

Cláudio Alexandre Maciel São João

**COMPORTAMENTOS ALIMENTARES E EROSÃO DENTÁRIA EM
ATLETAS**

**Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto 2017**

Cláudio Alexandre Maciel São João

**COMPORTAMENTOS ALIMENTARES E EROSÃO DENTÁRIA EM
ATLETAS**

**Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto 2017**

Cláudio Alexandre Maciel São João

**COMPORTAMENTOS ALIMENTARES E EROSÃO DENTÁRIA EM
ATLETAS**

*Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentária*

Cláudio Alexandre Maciel São João

RESUMO

Objetivo: Identificar a ligação entre os comportamentos alimentares do atleta, incluindo o consumo de bebidas energéticas durante ou após a sessão de treino, ou competição e a erosão dentária e; identificar métodos preventivos da erosão dentária já existentes.

Metodologia: A metodologia do presente trabalho baseou-se exclusivamente na análise documental, através de uma pesquisa bibliográfica em distintas bases de dados, nomeadamente *PubMed*, *Science Direct*, Scielo Portugal, Scielo Brasil e b-on. Os termos de pesquisa foram aqueles que se considerou mais próximos da problemática estudada, nomeadamente “*dental erosion*”, “*sports diet*”, “*sports nutrition*”, “*athletes*”, “*sport drinks*” e “*energy drinks*”.

De um total de 89 publicações científicas encontradas de acordo com os critérios de inclusão e de exclusão foram seleccionadas 43. Dessas, 11 estudavam o efeito direto entre a erosão dentária e as bebidas desportivas e 3 artigos científicos dizem especificamente respeito ao efeito de erosão das bebidas nas resinas compostas.

DESCRIÇÃO: Nos estudos analisados verificou-se uma maior propensão dos desportistas para o recurso a alimentos ácidos e açucarados, o que aumenta o risco de erosão dentária, devido à diminuição da quantidade de remineralização dentária.

Palavras-chave: atletas; alimentação, hidratação, erosão dentária; bebidas desportivas.

ABSTRACT

Goals: To identify the connection between athlete's eating behaviors, including the consumption of energy drinks during or after the training session, or competition and dental erosion and; identify existing dental erosion prevention methods.

Methodology: The methodology defined for the present study was based exclusively on a bibliographic analysis in different scientific databases, namely PubMed, Science Direct, Scielo Portugal, Scielo Brasil and b-on. The research keywords were those considered relevant to the problem, namely "dental erosion", "sports diet", "sports nutrition", "athletes", "sport drinks" and "energy drinks".

From 89 scientific papers found according to the inclusion and exclusion criteria, 43 were selected for this study. From these, 11 studies evaluated the direct effect between dental erosion and sports drinks and 3 scientific papers specifically relate to the erosion effect of drinks in composite resins.

Description: In the analysed papers there was evidence of a greater propensity of athletes for the use of acidic and sugary foods, which increases the risk of dental erosion due to the decrease of the amount of dental remineralisation.

Keywords: athletes; food; hydration; dental erosion; sports drinks.

AGRADECIMENTOS

"Those who fall in love with practice without science are like a sailor who enters a ship without a helm or a compass, and who never can be certain whither he is going."

Leonardo da Vinci

Agradeço a todas pessoas que direta ou indiretamente me acompanharam durante a minha formação académica e neste início do meu percurso profissional. Não poderia deixar de agradecer a todos os professores que me acompanharam durante estes 5 anos, que me ensinaram da teoria à prática a arte da Medicina Dentária. Um agradecimento em especial à minha orientadora Prof^a Doutora Raquel Silva e co-orientador Prof. Doutor José Frias Bulhosa pela ajuda e a orientação desempenhada.

Gostaria também de agradecer à Universidade Fernando Pessoa por proporcionar aos seus alunos um ensino de qualidade.

Não poderia deixar de agradecer aos meus pais e irmã, que tornaram este percurso possível e que permitiram a realização deste sonho. Agradeço também à Sara Freixo, Carolina Oliveira, Asmaa Abu-Higileh, Diogo Costa, Thiago Berger e Francesco Tanas, por todo o apoio e motivação que me deram durante a minha vida académica e que tornaram este percurso ainda mais especial.

Finalmente, um grande obrigado a todos os que de alguma maneira me apoiaram e motivaram nesta etapa da vida, e que não mencionei neste trabalho.

"O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis."

Fernando Pessoa

ÍNDICE GERAL

RESUMO	I
ABSTRACT	II
AGRADECIMENTOS.....	III
ÍNDICE DE TABELAS	V
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Metodologia	1
2. DESENVOLVIMENTO	2
2.1. Nutrição e rendimento desportivo	2
2.2. Efeitos do treino intensivo sobre a função imunológica	3
2.3. Saúde oral e rendimento desportivo	6
2.3.1. Erosão dentária: definição, riscos e diagnóstico	7
2.3.2. Erosão dentária e prática desportiva.....	9
2.3.3. Avaliação da saliva durante a atividade física	9
3. DISCUSSÃO.....	10
3.1. Efeito das bebidas desportivas na erosão dentária	10
3.1.1. Efeito das bebidas desportivas sobre o compósito: cor e dureza	13
3.1.2. Combate à erosão	14
4. CONCLUSÃO	15
BIBLIOGRAFIA.....	16

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Revisão da Associação entre erosão dentária e bebidas desportivas 12

Tabela 2 - Revisão sobre o efeito de erosão das bebidas desportivas nas resinas compostas.. 14

1. INTRODUÇÃO

É sabido por todos o quanto a saúde oral se encontra associada aos hábitos alimentares e da população em geral. A saúde dos órgãos e tecidos da boca está inevitavelmente associada às propriedades químicas, físicas e fisiológicas de alimentos e aos hábitos alimentares (Wang & Lussi, 2012). O mesmo acontece com os atletas de alta competição, nos quais as necessidades nutricionais são mais específicas e se associam diretamente com a *performance* desportiva.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (s.d.) e Silva (2015), a alimentação desempenha um papel crucial na saúde do indivíduo e nas suas tarefas quotidianas, tendo em conta as necessidades energéticas e nutricionais do organismo. Assim, uma alimentação adequada e equilibrada combinada com atividade física regular, é a “pedra fundamental” de uma boa saúde. Por sua vez, a malnutrição pode levar à redução da imunidade, aumento da suscetibilidade a doenças, prejudicando o desenvolvimento físico e mental e redução da produtividade, especialmente nos atletas da alta competição (Silva & Paiva, 2015).

Assim, os objetivos principais deste estudo são realçar a forte ligação entre os comportamentos alimentares do atleta, incluindo o consumo de bebidas energéticas durante ou após a sessão de treino, ou competição e a erosão dentária e; identificar métodos preventivos da erosão dentária já existentes.

1.1 Metodologia

A metodologia definida para a realização do presente trabalho baseou-se exclusivamente na análise documental, através de uma pesquisa bibliográfica em distintas bases de dados, nomeadamente *PubMed*, *Science Direct*, *Scielo Portugal*, *Scielo Brasil* e *b-on*. Os termos de pesquisa foram aqueles que se considerou mais próximos da problemática estudada, nomeadamente “*dental erosion*”, “*sports diet*”, “*sports nutrition*”, “*athletes*”, “*sport drinks*” e “*energy drinks*”.

Aplicaram-se os seguintes critérios de inclusão: artigos publicados entre os anos de 2006 e 2017; escritos em português, inglês e espanhol; disponíveis para consulta de forma gratuita. Os critérios de exclusão foram os seguintes: publicações não efectuadas em seres humanos, publicações que apresentavam informação que se desviava dos principais objetivos desta revisão e publicações que não eram conclusivas ou não continham informação útil para este estudo.

De um total de 89 publicações científicas encontradas de acordo com os critérios acima descritos foram selecionadas 43. Dessas, 11 estudavam o efeito direto entre a erosão dentária e as bebidas desportivas (Tabela 1) e 3 artigos científicos dizem especificamente respeito ao efeito de erosão das bebidas nas resinas compostas (Tabela 2).

De forma complementar foram ainda consultados autores de referência sobre temas de relevância para a problemática em análise, ainda que anteriores ao período cronológico definido.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Nutrição e rendimento desportivo

A adequação do consumo energético e nutricional é essencial para a manutenção da performance, da composição corporal e da saúde de qualquer indivíduo, mas especialmente dos atletas.

Os hidratos de carbono (HC) fornecem glicogénio muscular e contribuem para a manutenção dos níveis de glicose no sangue durante o exercício físico e para a adequada reposição de reservas de glicogénio na posterior fase de recuperação. De acordo com Heikura *et al.* (2017), 98% dos atletas relatam comportamentos específicos para a ingestão específica de HC antes de um treino. Deste modo, é consensual que a alta disponibilidade de HC garantida por este consumo é fundamental para aumentar as reservas de glicogénio, sendo recomendada para maximizar os resultados de desempenho em sessões de alta intensidade (Hooper *et al.*, 2007; Gambon *et al.*, 2011; Pilis *et al.*, 2014).

Por seu lado, as proteínas têm como principal função a preparação e o crescimento muscular, estando a sua ingestão condicionada ao tempo de atividade física necessária: em atletas de *endurance*, envolvidos em treinos de moderada intensidade, o consumo recomendado é 1,1gr/kg por dia; em atletas *endurance* de elite, até 1,6 gr/kg por dia (Panza *et al.*, 2007).

Considerando que as *guidelines* tradicionais de ingestão de proteínas se concentraram no consumo total de proteínas ao longo do dia (gr / kg), as recomendações mais recentes realçam que a adaptação muscular ao treino pode ser maximizada pela ingestão das mesmas quantidades (0,3 gr./ kg) mas em múltiplas refeições, a cada 3-5 horas (Thomas *et al.*, 2016).

O exercício físico exige também, como se viu antes, especial atenção à reposição adequada de líquidos; eles podem também fornecer a energia muscular, para a síntese de hormonas esteroides e para a modulação da resposta inflamatória. Assim sendo, na literatura (Panza *et*

al., 2007) descreve-se que o consumo de líquidos, antes do exercício, deverá ser de 400-600ml; 150-350ml durante o esforço, a cada 15-20 minutos; e 450-675ml por cada 0,5kg de peso corporal perdido durante o exercício. Os mesmos autores referem que as recomendações para os atletas referentes à ingestão de lipídeos é de 20 a 25% do consumo energético diário. No entanto, um consumo lipídico inferior a 15% do valor energético total parece não trazer qualquer benefício à saúde e à performance (Panza *et al.*, 2007).

Para além dos macronutrientes referidos, as vitaminas e os minerais ajudam nos processos celulares relacionados ao metabolismo energético; na contração, reparação e crescimento muscular e; promovem a defesa antioxidante e a resposta imunológica (Panza *et al.*, 2007).

Gleeson & Williams (2013) descrevem como um estudo efetuado com o contributo de atletas britânicos, de 30 desportos olímpicos diferentes, demonstrou que entre as razões para os atletas perderem sessões de treino, se encontram as infeções, entre as quais a URTI (*Upper Respiratory Tract Infection*) é das mais prevalentes, contando-se entre 33% dos casos relatados. Num outro estudo, analisaram-se as 126 doenças registadas entre atletas que competiram nos Campeonatos Mundiais de Atletismo de 2011 em Daegu (Coreia do Sul). Este estudo revelou que 40% das doenças que levaram a perder sessões de treino afetaram o trato respiratório superior com infeção confirmada em cerca de 20% dos casos, 12% dos casos registados associam-se à desidratação induzida pelo exercício e em 10% gastroenterite e diarreia (Alonso *et al.* citado por Gleeson & Williams, 2013).

2.2. Efeitos do treino intensivo sobre a função imunológica

Quando o exercício é contínuo, prolongado (> 1,5 horas), de intensidade moderada a alta (55-75% da capacidade aeróbica) e realizado sem ingestão alimentar a diminuição da função imunológica é mais acentuada (Gleeson, 2006) se não estiverem reunidas garantias de um estado de hidratação adequado pode-se deduzir que este problema se acentua. Acredita-se que as causas desta diminuição estejam relacionadas com o aumento das hormonas de stress como a adrenalina e o cortisol, com alterações no equilíbrio de citocinas pro-anti-inflamatórias e com o aumento do stress oxidativo (Gleeson & Williams, 2013).

Por seu lado, a resposta da secreção salivar de imunoglobulina A (SIgA) ao exercício agudo é variável, embora episódios muito prolongados de exercício sejam comumente relatados como resultando em diminuição da secreção de SIgA.

Até à data, a única variável imunológica que tem sido consistentemente associada ao aumento da incidência de infeção é a SIgA. Baixas concentrações de SIgA (< 40 mgL⁻¹) em atletas é

indício de um risco permanente de infecção ou quedas transitórias substanciais. Por seu lado uma maior concentração em SIgA (314 +/- 27 mg. L⁻¹) está também associada a um maior risco de infecção do trato respiratório superior (URTI) (Neville *et al.*, 2008).

O estudo de Neville *et al.* (2008) é particularmente encorajador, porque mostrou, em análises retrospectivas das amostras salivares de 38 atletas da Taça América, realizadas ao longo de 50 semanas, que quando os valores relativos de SIgA caíram 40% ou mais, esses atletas aumentavam a suscetibilidade de contrair infecções num intervalo de tempo de uma a duas semanas depois. Com a disponibilidade iminente de análises salivares rápidas “no campo”, usando dispositivos portáteis, essas medidas podem oferecer uma forma de informar os treinadores quando os atletas estão mais vulneráveis. Com a aproximação de uma competição, a infecção e os problemas associados ao aumento das cargas de treino poderão ser evitados (Neville *et al.*, 2008).

Assim sendo, estabelecem-se algumas regras nutricionais para limitar o stress decorrente das sessões de treino e para que os atletas mantenham a imunidade:

- Assegurar a ingestão adequada de energia, proteínas e micronutrientes essenciais na alimentação.
- Um número crescente de estudos nos atletas e na população em geral indica que a vitamina D otimiza a função imune e defende o organismo contra infecções respiratórias. Assim, os atletas que têm deficiência ou insuficientes níveis de vitamina D são suscetíveis de beneficiar de suplementos, sendo estes justificados quando a monitorização de 25-hidroxi vitamina D em circulação não contempla as concentrações ideais (Larson-Meyer & Willis, 2010; Gleeson, 2013). A deficiência de vitamina D em atletas de resistência foi associada a um número maior de dias com sintomas de URT e taxas de secreção de SIgA salivar inferior (He *et al.*, 2013).
- Evitar a rápida perda de peso. Deve-se ter cuidado para se garantir a ingestão adequada de proteínas e micronutrientes durante os períodos de perda de peso intencional. Um suplemento multivitamínico de larga escala é a melhor escolha para suportar uma ingestão restrita de alimentos (Gleeson, 2013).
- Assegurar a ingestão adequada de HC antes e durante o exercício prolongado, a fim de limitar a extensão e a gravidade da imunodepressão induzida pelo exercício. A ingestão de HC durante o exercício limita o stress metabólico, ajudando a manter a concentração de glicose no sangue. Uma alimentação rica em HC (cerca de 30-60 g/h) durante os exercícios prolongados reduz as respostas da hormona circulante do stress (por exemplo,

adrenalina e cortisol) e as citocinas anti-inflamatórias (por exemplo, interleucinas 6 e 10) respondem ao exercício atrasando os sintomas e, dessa forma, aumentando a eficácia do treino (Gleeson, 2006; Gleeson, 2013).

- Quando as sessões de treino são realizadas num estado de jejum ou baixa concentração de glicogénio e sem ingestão de HC durante o exercício, é provável que se desenvolva um grau mais substancial de carência imunológica (Gleeson, 2006).
- Alguns estudos bem controlados em atletas indicaram que a ingestão diária de probióticos resulta em menos dias de doença respiratória e menor gravidade dos sintomas de URTI. Outro benefício potencial dos probióticos é um risco reduzido de infeções gastroenterites - uma preocupação particular quando se viaja para o exterior (Cox *et al.*, 2010; West *et al.*, 2011). A suplementação com estirpe de *Lactobacillus casei shirota* reduziu a frequência de episódios de URT, a gravidade e a duração dos sintomas e aumentou os níveis salivares de SigA (Gleeson *et al.*, 2012).
- Indivíduos envolvidos em treino intensivo e/ou em ambientes frios podem ganhar algum benefício, de acordo com a última revisão sistemática sobre vitamina C (Douglas & Hemilä, 2013).
- A vitamina A (β -caroteno) é essencial para o desenvolvimento de células T, e a sua deficiência tem sido associada a uma maior aderência de bactérias ao epitélio do trato respiratório e à redução da produção de SIgA. A suplementação por 3 semanas, em conjunto com a vitamina A, em corredores ultramaratonas mostrou uma pequena redução na URT (Gleeson *et al.*, 2012).
- Uma cerveja não alcoólica, que tem fortes propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, foi examinada em corredores que consumiram a bebida por 3 semanas antes e 2 semanas após uma maratona. Houve uma incidência 3 vezes menor de URT pós-tração e respostas inflamatórias sistémicas reduzidas em comparação com o grupo controlo que não consumiu a bebida (Scherr *et al.*, 2012).
- O consumo de bebidas durante o exercício não só ajuda a prevenir a desidratação, mas também ajuda a manter a taxa de fluxo de saliva durante o exercício. A saliva contém várias proteínas com propriedades antimicrobianas, incluindo a SIgA, lisozima e amilase. A secreção de saliva geralmente cai durante o exercício, mas a ingestão regular de líquidos durante o exercício pode impedir esta situação (Gleeson & Williams, 2013).

Durante um período de treino de força, os atletas que receberam aconselhamento nutricional foram melhor sucedidos em atingir a sua meta de peso corporal do que os atletas que tiveram

uma ingestão de energia *ad libitum*. O excesso de ingestão de energia num protocolo de ganho de peso deve, portanto, ser considerado com cuidado, uma vez que maiores taxas de ganho são suscetíveis de incluir um maior aumento de armazenamento de gordura corporal em atletas que se sujeitam a treinos de força (Garthe *et al.*, 2013).

O suprimento de nutrientes tem-se mostrado importante para um melhor rendimento desportivo, e diversos estudos têm demonstrado que a sua temporização e composição assumem um papel igualmente relevante para a preparação, adaptação e recuperação do organismo exposto a exercício físico de resistência, seja antes, durante ou após a sua realização (Roy, 2008).

2.3. Saúde oral e rendimento desportivo

O desporto e a medicina assumem uma relação indissociável e recíproca e, como tal, a medicina dentária, sendo uma área da ciência médica, também se interessa por esta ligação. Todos os profissionais de saúde sabem que um atleta profissional deve ter uma alimentação completa, variada e equilibrada (Silva, 2015), rica em vitaminas e minerais. Mas nem todos têm em conta que os hábitos alimentares e o consumo de bebidas podem conduzir a um perfil de alto risco para cáries e erosão dentária (Bryant *et al.*, 2011). É este o caso das bebidas energéticas ou desportivas, as quais se forem ingeridas em quantidade podem vir a danificar a estrutura dos dentes (Bryant *et al.*, 2011)

De acordo com Panza, Prieto, Assis e Vasconcelos (2017) “as alterações fisiológicas e os desgastes nutricionais gerados pelo esforço físico podem conduzir o atleta ao limiar da saúde e da doença”. O que os leva a salientar a importância de uma correta nutrição e a concluir acerca da necessidade de reeducação nutricional de atletas de distintas modalidades, sendo que as necessidades variam de acordo com as exigências das mesmas.

São já bastante frequentes na bibliografia especializada os artigos que medem o impacto deste desgaste no sistema imunitário, na massa muscular, na estrutura óssea, na propensão para doenças respiratórias, etc. Contudo, a importância do estado de hidratação, para o qual chamam a atenção Thomas, Erdman & Burke (2016), tem merecido menor atenção.

A medicina dentária, enquanto área da ciência médica, também partilha esta ligação. Mas, se todos os profissionais de saúde sabem, que um atleta profissional deve seguir uma alimentação completa, variada e equilibrada (Silva, 2015), rica em vitaminas e minerais, nem todos têm em conta o impacto da saúde oral no desempenho desportivo ou vice-versa.

Estudos recentes demonstram que a saúde oral é de extrema importância para o bem-estar geral e o desempenho desportivo de alto rendimento (Needleman *et al.*, 2013). Por outro lado, como salientam Bryant *et al.* (2011), o treino implica estratégias que coincidem com fatores de risco de desenvolvimento de cáries e de erosão dentária. Entre os quais Bryant *et al.* (2011) destacam os hábitos alimentares e o consumo de bebidas desportivas como potenciais fatores de um perfil de alto risco para cáries e erosão dentária.

2.3.1. Erosão dentária: definição, riscos e diagnóstico

A erosão é a perda superficial de tecido dentário duro motivado por um processo químico não causado por bactérias (Aguiar *et al.*, 2006). Segundo Ten *et al.* (1996 citado por Aguiar *et al.*, 2006), é o resultado físico da perda patológica, localizada e crónica de estrutura dentária, a qual é quimicamente atacada por ácidos sem envolvimento de bactérias.

O agente etiológico é um ácido de natureza diversa, não bacteriana, o que torna esta patologia complexa (Henrique & Monteiro, 2006). A erosão do esmalte pode, por sua vez, resultar em exposição da polpa, infeção, abscesso, fratura ou perda dos dentes (Piccininni *et al.*, 2017, p. 376).

Qualquer ácido com um pH <5.5 tem o potencial de dissolver o esmalte dos dentes. O ácido pode vir de alimentos, bebidas, medicamentos ou fatores ambientais (Bryant *et al.*, 2011). O que Aguiar *et al.* (2006) identifica como fatores extrínsecos. Já os que estes autores consideram fatores intrínsecos Bryant *et al.* (2011) salientam como principais causas da erosão dentária a exposição dos dentes ao refluxo gástrico e ao vómito.

Entre os hábitos alimentares Aguiar *et al.* (2006) destacam alguns alimentos e bebidas ácidas que podem levar ao processo de erosão dentária quando consumidos com frequência. No que se refere às bebidas em geral, os autores, assim como Lussi (2006) destacam como fator de risco o consumo de refrigerantes. O ácido fosfórico presente em bebidas à base de colas e água gaseificada, com pH baixo é um dos principais constituintes dessas bebidas. Estes refrigerantes são particularmente nocivos quando ingeridos no momento de dormir. Outros autores como Hamasha *et al.* (2014) destacam ainda entre os fatores de risco associados aos hábitos alimentares o consumo de limão, de doces e de produtos de pastelaria.

Mas muitos casos de erosão dentária, sobretudo nas bordas incisais dos dentes anteriores estão associados à exposição a ácidos inorgânicos. Esta exposição está normalmente associada a algumas profissões em que os contatos com estes ácidos são comuns, sendo também comum

nos nadadores profissionais que treinam em piscinas que utilizam cloro para a desinfecção da água.

Assim o estilo de vida pode ser também um fator de risco e, curiosamente, Aguiar *et al.* (2006) destacam que muitos hábitos considerados saudáveis no estilo de vida atual são realmente potenciadores da erosão dentária. Tais como a ingestão de frutas, vegetais, iogurtes e queijos, o consumo de sumos de frutas ácido e bebidas energéticas ácidas ou ainda bebidas ácidas com baixo teor de açúcar levam a um aumento do potencial de erosão.

Contudo a erosão dentária é uma condição multifatorial na qual a secura da boca, o uso de inalador de cortisol, práticas de higiene oral com uso de produtos colutórios, ou a dependência de alguns medicamentos podem fazer parte de uma combinação de fatores de risco que aumentam a propensão para a erosão dentária.

Piccininni *et al.* (2017) incluem entre os fatores de risco o consumo de bebidas desportivas. Destacando o acréscimo do seu consumo em atletas de todos os níveis, inclusive sob conselho de nutricionistas e treinadores, apesar de numerosos estudos terem demonstrado tratar-se de um dos fatores de risco de erosão dentária mais comum entre atletas.

Lussi (2006) destaca que não existe um método de diagnóstico precoce da erosão dentária. Contudo devem ter-se em consideração aos *sinais típicos de erosão como*: esmalte intacto ao longo da margem gengival, alteração da cor, “*cupping*” e sulcos nas superfícies oclusais.

Entretanto, diferentes processos não cariosos destrutivos afetam os dentes e causam a perda irreversível da superfície externa da estrutura dentária. As lesões erosivas têm de ser distinguidas do desgaste e da abrasão (Henrique & Monteiro, 2006). Por isso, torna-se importante definir e diferenciar esses processos a fim de realizar o correto diagnóstico:

- A abrasão dentária refere-se ao desgaste dentário patológico através de um processo mecânico anormal, envolvendo objetos ou substâncias, que repetitivamente entram em contacto com os dentes.
- A atrição é semelhante ao desgaste por mastigação, contudo, não há a presença de alimento entre os dentes, ocorrendo o contacto direto entre eles.
- Já a abfração é uma fratura do esmalte cervical (mais delgado), devido à deflexão do dente por contactos oclusais com forças excessivas, ou por pontos de contacto prematuros (Lussi *et al.*, 2016). A aparência clínica é a característica mais importante para os médicos dentistas diagnosticarem esta condição (Henrique & Monteiro, 2006).

A progressão da erosão oclusal leva a um arredondamento das cúspides e restaurações que se elevam acima do nível das superfícies dentárias adjacentes. Em casos graves, toda a morfologia oclusal desaparece.

Segundo Aguiar *et al.* (2006), a classificação da erosão dentária foi descrita em 1979, por Eccles, como sendo:

- Classe I: lesões superficiais, envolvendo somente o esmalte;
- Classe II: lesões localizadas, envolvendo menos de um terço da superfície de dentina;
- Classe III: lesões generalizadas, envolvendo mais de um terço da superfície de dentina.

As lesões de Classe III foram ainda subdivididas em superfícies:

A - Lingual

B - Lingual e palatina

C - Incisal e oclusal

D - Envolvimento severo de muitas superfícies

2.3.2. Erosão dentária e prática desportiva

De 278 atletas olímpicos que foram submetidos a uma avaliação do seu estado de saúde oral nos Jogos Olímpicos de Londres, em 2012, 44,6% eram portadores de erosão dentária (Needleman *et al.*, 2013, Tabela 1). Também Bryant *et al.* (2011) chamam a atenção para a forma como o estilo de vida e os padrões de alimentação de muitos atletas de alta competição aumentam o risco de cáries e erosão dentária. Este aumento pode explicar-se pelas longas sessões de treino que podem provocar a desidratação da boca e dessa forma diminuir o fluxo salivar, o qual tem um importante papel na lubrificação e no efeito tampão na cavidade, tornando-a, desta forma, mais suscetível à ocorrência de desmineralização por erosão (Cochrane *et al.*, 2012, Tabela 1).

A capacidade de tampão salivar está ligada à manutenção da concentração de catiões de hidrogénio (H⁺) e ao controlo da velocidade de dissolução levada a cabo pela presença de ácidos em solução (Murrell *et al.*, 2010; Maeda *et al.*, 2014).

A presença de alguns fatores como: o pH baixo (2.81-3.55), a acidez titulável elevada (35.81-59.22 mmol de hidróxido por litro (mmol OH⁻ /L), a dureza da superfície diminuída, o baixo grau de saturação de hidroxiapatite (HAP) e fluorapatite (FAP), as baixas concentrações de iões cálcio, fosfato e flúor e a capacidade de tampão da saliva potenciam a erosão dentária (Lussi *et al.*, 2012; Cochrane *et al.*, 2012).

2.3.3. Avaliação da saliva durante a atividade física

Frese *et al.* (2014) num estudo realizado com a participação de 35 triatletas e de um grupo de controlo com mais 35 indivíduos registaram um fluxo médio de saliva estimulado elevado em ambos os grupos (1,8 ± 0,7 mL/min). Também o pH da saliva apresentou valores neutros semelhantes em ambos os grupos (6,8 ± 0,5 atletas, 6,7 ± 0,6 controlos).

No entanto, um aumento na intensidade de treino revelou uma diminuição nas taxas de fluxo de saliva estimulada e não estimulada e um aumento no pH da saliva.

A estimulação simpática, produzida no treino, leva a uma vasoconstrição a qual não faz parte do reflexo salivar. Todas as glândulas salivares são estimuladas por nervos parassimpáticos colinérgicos que libertam acetilcolina, que se liga aos recetores muscarínicos (M3 e M1). Este sistema é controlado pelo sistema parassimpático, o qual é inibido pelo treino, diminuindo assim a resposta salivar (Proctor & Carpenter, 2007; Frese *et al.*, 2014).

A utilização de aditivos ácidos em alimentos, águas minerais e iogurtes justificam que alguns produtos alimentares produzam efeitos erosivos. Os iogurtes são um ótimo exemplo disso, pois o iogurte natural, apesar de possuir um pH baixo (na ordem dos 3.9), não provoca qualquer desgaste por erosão, o que pode dever-se à sua constituição rica em cálcio e fosfato inorgânico, ou seja, à sua sobressaturação em hidroxiapatita (HAP). O mesmo não sucede com os iogurtes aos quais são adicionados frutos silvestres que, apesar de conterem níveis de cálcio e fosfato inorgânico ainda mais elevados, possuem um pH de 3.77, demasiado baixo para ser sobressaturado em HAP. Contudo, verificou-se que o efeito erosivo produzido após 4 minutos de exposição não é relevante em termos de redução da dureza da superfície (Murrell *et al.*, 2010).

3. DISCUSSÃO

3.1. Efeito das bebidas desportivas na erosão dentária

Uma explicação possível passa pela exigência de altos níveis energéticos que levam à ingestão de HC fermentados e de bebidas desportivas ácidas (Bryant *et al.*, 2011). É nesta última, ou seja, o consumo de bebidas desportivas que constitui o cerne do presente trabalho.

As bebidas desportivas são um exemplo de suplemento muito utilizado por desportistas de todas as modalidades. Um estudo realizado no Reino Unido revelou um enorme aumento do consumo de refrigerantes, sumos de frutas e bebidas desportivas, agora com um uso relatado de mais 47% que há 10 anos (Hooper *et al.*, 2007). Face a este aumento torna-se pertinente refletir acerca do impacto que o uso destas bebidas pode ter na erosão dentária e procurar soluções que possam mitigar este problema.

Em regra estas bebidas são uma forma de restabelecer rapidamente os níveis energéticos de eletrólitos e HC, com o intuito de obter uma hidratação mais rápida e uma melhor performance por parte do atleta. Estas têm sido apontadas como uma das principais causas de

desgaste dentário por erosão, fundamentalmente a nível anterior da arcada ou envolvendo a região anterior e posterior da arcada em simultâneo (Cochrane *et al.*, 2012; Needleman *et al.*, 2013 – Tabela 1).

De entre uma grande variedade de alimentos apontados como agentes potenciadores do fenómeno erosivo sobre o tecido dentário Lussi *et al.* (2012) (Tabela 1) e Pinto *et al.* (2013) (Tabela 1) destacam os refrigerantes (pH entre 2.45 – 3.9), as bebidas desportivas (pH = 2.52), sumos, molhos para saladas, alguns chás, guloseimas, bebidas alcoólicas, vinagre e pastilhas de vitamina C.

Um estudo realizado por Søvik *et al.* (2015) (Tabela 1) demonstrou uma relação dose-resposta entre o consumo diário de bebidas ácidas e o desgaste erosivo dentário. Destacam igualmente que o risco aumentado está relacionado com uma elevada ingestão diária de bebidas ácidas, em geral, e de bebidas desportivas, em particular. Das seis bebidas ácidas estudadas no estudo citado, apenas as bebidas desportivas foram significativamente (0.75-5 l/dia, OR: 4.8, 95% CI: 1.3-18.3) associadas ao desgaste erosivo dentário na análise multivariada. A análise multivariada ajustada indicou um elevado risco de desgaste erosivo dentário para um consumo elevado ($\geq 0,75$ L/dia) de bebidas desportivas (Søvik *et al.*, 2015).

1. As bebidas desportivas com elevado teor de cálcio, como é o caso do Isostar que contém 320.0 mg/L mostram menor agressão ao esmalte, enquanto as bebidas desportivas com baixo teor de cálcio (40.0 mg/L para o *Powerade* e 21.0 mg/L para o *Gatorade*) foram mais agressivas ao corroer o esmalte e causaram uma perda mais erosiva de tecidos duros dentários (Ostrowska *et al.*, 2016).
2. Um estudo levado a cabo por Hooper *et al.* (2007) para determinar os efeitos protetivos de uma pasta dentífrica experimental contendo hexametáfosfato de sódio, contra a erosão do esmalte dentário provocado por bebidas ácidas, como sumo de laranja e bebidas desportivas, em comparação com outros produtos convencionais contendo fluor, revelou resultados que sugerem que essa pasta pode ser utilizada para proporcionar uma proteção significativa contra a erosão em indivíduos suscetíveis (Hooper *et al.*, 2007).
3. O potencial erosivo das bebidas ácidas *in vivo* também dependerá da forma como são consumidas. Por exemplo, tem sido sugerido que beber através de uma palhinha pode reduzir o risco de desenvolver erosão (Gambon *et al.*, 2011 – Tabela 1).
4. Uma maior ingestão de leite e de iogurte reduziu as probabilidades de erosão (Salas *et al.*, 2016 – Tabela 1).

Tabela 1 – Revisão da associação entre erosão dentária e bebidas desportivas

Autores	Amostra	Resultados	Associação
Lussi <i>et al.</i> , (2012)	Grupos de cinco placas de esmalte em contacto com os diferentes tipos de bebidas	Fenómeno erosivo sobre o tecido dentário, destacam-se os refrigerantes, bebidas desportivas (exceto Isostar), bebidas energéticas (Red Bull), sumos, molhos para saladas, alguns chás, guloseimas, bebidas alcoólicas, vinagre e pastilhas de vitamina C	Sim
Needleman <i>et al.</i> , (2013)	278 atletas olímpicos que foram submetidos a uma avaliação do seu estado de saúde oral nos Jogos Olímpicos de Londres em 2012	44,6% eram portadores de erosão dentária (A frequência de uso de bebidas desportivas foi associada à erosão dentária nos dentes anterior, mas não posterior ou nos dentes anterior e posterior quando combinados.	Sim
Pinto <i>et al.</i> , (2013)	Foram avaliadas 12 bebidas energéticas, por aplicação tópica e fricção em superfícies radiculares da dentina	Tanto na aplicação tópica como a de fricção foi encontrada uma influência significativa de bebidas energéticas na remoção da camada de dentina. Assim sendo estas bebidas podem ser um fator etiológico para a hipersensibilidade da dentina cervical	Sim
Maeda <i>et al.</i> , (2014)	10 atletas universitários de cross universitário, 13 estudantes do sexo feminino em uma escola de tecnologia dentária e 7 jovens dentistas do sexo masculino voluntários	7 indivíduos do sexo masculino entre o tempo 0 e 30 min para cada condição em que os indivíduos tomaram bebida desportiva sobre protectores bucais. O ligeiro aumento do pH foi observado após o uso do protetor bucal, conforme mostrado 23 indivíduos do sexo feminino entre o tempo 0 e 30 minutos para cada condição. Observou-se uma diminuição estatisticamente significativa no nível de pH.	Inconclusivo
Ostrowska <i>et al.</i> , (2016)	Os estudos mediram a alteração da rugosidade superficial do esmalte dental após a gravura usando bebidas Isostar, Powerade e Gatorade e suco de laranja Fortuna. As medições foram repetidas após 1, 2 e 3 h de exposição ao líquido selecionado. A avaliação dos teores de compostos de cálcio foi realizada utilizando o método complexométrico.	Nosso estudo confirma que Isostar é a bebida desportiva mais segura, entre as bebidas analisadas, para os atletas, pois causa as menores alterações erosivas no esmalte dentário devido à sua alta concentração de cálcio (320 mg/L)	Não
Cochrane <i>et al.</i> , (2012)	Dez bebidas foram selecionadas e analisadas para determinar o seu pH, acidez titulável e grau aparente de saturação em relação à apatita. O potencial erosivo das bebidas foi medido por perda de superfície do esmalte humano e amaciamento de superfície após uma exposição de 30 minutos.	Todas as bebidas desportivas, excepto Sukkie e Endura, produziram perda substancial de superfície e amaciamento da superfície. Em comparação com as outras bebidas desportivas, Sukkie e Endura apresentaram um pH mais elevado, uma acidez titulável inferior e um teor mais elevado de cálcio.	Sim
Søvik <i>et al.</i> , (2015)	795 (16-18 anos)	De todas as 6 bebidas ácidas estudadas separadamente, apenas as bebidas desportivas foram significativamente associadas ao desgaste erosivo.	Sim

Gambon <i>et al.</i> , (2011)	Realizou-se um estudo transversal, de centro único, em 502 escolares de Rotterdam, com idade variando entre 12 e 19 anos. Os dados sobre consumo de refrigerantes, bebidas energéticas, bebidas desportivas e alcoólicos foram obtidos através de um questionário auto-relatado	O consumo de todas as bebidas foi mais frequente aos 14 ou 15 anos de idade, com exceção de alcoólicos, que foi mais frequente em crianças de 16 anos de idade. Foram observadas associações positivas significativas entre o consumo de refrigerantes, bebidas energéticas e / ou bebidas desportiva (potencialmente erosivas), sendo que rapazes consumiram mais do que as raparigas.	Sim
Salas <i>et al.</i> , (2016)	Fontes de dados PubMed, Web of Science, Scopus, Ciência Direta, EBShost, Scientific Electronic Library on-line (SciELO). Seleção de estudos: Foram considerados estudos populacionais transversais e longitudinais de erosão dentária e dieta, realizados em crianças e adolescentes com idades entre oito e 19 anos, que relataram a dentição permanente.	Meta-análises. Foram realizadas para as bebidas carbonadas / refrigerantes, bebidas desportivas, bebidas à base de leite, iogurte, confeitaria e petiscos e bebidas ácidas de frutas naturais. O maior consumo de bebidas carbonadas ou lanches ácidos / doces e para sucos de frutas ácidos aumentou as probabilidades de erosão dentária.	Sim
Hamasha <i>et al.</i> , (2014)	3812 Crianças entre os 12 e os 14 anos provenientes de 81 escolas.	As conclusões apontam para o facto de o consumo de bebidas carbonadas, refrigerantes e bebidas desportivas, assim como consumo de guloseimas ácidas e sumo de limão ao deitar e serem fatores potenciais de erosão dentária.	Sim
Li <i>et al.</i> (2012)	Realizaram-se pesquisas no computador de PubMed, Cochrane Library, EBSCO, CALIS, <i>et al.</i> , para pesquisa de estudos de fatores de risco da erosão dentária. Para os fatores de risco investigados de forma comparativa, foram computados os <i>odds ratios</i> (ORs) agrupados utilizando o método de Mantel e Haenszel.	Foram considerados num total de 9 estudos atendendo aos critérios de inclusão e 6 fatores de risco, incluindo refrigerantes, bebidas desportivas, suco, Vitamina C, leite e iogurte.	Sim

3.1.1. Efeito das bebidas desportivas sobre o compósito: cor e dureza

Um estudo conduzido por Erdemir *et al.* (2012) avaliou o estudo de três bebidas desportivas na estabilidade da cor de dois materiais compósitos após períodos de um mês e seis meses. O estudo comprovou que as soluções usadas (*Powerade, Red Bull e Burn*) reduziram significativamente a dureza superficial dos materiais restauradores, particularmente após um período de imersão de 6 meses (Erdemir *et al.*, 2012) (Tabela 2).

Pode-se concluir que todas as soluções utilizadas afetaram a cor dos compósitos de resina testados, especialmente após o período de avaliação de 6 meses (Erdemir *et al.*, 2012). Estas soluções também reduziram significativamente a dureza superficial dos materiais restauradores, particularmente após um período de imersão de 6 meses (Erdemir *et al.*, 2012) (Tabela 2).

Foi também demonstrado pelos autores que o efeito de uma solução sobre a estabilidade da

cor de um material compósito variou consoante o tipo de solução, o tempo de exposição e a composição do material compósito (Erdemir *et al.*, 2013). Assim sendo os compósitos *Nanofilled Clearfil Majesty Posterior* e *Filtek Supreme* demonstraram menos alteração de cor do que os compósitos microhíbridos testados após 6 meses de avaliação (Erdemir *et al.*, 2013) (Tabela 2).

Tabela 2 - Revisão sobre o efeito de erosão das bebidas desportivas nas resinas compostas.

Autores	Amostra	Resultados	Associação
Erdemir, Yildiz & Eren, (2012)	28 discos feitos de quatro compósitos de resina foram imersos numa de 3 bebidas desportivas (Powerade, Red Bull e Burn)	Os compósitos de resina testados revelaram alterações na cor após um período de avaliação de 6 meses. Independentemente do tipo de material testado, os discos que foram imersos em Burn apresentaram os maiores níveis de descoloração.	Sim
Erdemir <i>et al.</i> , (2012)	42 discos de quatro materiais de restauração foram imersos diariamente por 2 minutos, durante um período de 6 meses em água destilada, Powerade, Gatorade, X-IR, Burn e Red Bull.	A dureza da superfície dos materiais de restauração foi significativamente afetada pelas soluções de imersão e pelo período de imersão. Todas as soluções testadas induziram uma redução significativa da dureza da superfície dos materiais de restauração após um período de imersão de 6 meses.	Sim
Erdemir <i>et al.</i> , (2013)	Foram preparadas 168 amostras de Compoglass F, Filtek Z250, Filtek Supreme e Premise, que foram divididas em 6 grupos. No grupo de controlo as amostras foram imersas em água destilada. Nos grupos experimentais as amostras foram imersas em Powerade, Gatorade, X-IR, Burn e Red Bull, por dois minutos diários, durante um período de um mês.	Os testes revelaram que existem diferenças estatisticamente significativas na dureza dos materiais de restauração em diferentes tempos de imersão e em diferentes soluções. Após um mês de avaliação as amostras imersas na água destilada apresentaram uma menor redução na dureza da superfície do que as amostras imersas nas bebidas energéticas e desportivas.	Sim

3.1.2. Combate à erosão

Sendo um problema clínico significativo, a erosão dentária, pode ser prevenida e controlada, num trabalho em estreita colaboração com o atleta.

Piccininni *et al.* (2017) referem algumas medidas preventivas:

1. Diluir as bebidas com água engarrafada;
2. Enxaguar a boca com água imediatamente após o consumo destas bebidas;
3. Usar as bebidas desportivas refrigeradas para reduzir o efeito erosivo;
4. Usar um enxaguamento bucal com flúor duas vezes ao dia para estimular a remineralização do esmalte;
5. Usar dentífricos especiais, como *Regenerate*, para promover a remineralização;
6. Evitar o uso imediatamente antes de dormir, momento em que a ação de tampão da saliva é reduzida.

4. CONCLUSÃO

A quantidade de remineralização da saliva varia consoante o nível de treino e a frequência de ingestão de alimentos e a erosão dentária é afetada, não apenas pelo nível de saúde oral do atleta, mas também, pela quantidade de remineralização da saliva e que varia consoante a quantidade e a frequência do consumo de alimentos e bebidas. Além disso, a prática de treino diminui a produção de saliva, o que impede a remineralização e a lubrificação dos dentes, expondo assim o esmalte a mais agressões, favorecendo o processo de erosão dentária.

A erosão dentária é sustentada por uma relação direta entre o pH, a capacidade de tampão salivar e as concentrações de fósforo e cálcio. Os dados estatísticos sugerem, que tem existido um aumento anual significativo no volume de vendas de bebidas desportivas, bem como, do seu uso por parte de atletas para o restabelecimento dos seus níveis eletrolítico e energético, o que sugere que grande parte da erosão dentária em atletas terá nesse facto a sua causa. A sua concentração em iões cálcio e fosfato mostrou-se crucial para a diminuição do efeito erosivo destas bebidas sobre o tecido dentário.

Nos estudos analisados verificou-se uma maior propensão dos desportistas para o recurso a alimentos ácidos e açucarados, o que aumenta o risco de erosão dentária, devido à diminuição da quantidade de remineralização dentária.

Deste modo, os atletas deverão ser alertados pelos seus médicos dentistas para o risco que correm. Os médicos dentistas deverão ter atenção redobrada no acompanhamento dos atletas, utilizando terapêuticas como aplicação de flúor e dando instruções para que se adicione cálcio e fósforo às suas bebidas. Outras medidas preventivas que ajudarão na prevenção ou combate da erosão são: diluir as bebidas com água engarrafada, enxaguar a boca com água imediatamente após o uso ou usar dentífricos especiais para promover a remineralização. Não obstante, os médicos dentistas deverão sensibilizar os atletas para o cuidado da sua higiene oral, promovendo um menor espaçamento entre as idas ao especialista de saúde oral.

Este tema é ainda pouco explorado pelos investigadores portugueses, dado que grande parte da literatura disponível é elaborada por autores estrangeiros. Existe também pouca documentação sobre o estado da saúde oral dos atletas, o que dificulta a disseminação de informação entre os médicos dentistas e os seus pacientes. Outro entrave a esta problemática consistiu na pouca importância que é dada à medicina dentária desportiva, que ainda se encontra no estado embrionário, não tendo a atenção devida.

BIBLIOGRAFIA

- Aguiar, F. H.B., Giovani, E. M., Monteiro, F.H.L., Villaba, H., Sousa, R.S., Melo, J.A.J. & Tortamano, N (2006). Erosão dental – definição, etiologia e classificação. *Revista Instituto Ciência e Saúde*. 24(1), pp. 47-51.
- American College of Sports Medicine (2016). Nutrition and Athletic Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 48(3). pp. 543-568.
- Asmyh, Ø, Grytten, J. & Holst, D. (2012). Occurrence of risk factors for dental erosion in the population of young adults in Norway. *Community Dent Oral Epidemiol*. 40(5), pp.425-431
- Bryant, S., McLaughlin, K., Morgaine, K. & Drummond, B. (2011). Elite Athletes and Oral Health. *International Journal of Sports Medicine*. 32, pp.720–724.
- Buzalaf, M., Hannas, A. & Kato, M. (2012). Saliva and dental erosion. *Journal of Applied Oral Science*. 20(5), pp.493–502.
- Cochrane, N., Yuan, Y., Walker, G., Shen, P., Chang, C., Reynolds, C. & Reynolds, E. (2012). Erosive potential of sports beverages. *Australian Dental Journal*. 57(3), pp.359–364.
- Cox, A., Pyne, D., Saunders, P. & Fricker, P. (2010). Oral administration of the probiotic *Lactobacillus fermentum* VRI-003 and mucosal immunity in endurance athletes. *British Journal of Sports Medicine*. 44(4), pp.222–6.
- Douglas, R. & Hemilä, H., (2013). Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (1–103). Acedido em: 11, Abril, 2017 em: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.0020168>.
- Erdemir, U., Yildiz, E., Eren, M. & Ozel, S. (2012). Surface hardness of different restorative materials after long-term immersion in sports and energy drinks. *Dental Materials Journal*. 31(5), pp.729–736.
- Erdemir, U., Yildiz, E., Eren, M. & Ozel, S. (2013). Surface hardness of different composite resin materials: influence of sports and energy drinks immersion after a short-term period. *Journal of Applied Oral Science*. 21(2), pp.124-131.
- Erdemir, U., Yildiz, E. & Eren, M. (2012). Effects of sports drinks on color stability of nanofilled and microhybrid composites after long-term immersion. *Journal of Dentistry*. 40(SUPPL.2), pp. e55–e63.
- Frese, C., Frese, F., Kuhlmann, S., Saure, D., Reljic, D., Staehle, H. & Wolff, D. (2014). Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. pp.1–8.
- Gambon, D., Brand, H., Boutkabout, C., Levie, D. & Veermann, E. (2011). Patterns in consumption of potentially erosive beverages among adolescent school children in the Netherlands. *International Journal of Dentistry*. 61(5), pp.247–251.
- Garthe, I., Raaastad, T., Refsnes, P. & Sundgot-Borgen, J. (2013). Effect of nutritional intervention on body composition and performance in elite athletes. *European Journal of Sport Science*. 13(3), pp.295–303.
- Gleeson, M. (2006). Immune system adaptation in elite athletes. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 9(6), pp. 659–665.
- Gleeson, M. (2013). Nutritional support to maintain proper immune status during intense training. *Nestle Nutrition Institute Workshop Series*. 75, pp.85–97.
- Gleeson, M., Bishop, N., Oliveira, M., McCauley, T., Tauler, P. & Muhamad, A. (2012). Respiratory infection risk in athletes: Association with antigen-stimulated IL-10 production and salivary IgA secretion. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 22(3), pp.410–417.

- Gleeson, M. & Pyne, D., (2015). Respiratory inflammation and infections in high-performance athletes. *Immunology and Cell Biology*. 94(2), pp.124–131.
- Gleeson, M. & Williams, C. (2013). *Intense Exercise Training and Immune Function*. 76, pp. 39–50.
- Hamasha, A., Zawaideh, F. & Al-Hadithy, R. (2014). Risk indicators associated with dental erosion among Jordanian school children aged 12-14 years of age. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 24(1), pp.56–68.
- He, C., Handzlik, M., Fraser, W., Muhamad, A., Preston, H., Richardson, A. & Gleeson, M. (2013). Influence of vitamin D status on respiratory infection incidence and immune function during 4 months of winter training in endurance sport Athletes. *Exercise Immunology Review*. 19(0), pp.86–101.
- Heikura, I., Stellingwerff, T., Mero, A., Uusitalo, A. & Burke, L. (2017). A Mismatch Between Athlete Practice and Current Sports Nutrition Guidelines Among Elite Female and Male Middle- and Long-Distance Athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Human Kinetics, Inc.
- Hemilä, H. Chlaker, E & Douglas, B. (2013). Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (1–103). Acedido em: 10, Abril, 2017 em: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.0020168>.
- Henrique, F. & Monteiro, L., (2006). Dental erosion – definition, etiology and classification. *Revista Instituto Ciência e Saúde*. 24(1), pp.47–51.
- Hooper, S., Newcombe, R., Faller, R., Eversole, S., Addy, M. & West, N. (2007). The protective effects of toothpaste against erosion by orange juice: Studies in situ and in vitro. *Journal of Dentistry*. 35(6), pp.476–481.
- Larson-Meyer, D. & Willis, K. (2010). Vitamin D and Athletes. *Current Sports Medicine Reports*. 9(4), pp.220–226.
- Li, H., Zou, Y. & Ding, G. (2012). Dietary Factors Associated with Dental Erosion: A Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 7(8), pp.7–12.
- Lussi, A. (2006). Erosive tooth wear - a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. In: Whitford GM (ed) *Monographs in oral science. Dental erosion: from diagnosis to therapy*. Karger, Basel, pp 1–8
- Lussi, A., Megert, B., Shellis, R. & Wang, X. (2012). Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *British Journal of Nutrition*. 107(2), pp.252–262.
- Lussi, A., Schaffner, M. & Jaeggi, T. (2016). Die Diagnose dentaler Erosionen. *Swiss Dental Journal SSO*. 126(2014), pp.466–467.
- Maeda, Y., Yang, T., Miyanaga, H., Tanaka, Y., Ikebe, K., & Akimoto, N. (2014). Mouthguard and sports drinks on tooth surface pH. *International Journal of Sports Medicine*. 35(10), pp.871–873.
- Magalhães, A.C., Wiegand, A., Rios, D., Honório, H.M. & Buzalaf, M.A.R. (2009). Insights into preventive measures for dental erosion. *Journal of Applied Oral Science*. 17 (2), pp. 75-86.
- Min, J., Kwon, H. & Kim, B. (2011). The addition of nano-sized hydroxyapatite to a sports drink to inhibit dental erosion - In vitro study using bovine enamel. *Journal of Dentistry*. 39(9), pp.629–635.
- Moynihan, P.J. (2005). The role of diet and nutrition in the etiology and prevention of oral diseases. *Bulletin of the World Health Organization*. 83, pp. 694-699.
- Murrel, S., Marshall, T., Moynihan, P., Qian, F. & Wefel, J. (2010). Comparison of in vitro erosion potentials between beverages available in the United Kingdom and the United States. *Journal of Dentistry*. 38(4), pp.284–289.

- Needleman, I., Ashley, P., Petrie, A., Fortune, F., Turner, W., Jones, J., Niggli, J., Engebretsen, L., Budget, R., Donos, N., Clough, T. & Porter, S. (2013). Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. *British Journal of Sports Medicine*. 47(16), pp.1054–8.
- Neville, V., Gleeson, M. & Folland, J.P. (2008). Salivary IgA as a risk factor for upper respiratory infections in elite professional athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 40(7), pp.1228–1236.
- Ostrowska, A., Szymanski, W., Kolodziejczyk, L. & Boltacz-Rzepkowska, E. (2016). Evaluation of the Erosive Potential of Selected Isotonic Drinks: In Vitro Studies. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 25(6), pp.1313–1319.
- Panza, V., Coelho, M., Pietro, P., Assis, M. & Vasconcelos, F. (2007). Consumo alimentar de atletas: Reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. *Communication*. 20(6), pp. 681–692.
- Piccininni, P., Clough, A., Padilla, R. & Piccininni, G. (2017). Dental and Orofacial Injuries. *Clinics in Sports Medicine*. 36(2), pp.369–405.
- Pilis, K., Michalski, C., Zych, M., Pilis, A., Jelonek, J., Kaczmarzyk, A. & Pilis, W. (2014). A Nutritional Evaluation of Dietary Behaviour in Various Professional Sports. *National Institute of Public Health*. 65(3), pp.227–234.
- Pinto, S., Bandeca, M., Silva, C., Cavassim, R., Borges, A. & Sampaio, J. (2013). Erosive potential of energy drinks on the dentine surface. *BMC Research Notes*, 6, p.67. Acedido em: 14, Abril, 2017 em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3599422&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Proctor, G. & Carpenter, G. (2007). Regulation of salivary gland function by autonomic nerves. *Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical*. 133(1), pp.3–18.
- Roy, B. D., (2008). Milk: the new sports drink? A Review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 5(1), p.15. Acedido em: 12, Abril, 2017 em: <http://www.jissn.com/content/5/1/15>.
- Salas, M., Nascimento, G., Vargas-Ferreira, F., Tarquinio, S., Huysmans, M. & Demarco, F. (2016). Impact of diet on tooth erosion. *Evidence-Based Dentistry*. 17(2), p.40. Acedido em: 12, Abril, 2017 em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84976332550&partnerID=40&md5=6ea538b64485a00357458fd5472c4667>.
- Scherr, J., Nieman, D., Schuster, T., Habermann, J., Rank, M., Braun, S., Pressler, A., Wolfarth, B. & Halle, M. (2012). Nonalcoholic beer reduces inflammation and incidence of respiratory tract illness. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 44(1), pp.18–26.
- Shellis, R., Barbour, M., Jones, S. & Addy, M. (2010). Effects of pH and acid concentration on erosive dissolution of enamel, dentine, and compressed hydroxyapatite. *European Journal of Oral Sciences*. 118(5), pp.475–482.
- Silva, M.R.G. (2015). *Alimentação na Ginástica: de Pais para Filhos*. Lisboa: Federação de Ginástica de Portugal/ Instituto Português do Desporto e da Juventude I.P.
- Silva, M.R.G. & Paiva, T. (2015). *Sono, Nutrição, Ritmo Circadiano, Jet Lag e Desempenho Desportivo*. Lisboa: Federação de Ginástica de Portugal/ Instituto Português do Desporto e da Juventude I.P.
- Søvik, J., Skudutyte-Rysstad, R., Tveit, A., Sandvik, L. & Mulic, A. (2015). Sour sweets and acidic beverage consumption are risk indicators for dental erosion. *Caries Research*. 49(3), pp.243–250.
- Thomas, D., Erdman, K. & Burke, L. (2016). Nutrition and Athletic Performance. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*. pp. 543–568.
- Wang, X. & Lussi, A. (2012). Introduction: functional foods and oral health. *European Journal of Nutrition (Suppl 2)*, pp. S13-S14.

World Health Organization (2012). Oral health. WHO. Acedido em: 10, Abril, 2017 em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/en/index.html>

West, N., Pyne, D., Cripps, A, Hopkins, W., Eskesen, D., Jairath, A., Christophersen, C., Conlon, M. & Fricker, P. (2011). Lactobacillus fermentum (PCC®) supplementation and gastrointestinal and respiratory-tract illness symptoms: a randomised control trial in athletes. *Nutrition Journal*. 10(1), p.30. Acedido em: 15, Abril, 2017 em: <http://www.nutritionj.com/content/10/1/30>.