



Universidade Fernando Pessoa

www.ufp.pt

ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

A influência dos protectores bucais na *performance* muscular do quadricípede e dos isquiotibiais

Thierry Alves Machado
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
18094@ufp.edu.pt

Mariana Cervaens
Licenciada
Escola Superior de Saúde - UFP
cervaens@ufp.edu.pt

Porto, Junho de 2011

Resumo

Este estudo teve como objectivo verificar a influência dos protectores bucais na *performance* muscular do quadríceps e dos isquiotibiais, em atletas seniores de futsal. A amostra era constituída por 15 atletas do sexo masculino. Os sujeitos foram submetidos a 3 momentos diferentes de avaliação, utilizando protectores “custom-made”, utilizando protectores “boil-and-bite” e sem utilizarem qualquer tipo de protector. O protocolo isocinético consistiu em 2 velocidades distintas: 60°/s e 300°/s. Os resultados revelaram diferenças significativas com os diferentes tipos de protectores. Os protectores “custom-made” obtiveram resultados significativos a 60°/s, no *peak torque* do quadríceps e dos isquiotibiais e a 300°/s, no *average (avg) power* e *work fatigue* dos isquiotibiais, enquanto que os protectores “boil-and-bite”, obtiveram resultados significativos, a 60°/s, no *peak torque* dos isquiotibiais e a 300°/s, no *peak torque*, no *avg power* e trabalho (*total work*) dos mesmos, não obtendo qualquer resultado ao nível do quadríceps.

Palavras-chave: Peak Torque, Trabalho (Total Work), Average Power, Work Fatigue, Protector “Custom-Made”, Protector “Boil and Bite”, Quadríceps, Isquiotibiais

Abstract

The objective of this study was to verify the influence of mouthguards on quadriceps and hamstring performance of senior indoor futsal athletes. The sample consists of 15 male athletes. Subjects underwent three different moments of evaluation, using custom-made mouthguards, using boil-and-bite mouthguards and without using any type of mouthguards. The isokinetic protocol consisted of two different speeds: 60°/s and 300°/s. The results revealed a significant difference by using the different types of mouthguards. Custom-Made mouthguards obtained significant results at 60°/s, in peak torque of quadriceps and hamstrings and at 300°/s in average power and work fatigue of the hamstrings, while Boil-and-Bite mouthguards, obtained significant results, at 60°/s, in hamstring peak torque and at 300°/s in peak torque, AVG power and total work of the same muscle, however there were no results in quadriceps.

Key-Words: Peak Torque, Total Work, Average Power, Work Fatigue, Custom-Made Mouthguard, Boil-and-Bite Mouthguard, Quadriceps, Hamstring.

1. Introdução

A articulação têmporo-mandibular (ATM) é caracterizada pela união da mandíbula, em ambos os lados com o osso temporal. Ela faz parte do sistema estomatognático, que por sua vez abrange também componentes esqueléticos (maxila e mandíbula), arcadas dentárias, tecidos moles (glândulas salivares, suprimento nervoso e vascular) e músculos. É uma estrutura extremamente importante, pois a sua função está directamente relacionada com todo um contexto que envolve a comunicação entre pessoas, expressão emocional e a alimentação (Mourão e Mesquita, 2006).

A oclusão é a relação estática dos dentes e constitui um factor fundamental em todos os aspectos da dentição. Quando os dentes posteriores contactam num movimento indesejado, existindo uma diminuição da dimensão vertical, a maloclusão produz um movimento de mastigação irregular e menos repetitivo (Okesson, 2003).

De acordo com Arent, McKenna e Golem (2010) alguns estudos revelaram que o posicionamento da mandíbula pode afectar a postura e a estabilidade. Saber se o posicionamento da mandíbula afecta positivamente o funcionamento motor ainda não foi conclusivamente definido e continua a ser um tema de controvérsia.

Segundo Chakfa *et al.* (2002), o aumento da dimensão vertical de oclusão está relacionado com o aumento da força isométrica dos deltóides e flexores cervicais. O aumento da dimensão vertical para além de associar a altura com a força máxima resulta numa diminuição da força isométrica do deltóide e da cervical.

Por sua vez, Ferrario *et al.* (1996) adianta que mudanças na postura da mandíbula, causadas ou não por distúrbios oclusais, musculares ou temporomandibulares, podem influenciar os músculos do pescoço e postura. Podem, também, afectar os músculos dos membros superiores e os músculos antigravitacionais (tronco e membros inferiores).

Recentemente, estas questões têm sido alvo de estudo através da utilização de protectores bucais e respectivas técnicas de odontologia neuromuscular que promovem posicionamentos específicos da mandíbula (Arent, McKenna e Golem, 2010). Nos últimos 40 anos, tem sido sugerido que a posição mandibular pode afectar a força superior do corpo e, portanto, o desempenho atlético. Mais recentemente, as pesquisas sugeriram que a posição da mandíbula e os protectores bucais afectam positivamente não só a força superior do corpo, mas também a recuperação, concentração e stress (Roettger, 2009).

Como medida preventiva, os protectores bucais são projectados para serem usados sobre os dentes e absorver a energia associada com qualquer tipo de impacto, minimizando assim a ocorrência de lesões dentárias severas e outras lesões orais (Francis e Brasher, 1991). O potencial de oferecer protecção e, simultaneamente, melhorar o desempenho atlético é atraente. Pesquisas sobre os efeitos potenciais dos protectores bucais na *performance* começou no final dos anos 1950, 30 anos após a sua introdução como protectores bucais de protecção. O uso de protectores bucais envolve o reposicionamento da mandíbula, tal faz com que sejam também reconhecidos como aparelhos ortopédicos de reposicionamento mandibular (Balanoff, 2010).

O principal princípio sugerido para o uso de protectores é que a posição da musculatura da cabeça e pescoço, e a posição intermaxilar, influenciam a tensão e, portanto, a força muscular. O seu efeito tem sido atribuído a uma respiração eficiente, ao aumento da acuidade visual e força muscular. O desempenho dos protectores bucais tem sido investigado e relatado na literatura, com foco principal sobre a força muscular e resistência (Balanoff, 2010).

Existem muitos tipos de protectores bucais no mercado. Estes podem ser classificados em três grandes grupos, os protectores pré-fabricados, os protectores “boil-and-bite” e os protectores “custom-made”. Os protectores pré-fabricados são os mais baratos, menos efectivos e mais desconfortáveis, encontram-se à venda em lojas de desporto. Os protectores “boil-and-bite” são moldados para adaptar a cada indivíduo, são relativamente baratos, nunca se adaptam correctamente e deformam-se facilmente. Os protectores “custom-made”, feitos a partir de moldes individuais (em alginato), são os mais efectivos e mais caros, uma vez que obrigam a duas consultas com o médico dentista. São os que se adaptam melhor e que permitem melhor capacidade de discurso, conforto, bem como uma respiração mais facilitada, e logo, melhoram a *performance* reduzindo, desta forma, a fadiga muscular (Santiago *et al.* 2008).

No estudo de Bourdin *et al.*, (2006) concluíram que ambos os protectores bucais, “boil-and-bite” e “custom-made”, melhoram a capacidade aeróbia máxima assim como a economia em cargas de trabalho mais elevadas.

No entanto, no estudo de Cetin *et al.* (2009), cujo objectivo foi o de analisar a influência do uso de protectores bucais “custom-made” na força, velocidade e *performance* anaeróbia em atletas de taekwondo, verificou-se que o uso de protectores bucais contribuiu para um aumento significativo do *peak torque* dos isquiotibiais e da

potência máxima e média dos atletas.

Embora alguns estudos tenham descoberto que a modificação da posição da mandíbula, principalmente através de mudanças na dimensão vertical, pode ter um impacto positivo na força isométrica dos membros superiores e flexores cervicais, mesmo em indivíduos assintomáticos, estes resultados não se podem traduzir para os movimentos dinâmicos necessários nas competições atléticas (Arent, McKenna e Golem, 2010).

Com o intuito de analisar numa modalidade desportiva distinta e não abordada até ao momento, este estudo, de carácter experimental, teve como objectivo verificar a influência dos protectores “boil-and-bite” e “custom-made” na *performance* muscular do quadricípede e dos isquiotibiais em atletas seniores de futsal, nos parâmetros do *peak torque*, *total work*, *average (avg) power* e *work fatigue*.

2. Metodologia

2.1) Amostra

A amostra é constituída por 15 atletas de futsal pertencentes aos Leões Valboenses Futebol Clube, de Gondomar. Foram incluídos todos os indivíduos que nunca tinham usado protectores bucais, sem historial de lesão músculo-esquelética a nível dos membros inferiores e sem disfunção têmporo-mandibular. As suas idades variam entre os 20 e os 29 anos ($\bar{x}=23$), têm um historial de treino de 2 anos e treinam cerca de 4 horas por semana. Foram explicados, aos indivíduos, todos os procedimentos a serem realizados e quais as suas implicações, assim como, que poderiam desistir do estudo a qualquer momento. Posteriormente, de acordo com a Declaração de Helsínquia, os sujeitos da amostra assinaram o consentimento informado, que foi igualmente preenchido e assinado pelo investigador. Antes de ser realizado o teste, todos os sujeitos foram avaliados, pelo investigador, para despiste de disfunções de ATM.

2.2) Fabrico dos protectores bucais “custom made”

Os protectores bucais “custom-made” foram realizados na Clínica Pedagógica de Medicina Dentária da Universidade Fernando Pessoa. Os atletas dirigiram-se à clínica, uma semana antes da realização dos testes, onde foram feitas as impressões em alginato. De seguida, o médico dentista, passou as impressões a gesso, para obter os modelos. Posteriormente, após isolamento dos modelos, estes, recobertos com

placa de material borrachóide termomoldável (Polietilenopolivinilacetato-EVA), foram à máquina de vácuo para adaptação máxima do material ao modelo. Por fim, tal como no estudo de Maeda *et al.* (2009), foram recortados pela zona superior do vestíbulo, a cerca de 2.0 ± 0.5 mm do bordo gengival, desobstruindo freios e inserções musculares.

2.3) Material utilizado

- Dinamómetro isocinético Biodex System 3-Pro (Nova Iorque, EUA);
- 15 protectores bucais “custom-made”, realizados na Clínica Pedagógica de Medicina Dentária da Universidade Fernando Pessoa;
- 15 protectores “boil-and-bite” (KOHLER), comprados pelo investigador numa loja de desporto;
- uma cafeteira eléctrica, para aquecer a água que iria moldar os protectores “boil-and-bite”;
- uma fita métrica e um nivelador.

2.4) Procedimento do teste

A recolha de dados foi efectuada entre Março e Maio de 2011. Os sujeitos foram submetidos a 3 momentos diferentes. O primeiro momento consistiu na medição do *peak torque* do quadríceps e dos isquiotibiais do membro dominante; o segundo momento consistiu na mesma medição mas com a utilização do protector bucal “custom-made” e o terceiro momento seguiu o mesmo protocolo mas utilizando, neste caso, os protectores “boil-and-bite”. Tal como nos estudos de Cetin *et al.* (2009) e Arent, McKenna e Golem (2010), o uso de protectores foi randomizado entre os sujeitos de modo a evitar o viés de aprendizagem e para tal a amostra foi dividida em 3 grupos de 5. O primeiro grupo realizou os testes pela seguinte ordem: sem protector, protector “boil-and-bite” e por fim protector “custom-made”. O segundo grupo: protector “boil-and-bite”, protector “custom-made” e por fim sem protector. O terceiro grupo, por sua vez, começou com protector “custom-made”, depois sem protector e por fim protector “boil-and-bite”. Entre os diferentes testes houve um espaçamento de 24 horas, como no estudo de Keçeci *et al.* (2009).

Inicialmente, os valores de *peak torque* foram determinados, sem o uso de protectores, para futura comparação (Thornley, Maxwell e Cheung, 2003). Os

protectores bucais foram colocados 15 minutos antes do início do teste, tal como no estudo de Bourdin *et al.* (2006).

Antes da realização dos testes, os atletas efectuaram aquecimento numa bicicleta ergométrica durante 10 minutos, seguido de quatro séries de 20 segundos de exercícios de alongamento para os músculos isquiotibiais e quadríceps.

Os testes foram realizados no dinamómetro isocinético Biodex System 3-Pro (Nova Iorque, EUA), no laboratório de biomecânica da Clínica Pedagógica de Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa. Para a realização destes testes, o protocolo utilizado foi equivalente ao de D'Alessandro *et al.* (2005).

Os atletas, após o aquecimento, foram posicionados sentados na cadeira do dinamómetro. A angulação do encosto da cadeira foi de 85° e o eixo da articulação do joelho foi alinhado com o eixo do dinamómetro. A fossa poplíteia do joelho testado ficou a cinco centímetros de distância do assento e o braço do isocinético foi preso a cinco centímetros acima do maléolo lateral do tornozelo. A amplitude de teste foi limitada em 100°, com início em 110° de flexão e término em 10° de flexão de joelho. A amplitude de extensão completa foi limitada para evitar o efeito de insuficiência passiva dos isquiotibiais.

Os testes foram realizados com duas velocidades 60°/s e 300°/s para flexão/extensão concêntrica do joelho para se obter as variáveis *peak torque*, *total work*, *average power* e *work fatigue*. A velocidade de 60°/s foi escolhida uma vez que, em velocidades baixas, se consegue maior geração de torque, aproximando-se mais do desempenho muscular máximo dos atletas. A velocidade de 300°/s, por sua vez, foi escolhida por representar mais funcionalmente as velocidades altas de contracção realizadas na prática desportiva (D'Alessandro *et al.*, 2005).

Os testes foram realizados no modo concêntrico, tendo os atletas uma série de três repetições em cada velocidade para familiarização com o teste, e posteriormente realizavam cinco repetições para 60°/s e cinco repetições para 300°/s. Entre cada velocidade foi dado um intervalo de 30 segundos de repouso. Todos os testes foram realizados com estímulo verbal, a fim de motivar esforço máximo dos atletas durante a realização dos testes (D'Alessandro *et al.*, 2005).

2.5) Análise estatística

Para análise estatística utilizou-se o software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 19.0 para Windows.

Inicialmente, para garantir a normalidade da amostra, foi realizado o teste de *Shapiro-Wilk*. Posteriormente, para comparação entre os diferentes protectores e entre os diferentes parâmetros realizou-se a análise da média através do teste T (amostras emparelhadas) com o objectivo de procurar diferenças estatísticas nos parâmetros isocinéticos avaliados nas duas velocidades – *peak torque*, *total work*, *avg power*, *work fatigue* e *ag/antg ratio* a 60°/s e 300°/s.

Foi adoptado como nível de significância $p \leq 0,05$.

3. Resultados

Tabela 1: Resultados obtidos nos testes realizados no isocinético

	<i>Peak Torque</i>			<i>Total Work</i>			<i>AVG Power</i>			<i>Work Fatigue</i>		
	Média	Desvio Padrão	P	Média	Desvio Padrão	P	Média	Desvio Padrão	P	Média	Desvio Padrão	P
SPa60q	232,813	± 39,040	0,965	1107,733	± 158,182	0,101	151,293	± 27,026	0,002	21,433	± 14,890	0,526
SPd60q	232,500	± 40,607		1143,040	± 149,259		160,807	± 27,302		19,613	± 7,398	
SPa60iq	123,167	± 18,309	0,079	655,247	± 125,902	0,212	88,727	± 18,523	0,025	23,580	± 12,103	0,370
SPd60iq	129,540	± 16,163		676,713	± 114,390		94,267	± 15,407		19,833	± 12,896	
BBa60iq	120,007	± 18,089	0,020	662,780	± 119,604	0,078	89,393	± 16,434	0,060	20,393	± 9,788	0,003
BBd60iq	125,267	± 20,337		687,140	± 132,092		92,293	± 17,353		28,507	± 12,849	
CMa60q	228,340	± 33,743	0,014	1106,753	± 118,415	0,408	148,140	± 26,668	0,006	18,907	± 9,368	0,833
CMd60q	244,313	± 39,758		1131,313	± 158,972		163,113	± 25,499		19,500	± 7,473	
CMa60iq	117,240	± 19,169	0,015	636,380	± 135,937	0,741	83,020	± 24,257	0,022	23,353	± 11,789	0,741
CMd60iq	125,080	± 19,316		648,107	± 117,404		92,353	± 17,426		24,093	± 13,339	
SPa300q	116,073	± 13,502	0,006	597,500	± 82,617	0,019	291,713	± 47,388	0,039	25,440	± 20,765	0,110
SPd300q	123,447	± 11,886		630,773	± 72,193		308,427	± 42,089		33,113	± 10,179	
BBa300iq	76,060	± 17,659	0,042	375,227	± 98,376	0,025	176,767	± 47,822	0,046	30,287	± 23,979	0,185
BBd300iq	80,047	± 15,295		402,620	± 80,603		189,160	± 36,680		34,380	± 15,837	
CMa300q	116,707	± 15,087	0,116	595,833	± 101,686	0,073	283,747	± 51,454	0,001	20,400	± 38,286	0,143
CMd300q	121,233	± 17,539		621,180	± 84,235		310,680	± 46,355		34,593	± 7,504	
CMa300iq	74,767	± 19,464	0,059	386,787	± 139,502	0,099	175,320	± 61,996	0,008	27,527	± 25,866	0,039
CMd300iq	80,120	± 13,993		416,187	± 103,111		198,600	± 46,969		39,540	± 9,776	

SP: sem protector; BB: protector "boil and bite"; CM: protector "custom-made"; a:antes; d:depois; q:quadricipede; iq: isquiotibiais

Os resultados obtidos nos testes realizados no isocinético estão representados na tabela 1, sendo que, foram apenas destacados os valores onde houve resultados estatisticamente significativos. Os restantes valores podem ser consultados no anexo 1. Deste modo, podemos assim verificar que houve um aumento de *peak torque* nas

velocidade de 60°/s e 300°/s com o protector “boil-and-bite” nos isquiotibiais e um aumento mais acentuado do mesmo na velocidade de 60°/s, com o uso de protector “custom-made”, no quadrípede e nos isquiotibiais. O uso do protector “boil-and-bite” aumentou o trabalho (*total work*) nos isquiotibiais a uma velocidade de 300°/s. No caso do *avg power* verificamos que aumenta significativamente com o uso de protector “custom-made”, tanto na velocidade de 60°/s como de 300°/s, no quadrípede e nos isquiotibiais e que, com o uso de protector “boil-and-bite”, há um aumento nos isquiotibiais na velocidade de 300°/s. Por fim, verificando os valores obtidos no *work fatigue*, podemos concluir que, à velocidade de 60°/s ocorre uma diminuição, nos isquiotibiais, utilizando o protector “boil and bite” assim como na velocidade de 300°/s, mas utilizando o protector “custom-made”.

4. Discussão dos resultados

Bourdin (2006) refere que, o reposicionamento da mandíbula pode aumentar a força muscular. No entanto, existem poucos estudos sobre o efeito do aumento da dimensão vertical na força muscular, em exercício físico dinâmico em indivíduos normais.

Com base nas teorias da aplicação da odontologia neuromuscular, é concebível que a posição da articulação têmporo-mandibular possa afectar a condução neural e a propriocepção. Devido à produção de *peak power*, o uso dessas técnicas de última geração, parece manter alguma promessa para o atleta, ao nível da força e da potência (Arent, McKenna e Golem, 2010).

Ao analisar os resultados obtidos neste estudo (tabela 1), constatamos que os dados se revelaram pouco coerentes. Ao nível do *peak torque*, à velocidade de 60°/s, houve um aumento nos isquiotibiais com o uso dos dois protectores, sendo o aumento do protector “custom-made” mais significativo. Os resultados obtidos no quadrípede mostram que apenas o protector “custom made” é eficaz. Na realização dos testes a 300°/s, nos isquiotibiais, houve um aumento do *peak torque* com o uso dos dois protectores, no entanto, apenas o resultado do protector “boil and bite” foi estatisticamente significativa. No quadrípede, no teste realizado sem protector com a mesma velocidade, houve um aumento de *peak torque*, no entanto este resultado não é considerado relevante visto não ter ocorrido aumento com nenhum dos protectores.

Em 2004, Inamizu, estudou o efeito dos protectores bucais, em 14 indivíduos, na força muscular, utilizando o dinamómetro isocinético. Como resultados obteve, a

60°/s um aumento significativo no *peak torque* do quadríceps com o uso de protectores “custom-made”, verificando que, tanto os protectores “custom-made” como os “boil-and-bite” não interferem no *peak torque* dos isquiotibiais.

Em contrapartida no estudo de Cetin *et al.* (2009), cujo objectivo foi o de analisar a influência do uso de protectores bucais “custom-made” na força, velocidade e performance anaeróbia em 21 atletas de taekwondo, verificou-se que o uso de protectores bucais contribuiu para um aumento significativo do *peak power*, do *average power* no teste de *WAnT* (*wingate anaerobic test*) e no *peak torque* dos isquiotibiais, o que não se verificou no quadríceps. No entanto, este estudo não referencia a velocidade que reproduziu estes resultados, quando utilizaram o dinamómetro isocinético.

Ao nível do trabalho (*total work*), não obtivemos resultados à velocidade de 60°/s, no entanto, a 300°/s, obtivemos, tal como no *peak torque*, um aumento estatisticamente significativo, nos isquiotibiais, com o protector “boil-and-bite” e um aumento no quadríceps, no teste realizado sem protector, no entanto, tal como na medição anterior este resultado não é relevante visto nenhum dos protectores terem influenciado o trabalho (*total work*) do quadríceps.

No caso do *avg power* verificamos que aumenta significativamente com o uso de protector “custom-made”, na velocidade de 60°/s, tanto no quadríceps como nos isquiotibiais. No entanto, houve também um aumento, nos mesmos testes sem o uso de protectores, o que torna estes resultados inválidos. Na velocidade de 300°/s observamos, um aumento, ao nível dos isquiotibiais, com os dois protectores, sendo o aumento com o protector “custom-made” mais significativo, ao nível do quadríceps verifica-se um aumento com o protector “custom-made”, mas tal como aconteceu anteriormente, verifica-se também um aumento no teste sem protector, o que invalida este resultado.

Arent, McKenna e Golem (2010), que estudaram os efeitos dos protectores bucais “custom-made” na resistência muscular e na potência anaeróbia, verificaram que estes possuem potencial para ter impacto sobre o desempenho atlético em áreas relacionadas com a potência máxima e as potências em várias repetições. Concluíram também que em comparação com os protectores “boil-and-bite”, os protectores “custom-made” obtiveram melhores resultados no salto vertical, no *peak power* a 30s no *WAnT* (*wingate anaerobic test*), no *average peak power* e no *average mean power*.

Lai, Derui e Chessa (2003), realizaram um estudo, cujo objectivo era o de verificar a

influência da oclusão no desempenho desportivo, e constataram que, em pacientes com patologia crânio-facial (n=30), que usaram uma placa de resina, houve um aumento no tempo de voo e no *average mechanical power*, após realizarem um teste no *Ergojump platform*. Por sua vez, pacientes não sintomáticos (n=10), utilizaram protector bucal e obtiveram melhores resultados no teste, quando não usavam protector, apresentando um decréscimo significativo dos mesmos valores na utilização deste.

Analisando o *work fatigue*, conclui-se que existe uma diminuição, nos isquiotibiais, a 60°/s com o protector “boil-and-bite” e a 300°/s com o protector “custom-made”. Por fim, não obtivemos valores estatisticamente significativos, com nenhum protector e a nenhuma das velocidades, no *ratio angonista/antagonista* (anexo 1).

Em 2006, Bourdin *et al.*, num estudo cujo objectivo era de determinar, em 19 atletas masculinos, a influência dos protectores bucais nos parâmetros fisiológicos, concluíram que o uso de protectores bucais “custom-made” ou “boil-and-bite” não teve efeito significativo nos principais parâmetros fisiológicos geralmente associados com o desempenho desportivo, como ventilação, força explosiva e potência.

Em 2008, Duarte-Pereira *et al.*, realizaram uma investigação cujos objectivos foram equiparar o desempenho físico, os efeitos fisiológicos e a atitude dos jogadores, comparando os protectores “boil and bite” e “custom-made”, a partir do ponto de vista do conforto, ajuste, manutenção, protecção, efeito sobre a fala e a respiração. Concluíram que não há diferenças estatisticamente significativas na *CMJ* (*counter-movement jump*) entre os diferentes protectores e que, no *RB 15s* (*rebound jumps* de 15s, usando uma plataforma de contacto), não existem diferenças estatisticamente significativas na potência dos jogadores, com os diferentes protectores, mas observaram que existem diferenças significativas entre o uso de “custom-made” e o não uso de protectores.

Em 1993, Davis, investigou o efeito do reposicionamento mandibular na força extensora do quadríceps, em 24 indivíduos do sexo feminino, com síndrome temporomandibular e concluiu, após realizar testes no dinamómetro isocinético a 30°/s, que não houve resultados significativos, tanto na força concêntrica como excêntrica do quadríceps, após reposicionamento mandibular, através de protectores bucais.

Alguns estudos analisados por Forgiione *et al.*, *cit. in* Bourdin *et al.* (2006), examinaram o efeito do aumento da dimensão vertical em indivíduos com oclusão

normal. Os resultados foram contraditórios, provavelmente porque a maioria desses estudos tinham falhas no seu método científico. Além disso, na maior parte deles a força era medida durante exercícios isométricos e isocinéticos, enquanto que a performance muscular nos desportos de contacto é principalmente balística.

Existiram algumas limitações na realização deste trabalho. A pesquisa foi dificultada pelo facto de existirem poucos estudos que se assemelhassem a este. Para a realização dos testes foi utilizado o dinamómetro isocinético e, no entanto, tal como já foi referido anteriormente a *performance* muscular nos desportos de contacto é principalmente balística, o que pode contrariar os resultados obtidos. O facto de a amostra ser constituída apenas por 15 sujeitos é um factor limitante. Tal como vimos anteriormente, entre os diferentes testes houve um espaçamento de 24 horas, no entanto, foi difícil reproduzir o teste sempre à mesma hora, nos 3 dias, devido à indisponibilidade dos atletas.

5. Conclusão

Os protectores bucais poderão ser de extrema importância na prática desportiva. Com este estudo vimos que a sua importância não se resume apenas na prevenção de lesões mas também na *performance* dos atletas. Vimos que, o uso destes teve influência significativa no que diz respeito ao *peak torque*, trabalho (*total work*), *avg power* e *work fatigue*. Comparando os diferentes tipos de protectores, podemos afirmar que os protectores “custom-made” aparentam ser mais eficazes que os protectores “boil-and-bite”, tal como vimos, os protectores “custom-made” obtiveram resultados significativos, a 60°/s, no *peak torque* do quadríceps e dos isquiotibiais e a 300°/s, no *AVG power* e *work fatigue* dos isquiotibiais, enquanto que os protectores “boil-and-bite”, obtiveram resultados significativos, a 60°/s, no *peak torque* dos isquiotibiais e a 300°/s, no *peak torque*, no *AVG power* e trabalho (*total work*) dos mesmos, não obtendo qualquer resultado ao nível do quadríceps.

Para realização de futuros estudos seria de extrema importância que se realizassem vários tipos de testes, com diferentes variáveis, e não se limitassem apenas a exercícios isocinéticos, que fosse avaliada não só a *performance* muscular mas também a *performance* ventilatória e, por fim, que a amostra fosse maior, composta por diferentes grupos, sujeitos com disfunções temporomandibulares e sujeitos assintomáticos.

6. Referências Bibliográficas

- Arent S., McKenna J., Golem D. (2010), Effects of a neuromuscular dentistry-designed mouthguard on muscular endurance and anaerobic power, *Cambridge University Press 2010*, 1-7.
- Balanoff W. (2010). The genesis and advancement of mouthguards and mouthpieces: a peer-reviewed publication, *The Academy of Dental Therapeutics and Stomatology*, 1-11.
- Bourdin M., Brunet-Patru I., Hager P., Allard Y., Hager J., Lacour J., Moyen B. (2006), Influence of maxillary mouthguards on physiological parameters, *Medecine & Science in Sports & Exercise*, 1500-1504.
- Cetin C., Keçeci A., Erdogan A., Baydar M. (2009). Influence of custom-made mouth guards on strength, speed and anaerobic performance of taekwondo athletes, *Dental Traumatology*, 25: 272-276.
- Chakfa A., Mehta N., Forgione A., Al-Badawi E., Lobo S., Zawawi K., (2002). The effect of stepwise increases in vertical dimension of occlusion on isometric strength of cervical flexors and deltoid muscles in nonsymptomatic females, *The journal of craniomandibular practice*, 20(4): 264-273.
- Davis B., (1993). Effect of mandibular repositioning on quadriceps extensor strength in subjects with documented temporomandibular joint syndrome, *Dissertação de mestrado*, Springfield. [Disponível em <http://www.oregonpdf.org/pdf/PH%20188.pdf>].
- Duarte-Pereira D., Rey-Santamaria M., Javierre-Garcés C., Barbany-Cairó J., Paredes-Garcia J., Valmaseda-Castellón E., Berini-Aytés L., Gay-Escoda C. (2008). Wearability and physiological effects of custom-fitted vs self-adapted mouthguards, *Dental Traumatology*, 24: 439-442.
- D'Alessandro R., Silveira L., Anjos M., Silva A., Fonseca S. (2005). Análise da associação entre a dinamometria isocinética da articulação do joelho e o salto horizontal unipodal, hop test, em atletas de voleibol, *Rev Bras Med Esporte*, 11(5): 271-275.

Ferrario V., Sforza C., Schmitz J., Taroni A., (1996). Occlusion and center of foot pressure variation: Is there a relationship? *The journal of prosthetic dentistry*, 76(3): 302-308.

Francis K., Brasher J. (1991), Physiological effects of wearing mouthguards, *Br J Sp Med*, 25(4): 227-231.

Inamizu T. (2004). Study on the effect of mouth-guards on muscle strength, *Extenso Sistema de Ciências, Revistas de Saúde*, 4(1): 14-19. (Abstract)

Lai V., Deriu F., Chessa G. (2003). Influenza dell'occlusione sulle prestazioni sportive, *Minerva stomatol*, 53(1-2): 41-47.

Maeda Y., Kumamoto D., Yagi K., Ikebe K. (2009). Effectiveness and fabrication of mouthguards, *Dental Traumatology*, 25: 556-564.

Mourão N., Mesquita V. (2006). A importância da fisioterapia no tratamento das disfunções da Atm, *Terapia Manual*, 4 (16): 66-69.

Okesson, Jeffrey P. (2003). Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ª Edição. Elsevier.

Roettger M. (2009). Performance enhancement and oral appliances, *Compendium*, 30(2): 4-8.

Santiago E., Simões R., Soares D., Pereira J., Caldas T.. (2008). Protector Bucal "Custom-Made", *Arquivos de Medicina*, 22(1): 25-33.

Thornley L., Maxwell N., Cheung S. (2003), Local tissue temperature effects on peak torque and muscular endurance during isometric knee extension, *Eur J Appl Physiol*, 90: 588-594.