaviour change in a representative sample of elite athletes based in the UK. »</i> n=352	Oral health-related behaviours reported by elite and professional athletes  Gallagher, Ashley, Petrie, & Needleman, 2019	Oral diseases	<i>In vivo</i>	28% high consumers of sugar 85,7% of athlete use sport nutrition products 94.2% brush twice daily 40% most recent dental attendance : six months.	
--------------------------	--	--	---------------	----------------	--	--

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1 Doenças orais

A saúde oral é um determinante fundamental na qualidade de vida, inúmeros estudos demonstram o impacto da má saúde oral na qualidade de vida dos atletas. (9–11)

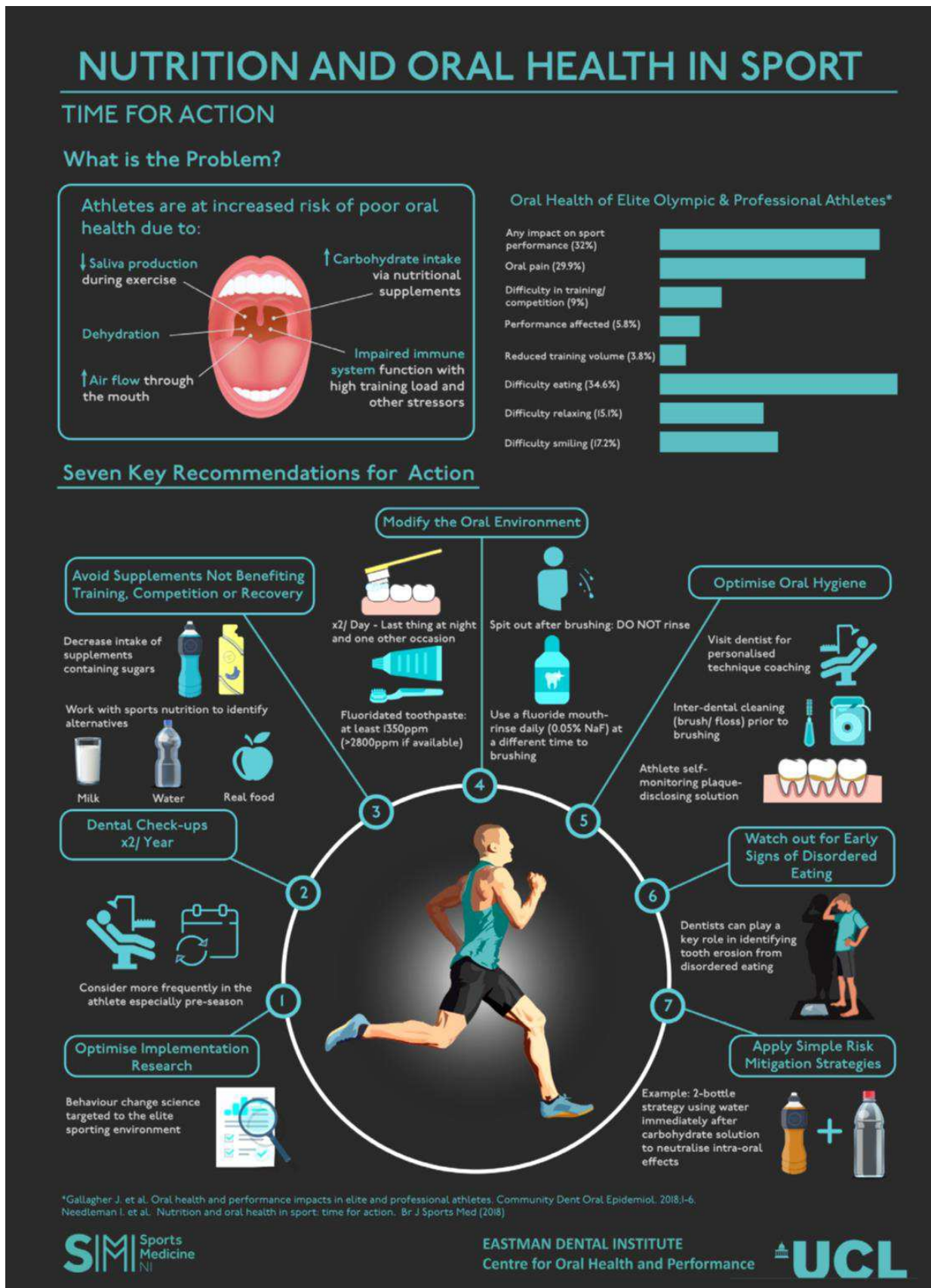
Os atletas são obrigados a seguir uma dieta particular, com uma frequência de refeições por dia aumentadas, em relação à maiorias das pessoas, e muitas vezes com refeições enriquecidas em açúcares, permitindo-lhes assegurar uma ingestão de energia suficiente (3,15)

As várias refeições ao longo do dia, estão associadas ao aumento de risco da doença cárie dentária, pela constante produção de ácidos. (13) A acidez produzida, somada ao consumo de bebidas energéticas, são as principais fontes de aumento da erosão dentária em atletas. Medidas preventivas devem ser adotadas para que os atletas reduzam esse risco de erosão.(4,16)

É necessário associar a esse aumento de acidez na cavidade oral, uma redução no fluxo salivar de aproximadamente 40% durante o esforço (16), desidratação por sudorese, má higiene oral (já que eles não conseguem escovar os dentes após cada ingestão), consumo de alimentos altamente adesivos às superfícies dentárias (barras de cereais energéticas, por exemplo) uma visita irregular ao dentista.(2,11,14,27) Todos esses fatores representam um maior risco para a saúde oral dos atletas de alto nível, e devem portanto ser reduzidos ao mínimo, adotando medidas preventivas necessárias (27–30) [Fig. 2]



Figura 2 : Infographic. Nutrition and oral health in sport



Needleman, I., Rankin, A., Ashley, P., Fairbrother, T., Fine, P., Gallagher, J., ... Naylor, M. (2019). Infographic. Nutrition and oral health in sport: time for action. *British Journal of Sports Medicine*, 53(22), 1432–1433

No que diz respeito à prevalência de doença periodontal, (9–14) esta é mais evidente nos atletas em comparação aos grupos controle. Alguns mediadores da inflamação nas doenças periodontais, são comuns aos presentes nas tendinopatias dos atletas. (31) Geralmente, aceita-se que as doenças periodontais estejam ligadas a doenças sistêmicas (32), por conseguinte, vários estudos tentam relacionar a doença periodontal com lesões músculo-tendíneas, devido à bacteremia presente em ambas as situações (32). Até ao momento, a pesquisa não é suficiente para concluir que existe uma ligação real de causa e efeito entre periodontopatias e tendinopatias, mesmo que múltiplos fatores etiológicos sejam comuns.(29,31)

A saúde oral dos atletas de alto nível é influenciada pela prática desportiva intensiva. Os atletas têm notado que os seus problemas dentários, impõem desconforto e dor com impacto nas suas condições de treino durante a preparação desportiva ou mesmo durante as competições, provocando um desempenho menos satisfatório.(2,9–11,14)

#### 4.2 Traumatismos dentários (TDI) e meios de protecção oral.

Segundo Frontera, "*cada ano, devido a traumatismo dentário mais de cinco milhões de dentes são perdidos*"(33). A American Dental Association (ADA) recomenda que "*todos os atletas, de todas as idades e níveis, usem protetores bucais personalizados (feitos por um médico dentista) porque oferecem melhor protecção e retenção do que outros tipos de protetores dentários que podem ser encontrados no comércio como os "Boil and Bite" ou "ready to wear"*". Usar um protetor bucal ajuda a reduzir pela metade, o risco de TDI absorvendo, distribuindo e dissipando a força dos choques recebidos.(19,21,34)

A prática do desporto aumenta significativamente o risco de traumatismo dentário, (2,11,14,19,21) o que muitas vezes leva a problemas estéticos, funcionais e psicológicos para o atleta. Os traumatismos mais frequentes são lacerações de tecidos, como os lábios, seguidos de fraturas dentárias, especialmente nos incisivos centrais superiores que são os mais proeminentes. (6,19,21,34)

Os desportos de contato são conhecidos por serem de alto risco em relação aos traumatismos dentários. Por consequência, as informações sobre protecção bucal são mais conhecidas e

quase sempre obrigatórias nestes disciplinas. Todavia, não é o caso de todas as disciplinas desportivas.

Muitos estudos mostram que o uso de protetores dentários não é sistemático, ou muito pouco conhecido e aconselhado pelos treinadores, e que o conhecimento da "rescue box" (caixa que contém uma solução nutritiva, permitindo aumentar a duração de vida das células de um dente avulsionado, até 24 horas e aumenta consideravelmente as hipóteses de reimplantação bem sucedida) em caso de avulsão é muito raro. (6,19–21) Mesmo após sofrer um traumatismo dentário, menos de 59% dos atletas decidem usar um protetor. (6)

Um critério relevante expresso pelos atletas para não usar proteção é o impacto no desempenho atlético devido ao desconforto e à dificuldade em se exprimirem ou em respirarem adequadamente. (6,20,21)

#### 4.3 Relação da oclusão sobre a postura e o desempenho do atleta

Segundo Gagey & Weber, *"A posturologia é o estudo multidisciplinar do processo regulatório do ser humano que permite a sua estabilização no ambiente durante a postura estática e em movimento"*.(35)

As relações oclusais podem interferir na postura corporal e no equilíbrio neuromuscular.

Um desequilíbrio oclusal transmitido pelos sensores mandibulares, difundido pelo nervo trigêmeo ao SNC e subsequentemente a todo o corpo pelo sistema nervoso espinhal, terá um grande impacto na postura, estabilidade e equilíbrio do atleta.(25,36,37)

Por estas explicações anteriores, um estudo clínico (38) tentou demonstrar a importância do nervo trigêmeo na manutenção da postura. Para isso, foi realizada uma anestesia troncular e resultou um desvio postural mostrando o papel importante deste nerve sobre o controle contínuo da postura e da estabilidade ortostática.

As goteiras oclusais ou MORA (Mandibular Orthopaedic Repositioning Appliances) são dispositivos removíveis e artificiais de ajuste oclusal que afetam a relação entre a mandíbula e a maxila.(39) Sendo o seu objetivo, *"recuperar uma postura mandibular confortável reeducando a musculatura por reposicionamento da mandíbula, criando uma dimensão vertical (DVO) que possa manter esta posição"*. (40)

Esse aumento da DVO, demonstra evidências de que poderia melhorar a força muscular e, portanto, o desempenho do atleta graças a uma economia neuromuscular (41)

Isso foi testado em alguns artigos deste estudo, com um aumento de DVO de 1 até 2mm (17,23,24,39,41,42) e foi demonstrado que "*um bom equilíbrio postural permite ao corpo humano manter uma energia alcançável e uma eficiência ergonômica*". (24) Esse equilíbrio postural facilita as funções dinâmicas dos atletas competitivos de alto nível. (24)

De acordo com Gould, as MORA de oclusão cêntrica, consistem em posicionar a mandíbula em posição de oclusão cêntrica. Essa oclusão fisiologicamente estável, permite aumentar o impulso do nervo sensorial no córtex cerebral, o que resulta num "*aumento no desempenho de vários pontos de vista; visão, postura, equilíbrio e habilidades motoras*". (34)

Um estudo clínico (20), mostrou que uma assimetria ao nível podal era causada por uma mordida cruzada bilateral, causando conseqüentemente dores crônicas ao longo do ráquis . Este problema foi resolvido por um aumento da DVO inibindo os contatos inter-dentários patológicos causando uma transmissão inadequada ao SNC pelo trigêmeo. Este reequilíbrio oclusal, era também a origem de um aumento no desempenho do quadríceps ao usar a goteira de oclusão.

Podemos verificar neste caso, que a oclusão dentária tem repercussões à distância sobre o corpo e que a mesma, demonstra um papel importante na postura do atleta e no seu desempenho desportivo.

No mesmo sentido, estudos (22,23,41–43) mostraram que a criação de um desequilíbrio oclusal uni ou bilateral, ou um desvio da mandíbula, leva a uma diminuição significativa no desempenho desportivo. Por conseguinte, isso tende a demonstrar a estreita relação entre oclusão/postura, capaz de impactar negativamente o desempenho desportivo.

Alguns estudos concluíram que um sistema cranio-oclusal equilibrado pode levar a uma melhoria no desempenho desportivo, porém os resultados ainda são controversos. (25,26) Todo esse sistema é hoje em dia, pouco entendido e não permite uma conclusão definitiva, uma vez que estudos usando goteiras placebo também obtiveram resultados positivos.(34,41) Da mesma forma, a posição "ideal" a ser colocada em prática através da goteira não é claramente

definida, alguns artigos apontam a relação cêntrica, ou posição miocêntrica e outros de intercuspidação máxima, porém cada um deles, encontra resultados diferentes a esse nível. (22,23,25,26,44)

## 5. CONCLUSÃO

Até o momento, os estudos sobre a temática são pouco numerosos ou insuficientes, não nos permitindo dessa forma, tirar conclusões com clareza e exatidão.

A odontologia desportiva é uma especialidade médica que deveria ser mais reconhecida e tida em conta no acompanhamento do atleta de alto rendimento. Uma saúde oral inadequada do atleta e os fracos conhecimentos sobre o assunto são amplamente verificados.

Assim, seria essencial considerar vários meios de prevenção, a fim de limitar os custos da saúde oral, e potencializar o desempenho desportivo dos atletas.

Os estudos deste trabalho, tanto na saúde oral do atleta quanto na oclusão relacionada à postura, evocam amplamente as suas repercussões diretas ou indiretas no desempenho desportivo.

Uma boa oclusão possibilita obter um equilíbrio neuromuscular em concomitância com um melhor controle da coordenação neuromotora e uma melhoria na estabilidade postural, maximizando o desempenho desportivo.

Atualmente, não há evidências concretas de que as goteiras oclusais possam melhorar o desempenho desportivo, contudo podem ser úteis no gerenciamento geral de tratamentos do atleta a fim de limitar o contra-desempenho.

Será ainda necessário a realização de mais estudos, principalmente em larga escala, para confirmar que a saúde oral tem impacto no desempenho desportivo.

## REFERÊNCIAS

1. Ranalli DN. Sports dentistry and dental traumatology. *Dent Traumatol*. 2002 Oct;18(5):231–6.
2. Ashley P, Di Iorio A, Cole E, Tanday A, Needleman I. Oral health of elite athletes and association with performance: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. 2015.
3. Needleman I, Ashley P, Fairbrother T, Fine P, Gallagher J, Kings D, et al. Nutrition and oral health in sport: time for action. Vol. 52, *British journal of sports medicine*. England; 2018. p. 1483–4.
4. Piccininni P, Clough A, Padilla R, Piccininni G. Dental and Orofacial Injuries. *Clin Sports Med*. 2017 Apr;36(2):369–405.
5. Dhillon BS, Sood N, Sood N, Sah N, Arora D, Mahendra A. Guarding the precious smile: incidence and prevention of injury in sports: a review. *J Int oral Heal JIOH*. 2014 Jul;6(4):104–7.
6. Tiryaki M, Saygi G, Yildiz SO, Yildirim Z, Erdemir U, Yucel T. Prevalence of dental injuries and awareness regarding mouthguards among basketball players and coaches. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(11):1541–7.
7. Khan MT, Verma SK, Maheshwari S, Zahid SN, Chaudhary PK. Neuromuscular dentistry: Occlusal diseases and posture. *J oral Biol craniofacial Res*. 2013;3(3):146–50.
8. Leroux E, Leroux S, Maton F, Ravalec X, Sorel O. Influence of dental occlusion on the athletic performance of young elite rowers: a pilot study. *Clinics (Sao Paulo)*. 2018 Nov;73:e453.
9. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health and performance impacts in elite and professional athletes. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2018;
10. 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(1):41–4.
11. 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 Nov;47(16):1054–8.
12. Kragt L, Moen MH, Van Den Hoogenband C-R, Wolvius EB. Oral health among Dutch elite athletes prior to Rio 2016. *Phys Sportsmed*. 2019 May;47(2):182–8.

13. Minty M, Canceill T, Le S, Dubois P, Amestoy O, Loubieres P, et al. Oral health and microbiota status in professional rugby players: A case-control study. *J Dent*. 2018 Dec;79:53–60.
14. Needleman I, Ashley P, Fine P, Haddad F, Loosemore M, De Medici A, et al. Consensus statement: Oral health and elite sport performance. *Br Dent J*. 2014;
15. Frese C, Frese F, Kuhlmann S, Saure D, Reljic D, Staehle HJ, et al. Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva. *Scand J Med Sci Sports*. 2015 Jun;25(3):e319-26.
16. Min JH, Kwon HK, Kim B II. Prevention of dental erosion of a sports drink by nano-sized hydroxyapatite in situ study. *Int J Paediatr Dent*. 2015 Jan;25(1):61–9.
17. Lloyd JD, Nakamura WS, Maeda Y, Takeda T, Leesungbok R, Lazarchik D, et al. Mouthguards and their use in sports: Report of the 1st International Sports Dentistry Workshop, 2016. *Dent Traumatol*. 2017 Dec;33(6):421–6.
18. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health-related behaviours reported by elite and professional athletes. *Br Dent J*. 2019 Aug;227(4):276–80.
19. Kroon J, Cox JA, Knight JE, Nevins PN, Kong WW. Mouthguard Use and Awareness of Junior Rugby League Players in the Gold Coast, Australia: A Need for More Education. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*. 2016 Mar;26(2):128–32.
20. Petrovic M, Kuhl S, Slaj M, Connert T, Filippi A. Dental and General Trauma in Team Handball. *Swiss Dent J*. 2016;126(7–8):682–6.
21. Tiwari V, Saxena V, Tiwari U, Singh A, Jain M, Goud S. Dental trauma and mouthguard awareness and use among contact and noncontact athletes in central India. *J Oral Sci*. 2014 Dec;56(4):239–43.
22. Baldini A, Beraldi A, Nota A, Danelon F, Ballanti F, Longoni S. Gnathological postural treatment in a professional basketball player: a case report and an overview of the role of dental occlusion on performance. *Ann Stomatol (Roma)*. 2012 Apr;3(2):51–8.
23. Pae A, Yoo RK, Noh K, Paek J, Kwon KR. The effects of mouthguards on the athletic ability of professional golfers. *Dent Traumatol*. 2013;29(1):47–51.
24. D’Erme V, Basile M, Rampello A, Di Paolo C. Influence of occlusal splint on competitive athletes performances. *Ann Stomatol (Roma) [Internet]*. 2012;3(3–4):113–8.
25. Dias AA, Redinha LA, Silva LM, Pezarat-Correia PC. Effects of Dental Occlusion on Body Sway, Upper Body Muscle Activity and Shooting Performance in Pistol Shooters. *Appl*

- Bionics Biomech. 2018;2018:8–11.
26. Fischer H, Weber D, Beneke R. No Improvement in Sprint Performance With a Neuromuscular Fitted Dental Splint. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017 Mar;12(3):414–7.
  27. Needleman I, Rankin A, Ashley P, Fairbrother T, Fine P, Gallagher J, et al. Infographic. Nutrition and oral health in sport: time for action. *Br J Sports Med*. 2019 Nov;53(22):1432–3.
  28. Gay-Escoda C, Vieira-Duarte-Pereira D-M, Ardevol J, Pruna R, Fernandez J, Valmaseda-Castellon 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 May;16(3):e436-9.
  29. Kipgen L, Kaux JF, Rompen E, Hérion F. Impact de l'hygiène bucco-dentaire sur le sport. *Revue de la littérature. J Traumatol du Sport [Internet]*. 2015;32(1):41–5.
  30. Vougiouklakis G, Tzoutzas J, Farmakis E-T, Farmakis E-E, Antoniadou M, Mitsea A. Dental data of the Athens 2004 Olympic and Paralympic Games. *Int J Sports Med*. 2008 Nov;29(11):927–33.
  31. Alfredson H, Lorentzon R. Chronic tendon pain: no signs of chemical inflammation but high concentrations of the neurotransmitter glutamate. Implications for treatment? *Curr Drug Targets*. 2002 Feb;3(1):43–54.
  32. Cardoso EM, Reis C, Manzanares-Cespedes MC. Chronic periodontitis, inflammatory cytokines, and interrelationship with other chronic diseases. *Postgrad Med*. 2018 Jan;130(1):98–104.
  33. Frontera RR, Zanin L, Ambrosano GMB, Florio FM. Orofacial trauma in Brazilian basketball players and level of information concerning trauma and mouthguards. *Dent Traumatol*. 2011 Jun;27(3):208–16.
  34. Gould TE, Piland SG, Caswell S V., Ranalli D, Mills S, Ferrara MS, et al. National athletic trainers' association position statement: Preventing and managing sport-related dental and oral injuries. *J Athl Train*. 2016;51(10):821–39.
  35. *Traité de posturologie clinique et thérapeutique, Docteur Vallier, 2ème Edition, Posturopole, Chapitre 1, Pré-requis, Définition de la Posturologie, p. 17*
  36. Moon H-J, Lee Y-K. The relationship between dental occlusion/temporomandibular joint status and general body health: part 1. Dental occlusion and TMJ status exert an influence on general body health. *J Altern Complement Med*. 2011 Nov;17(11):995–1000.



37. Julià-Sánchez S, Álvarez-Herms J, Gatterer H, Burtscher M, Pagès T, Viscor G. The influence of dental occlusion on the body balance in unstable platform increases after high intensity exercise. *Neurosci Lett* [Internet]. 2016;617:116–21.
38. Gangloff P, Perrin PP. Unilateral trigeminal anaesthesia modifies postural control in human subjects. 2002;330:179–82.
39. Lee SY, Hong MH, Park MC, Choi SM. Effect of the mandibular orthopedic repositioning appliance on trunk and upper limb muscle activation during maximum isometric contraction. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(11):1387–9.
40. *Traité de posturologie clinique et thérapeutique, Docteur Vallier, 2ème Edition, Posturopole, Chapitre 3 Traitement des capteurs, p. 92*
41. Dias A, Redinha L, Mendonça G V., Pezarat-Correia P. A systematic review on the effects of occlusal splint therapy on muscle strength. *Cranio - J Craniomandib Pract*. 2018;9634.
42. Chakfa AM, Mehta NR, Forgione AG, Al-Badawi EA, Lobo SL, Zawawi KH. The Effect of Stepwise Increases in Vertical Dimension of Occlusion on Isometric Strength of Cervical Flexors and Deltoid Muscles in Nonsymptomatic Females. *Cranio*. 2002;20(4):264–73.
43. Ferrario VF, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia GM. Evidence of an influence of asymmetrical occlusal interferences on the activity of the sternocleidomastoid muscle. 2003;34–40.
44. Bracco P, Deregibus A, Piscetta R. Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. 2004;356:228–30.