

BIOMARCADORES SALIVARES NA AVALIAÇÃO DE ESTRESSE METABÓLICO DE PRATICANTES RECREATIVOS DA CORRIDA DE ORIENTAÇÃO

Marcelle Karyelle Montalvão Gomes¹
Geisse Quelle M. Cunha¹
Twigg Mitsue Daltro Hayashida²
Rodrigo Amâncio¹
Nathália Maria Resende¹
Aníbal Monteiro de Magalhães Neto¹

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a resposta dos Biomarcadores Salivares (Proteínas Total e Alfa-amilase), após a pista de Esporte Orientação (PEO). Participaram do estudo dezesseis voluntários de ambos os sexos. Os voluntários realizaram uma PEO com extensão de 2,4 Km divididos em 16 pontos de controle a saliva foi coletada no início e no final da PEO. Ambas concentrações dos biomarcadores salivares foram realizados por análises clínicas comerciais. Os resultados após a PEO mostraram que as concentrações da Alfa-Amilase permaneceram elevados no final do percurso. As concentrações de Proteínas Total tiveram acréscimo, porém sem diferença significativa. Em conclusão, o estresse metabólico gerado pelo esporte de orientação foi capaz de induzir alterações nas concentrações de Amilase Salivares no final da PEO, e não nas concentrações de Proteínas Total.

Palavras-chaves: Alfa-Amilase. Proteína Total. Performance.

ABSTRACT

Salivary biomarkers in evaluation of metabolic stress of recreational practitioners of orienteering

The objective of this study was to evaluate the response of Salivary Biomarkers (Total Proteins and Alpha-Amylase) after orienteering. Sixteen volunteers participated in the study of both sexes. The volunteers performed the orienteering with a length of 2.4 Km divided into 16 control points to saliva was collected at the beginning and end of the orienteering. Both concentrations of salivary biomarkers were performed by commercial clinical analysis. The results after the orienteering showed that the concentration of Alpha-Amylase remained elevated at the end of the orienteering. The Total Proteins concentrations had increased, but with no significant difference. In conclusion, the metabolic stress generated by the guidance sport was able to induce changes in salivary amylase concentrations at the end of the orienteering, but not the Total Proteins concentrations.

Key words: Alpha-Amylase. Total Proteins. Performance.

E-mails dos autores:
professoranibal@yahoo.com.br
ammneto@ufmt.br

Endereço para correspondência:
Aníbal Monteiro de Magalhães Neto, PhD.
Curso de Educação Física da Universidade Federal de Mato Grosso. Campus do Araguaia. Ponta do Araguaia, MT, Brasil.
100 s/n Pontal do Araguaia – MT.
Fones: (66) 3401-2932/(21) 2542-5204

1-Curso de Educação Física da Universidade Federal de Mato Grosso. Campus do Araguaia. Ponta do Araguaia, MT, Brasil.

2-Curso de Odontologia da Universidade do Vale do Araguaia. Barra do Garças, MT, Brasil.

RESUMEN

Biomarcadores en la tensión de evaluación de metabólico practicantes del carrera de orientación

El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de los biomarcadores salivales (Proteínas Totales y Alfa-Amilasa) siguiendo la carrera de orientación. Dieciséis voluntarios participaron en el estudio de ambos sexos. Los voluntarios realizaron un carrera de orientación con una longitud de 2,4 kilometros divide en 16 puntos de control a saliva se recogió al principio y al final de la carrera de orientación. Ambas concentraciones de biomarcadores salivales se realizaron mediante análisis clínico comercial. Los resultados después de la carrera mostraron que la concentración de Alfa-Amilasa se mantuvo elevada al final de la carrera. Las concentraciones de Proteínas Totales se incrementaron, pero sin diferencia significativa. En conclusión, el estrés metabólico generado por el deporte de orientación fue capaz de inducir cambios en las concentraciones de Amilasa Salival al final de la carrera de orientación, no de las concentraciones de Proteínas Totales.

Palabras clave: Alfa-Amilasa. Proteínas Totales. Rendimiento.

INTRODUÇÃO

O esporte de orientação (EO) é uma modalidade desportiva reconhecida pelo Comitê olímpico internacional (COI), que usa a própria natureza como campo de jogo. Nela, o praticante tem que passar por pontos de controle marcados no terreno no menor tempo possível, com o auxílio de um mapa e de uma bússola (CBO, 2010).

Essa orientação por mapa e bússola sempre foi utilizada nos deslocamentos terrestre, marítimo e aéreo, com o objetivo de ir o mais rápido possível de um local para outro (Ferreira apud Oliveira e colaboradores, 2008).

O Esporte de Orientação também conhecido também como “Corrida de Orientação” é distinta dos demais esportes pelo fato que o praticante pode escolher o caminho a ser seguido em meio à natureza, ou seja, tratava-se de uma modalidade esportiva

onde os participantes possuem um mapa e uma bússola, e através dos quais, conhecem o percurso por onde devem passar. Deste modo, gerando o desenvolvimento cognitivo e lúdico, capaz de atrair um grande número de praticantes de todas as idades (CBO, 2010).

O mapa de orientação é um mapa topográfico detalhado, onde é traçado o percurso que o praticante tem que percorrer e são locados precisamente todos os detalhes da vegetação, relevo, hidrografia, rochas e construções feitas pelo homem.

O percurso de EO é constituído pela partida, pontos de controle (PC) e a chegada (COTRIM, 2011). As regras básicas do esporte de orientação são: passar por todos os PCs em ordem conforme mostrada no mapa, marcando corretamente o cartão de controle, e preservar a natureza. O cartão de controle é a comprovação que o percurso foi realizado corretamente, e ele é entregue aos praticantes na partida, o qual pode ser por chip ou um papel picotado (Cotrim, 2011).

O Participante do EO, como esporte educacional-recreativo, procura executar o movimento da corrida contra o relógio e usar a mente na resolução de problemas encontrados (Souza, 2010).

Nesse desafio, o praticante passa por estresse metabólico, tanto fisiológico (corrida contra o relógio) quanto psicológico (resolução de problemas). Não se sabe ainda se esse estresse pode causar prejuízo no desenvolvimento do esporte, sendo fundamental determinar o nível de estresse metabólico dos praticantes das pistas de orientação.

A maioria dos testes para avaliação do estresse metabólico utiliza amostras de sangue cuja coleta requer procedimentos invasivos, que sempre acarretam algum desconforto a pessoa e até podem gerar risco de contaminação.

Para a avaliação do estresse metabólico pode-se também utilizar a quantificação dos biomarcadores presentes na saliva (Chicharro e colaboradores, 1995, 1997, 1999; Calvo e colaboradores, 1997; Walsh e colaboradores, 2004; Oliveira e colaboradores, 2005).

A saliva é constituída predominantemente por água (97-99,5%) e compostos orgânicos e inorgânicos originados do plasma (Chicharro e colaboradores, 1998).

O controle da secreção salivar é mediado por uma ação combinada de estímulos parassimpáticos e simpáticos. A inervação parassimpática provoca vasodilatação, o que aumenta o volume do fluxo salivar diminuindo os níveis de compostos orgânicos e inorgânicos, e deixando a saliva mais fluida.

A inervação simpática provoca vasoconstrição, o que diminui o volume do fluxo salivar, aumentando os níveis de compostos orgânicos e inorgânicos, fazendo com que a saliva se torne mais viscosa (Schneyer, 1976; Dennis e Young, 1978).

Para especificar melhor, abordaremos os compostos orgânicos da saliva, a proteína total e a alfa-amilase, como os biomarcadores salivares do estresse metabólico.

Durante a realização de uma pista de EO, os praticantes são constantemente submetidos ao estresse psico-fisiológico exigida pelo esporte.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar através dos biomarcadores salivares (Proteína Total e Alfa-Amilase) se há alteração induzida após uma pista de Orientação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Este estudo foi desenvolvido no Campus Universitário do Araguaia da Universidade Federal de Mato Grosso (CUA/UFMT) na cidade de Pontal do Araguaia-MT. Participaram deste estudo, 50 acadêmicos do Curso de Educação Física.

Todos os participantes apresentaram as seguintes médias: idade (23 ± 2) anos, estatura (170 ± 6) centímetros, peso corporal

(68 ± 3) quilos, Composição Corporal ($22,5 \pm 2,3$). Antes do experimento todos os participantes foram conscientizados dos procedimentos de coleta da saliva e futuros problemas que pudesse ocorrer durante a pista, podendo o participante desistir se achasse necessário.

Assim, dezesseis voluntários de ambos concordaram, com a doação da saliva e riscos da prova autorizaram sua participação por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Desta forma, a amostra para o experimento foi composta por dezesseis acadêmicos.

Todos os critérios éticos da pesquisa devem ser respeitados dentro dos termos das Resoluções 196/96 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde. Sendo aprovado pelo comitê de ética da Universidade Federal de Mato Grosso sob o número 1.064.808.

Pista de Orientação

O percurso da pista foi realizado no Campus da UFMT na cidade de Pontal do Araguaia-MT. A extensão que os participantes percorreram foi de 2,400 metros, respeitados para percursos para iniciantes de acordo com a Confederação Brasileira de Orientação (CBO) e divididos em 14 pontos de controles (PCs) distribuídos em círculo, além dos pontos de partida e chegada. Representado na Ilustração 1.

O mapa foi desenvolvido pelo equipamento GPS 60 CSx Garmin e Bússola M/54, com declinação 18° W e escala de 1/4000, na área do CUA/UFMT, respeitando os recursos naturais e os obstáculos feitos pelo homem.



Ilustração 1 - Mapa Topográfico do Percurso

CLUBE DE ORIENTAÇÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO							Nº	Categoria	Sexo
21	22	23	24	25	26	27	Res.1	Res.2	Res.3
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ilustração 2 - Cartão de Controle

O cartão de controle utilizado nesse estudo foi o do tipo de papel picotado, para comprovar a passagem pelos PCs com um código de identificação diferente em cada PC.

A Ilustração 2 mostra o cartão de controle usado na pista de orientação, assim com as marcações feita em cada um dos 14 PCs. Todo mapa e traçado foi realizado por Mapeador e traçador cadastrado junto a CBO.

Coleta da Saliva

A coleta da saliva ocorreu em dois momentos, no início e no final da pista de orientação. A realização da coleta da saliva obedeceu aos seguintes procedimentos: 1- Os voluntários enxaguaram a boca três vezes com água destilada para limpeza bucal, 2- A saliva foi estimulada pela mastigação de um tablete da goma de mascar com peso de 1,5g (Cadbury Adams Brasil Ind), 3- A mastigação do tablete foi realizada de forma natural e pessoal, sem a preocupação com a velocidade, força e frequência da mastigação, 4- A coleta da saliva iniciou imediatamente após 2 minutos de mastigação do tablete da goma de mascar, em copinhos descartáveis, 5- A saliva foi alíquotada em minitubos pré-resfriados (4°C), e 6- A saliva foi centrifugada a 5.000 rpm, sendo o sedimento descartado e o sobrenadante congelado a -20 °C até a data da análise (Bortolini e colaboradores, 2009).

Biomarcadores salivares

A proteína total salivar foi mensurada pelo método de biureto de acordo com kit de rotina do Laboratório (Ref. 99 MS 10009010080, Labtest Diagnóstica S.A., Brasil), através da leitura espectrofotométricas em 545nm (Autoanalyser Architeet c8000, Abbot®, IL, USA).

A análise da atividade da alfa-amilase salivar foi pelo ensaio cinético utilizando o kit com CNPG (Ref. 25 MS 10009010053, Labtest Diagnóstica S.A., Brasil). As microplacas

foram lidas a 405nm em leitora de microplaca (Amershan Biosciences, GE, Suécia) programada para fornecer os resultados unidade de atividade de amilase salivar/mL de saliva (U/mL).

Os resultados encontrados foram tabulados e estatisticamente tratados após teste de normalidade. A existência de diferença estatisticamente foi aceita com $p < 0,05$ pelo teste de Análise de Variância (One Way ANOVA) e pós teste de Bonferroni para comparação das médias. Os dados estão representados em média e erro padrão dos resultados absolutos dispostos em gráficos para melhor visualização.

RESULTADOS

Após a realização da pista de orientação os voluntários do estudo apresentaram cansaço físico, porém não foi foco de estudo mensurar a condição subjetiva de esforço dos avaliados.

No entanto, estes dados podem prever o que possivelmente ocorrerá com os marcadores salivares (Proteína Total e Alfa-Amilase). Os resultados encontrados para ambos biomarcadores salivares mostraram elevados no final da pista de Orientação.

A concentração da proteína total salivar no início da pista apresentou média de (0,6 g/L) quando comparada com as médias das concentrações obtidas no final da pista (0,9 g/L).

Mesmo havendo uma elevação na ordem dos 50% nas concentrações de proteínas totais no final da pista de orientação, não se pode atribuir diferença significativa para as análises estatísticas foi de ($p < 0,06$). Conforme figura 1.

Por outro lado, a atividade da alfa-amilase salivar apresentou elevada no final da pista de orientação (430U/mL) quando comparada com o início, apresentando diferença ($p < 0,05$). Conforme figura 2.

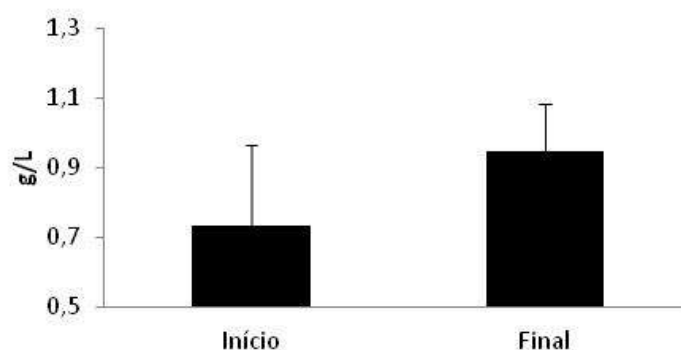


Figura 1 - Concentração da proteína total salivar (g/L). As concentrações estão expressas por média e erro padrão representadas no eixo Y. No eixo X é representada pelos pontos de coleta no início e no final da pista de orientação. Após as concentrações passarem no teste de normalidade, não houve diferença significativa ($p < 0,05$).

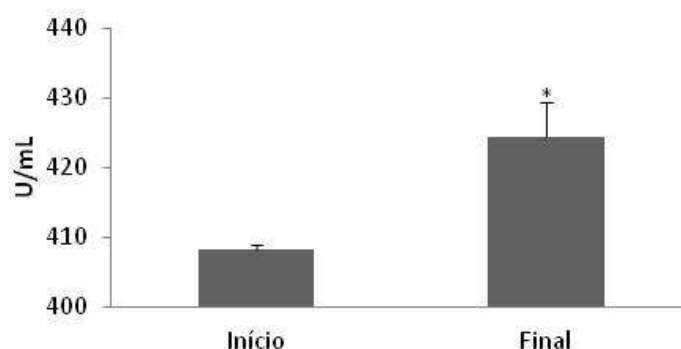


Figura 2 - Concentração da atividade da alfa-amilase salivar (U/mL). As concentrações estão expressas por média e erro padrão representadas no eixo Y. No eixo X é representada pelos pontos de coleta no início e no final da pista de orientação. O símbolo asterisco (*) mostra Diferença estatística pelo teste ANOVA e após teste Bonferroni ($p < 0,05$) quando comparado com o início.

DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi avaliar os biomarcadores salivares (proteínas totais e alfa-amilase). Soma-se a isto, que existe na literatura científica pouca abordagem associando o esporte de orientação.

Por fim, os resultados obtidos neste estudo pioneiro irão auxiliar em outras abordagens neste vasto campo de pesquisa com os biomarcadores salivares. Os resultados desta pesquisa demonstraram um aumento nas concentrações de alfa-amilase. Salivar com diferença significativa ($p < 0,05$) conforme figura 2.

No entanto, o outro biomarcador analisado a proteína total salivar não

apresentou diferença ($p < 0,06$) após uma pista do esporte de orientação.

A atividade da alfa-amilase salivar mostrou-se acentuada no final da Pista de Orientação. Com estes achados estão de acordo com Port (1991), que elucidou a análise desta enzima na composição salivar, que serve para estimar a resposta adrenérgica durante a atividade física.

A alfa-amilase é a proteína mais abundante na saliva, correspondendo de 10-20% do conteúdo proteico produzido pelas glândulas salivares sendo sintetizada principalmente pela glândula parótida (Nater e colaboradores, 2005). Ou seja, sua atividade eleva progressivamente durante a permanência do estresse metabólico, juntamente com os níveis de catecolaminas

(adrenalina) em resposta aos estressores (Calvo e colaboradores, 1997).

Por isto, a elevação da alfa-amilase deparado neste estudo está diretamente relacionado com ambos os estresses tanto físico quanto psicológico gerado nos participantes. O estudo não se preocupou em saber qual o componente (físico ou psíquico) foi mais predominante na influência nas alterações desta alfa-amilase no final da Pista de Orientação.

Em adição, sabe-se que o esporte de orientação (EO) outrora é capaz de gerar em atletas profissionais um grande estresse psicológico quanto o estresse físico (Tønnessen e colaboradores, 2015).

Este fato, é devido pelos atletas desta modalidade estarem focados na escolha das melhores rotas e qual o melhor caminho percorrer para alcançar o próximo PCs no menor tempo possível. Isto, deixa fazer com que o atleta esteja o tempo todo controlando o foco de atenção e controle da ansiedade (Eccles e Aarsal, 2015).

No entanto, novos trabalhos estão sendo realizados para tentar entender qual componente (se físico ou psíquico) é mais influenciado durante o esporte de orientação (EO).

As concentrações de proteínas totais representam todo somatório dos compostos orgânicos sem diferenciação, presentes na saliva. A concentração deste analito sofre alterações durante o estresse fisiológico, como o exercício físico (Oliveira e colaboradores, 2005).

Já Steerenberg e colaboradores (1997) mostraram modificações (aumento) nas concentrações de proteína total salivar em triatletas após competição quando comparado com os níveis iniciais. Outro trabalho encontrou a mesma resposta em 11 atletas de ciclismo que exercitaram por duas horas em cada sessão de exercícios em dias alternados.

A proteína total salivar mostrou elevada no final do exercício físico, mas, reduziram próximo dos níveis basais nos períodos após os testes (Krzywkowski e colaboradores, 2001).

Porém não foi encontrado neste estudo alteração nas concentrações de proteínas totais no final da pista de orientação.

Neste estudo, as concentrações de proteína total salivar não apresentaram diferença significativa ($p < 0,06$) no final da pista

de orientação quando comparada com as concentrações iniciais (figura 1).

Porém cabe destacar que as concentrações finais de proteína total salivar foram em torno de 50% a mais do que as encontradas no início. O que nos permite afirmar que o fenômeno ocorreu. Ao passo que o ($p < 0,06$) não permite haver comparação entre os pontos avaliados. Outrora, existe indicadores que podem tentar elucidar este fenômeno.

Walsh e colaboradores (2004) descreveram que o efeito da desidratação provocada pelo exercício físico pode aumentar a concentração da proteína total salivar. Nossos participantes não fizeram consumo hídrico durante a prova, por se tratar de uma pista curta o que pode ter auxiliado no achado do trabalho.

Outro fator que pode tentar explicar este valor relativo (50%) de proteína total salivar no final da pista de orientação. Está relacionado com as condições climáticas durante a execução da Pista. No dia do evento, a temperatura estava em torno dos 32°C.

Sabe-se que nestas condições climáticas o corpo sofre uma leve desidratação. O que reforça esta idéia, foi descrito por Asking e Emmeling (1985).

Eles demonstraram que a estimulação simpática induz a uma diminuição no fluxo salivar e a um aumento na concentração de compostos orgânicos, como a proteína total.

Já Walsh e colaboradores (2003), mostraram que durante exercício físico progressivo e sob condições de temperatura elevada (30°C), ocorre uma diminuição do fluxo salivar e um aumento da concentração de proteína total salivar, em consequência de um estado de desidratação durante atividade física.

A combinação nas análises do biomarcadores proteína total salivar e da atividade da alfa-amilase salivar vem sendo investigada com grandes descobertas que estão sendo investigadas em relação ao efeito do estresse metabólico (fisiológico e/ou psicológico) induzido pelo exercício físico (Bortolini e colaboradores, 2009; Walsh e colaboradores, 2003).

Se tratando do Esporte de Orientação, neste trabalho pôde identificar nesta modalidade a possibilidade a utilização de biomarcadores salivares como marcadores do

estresse induzido pelo exercício físico. Isto deve ao fato do sistema nervoso simpático tem sua atividade aumentada com a intensidade do estresse fisiológico e/ou psicológico sendo o principal responsável pelas alterações causadas nos componentes salivares, principalmente na atividade da alfa-amilase (Stainsby e Brooks, 1990; Chicharro e colaboradores, 1998).

Isto indica que o Esporte de Orientação pode ter causado estresse metabólico nos participantes durante a execução do percurso. Já às concentrações de Proteína Total Salivar não apresentaram diferenças significativas o que foi encontrado neste estudo.

Desta maneira, Esporte de Orientação realizado neste estudo, obedeceu às características (pedagógica, turística e ambiental), e foi praticado com ações educativas que visavam a formação de seus participantes. Não se preocupando apenas com o resultado, que é muito bem focado nos "atletas de elite". Assim, abrisse uma importante porta de trabalho através da utilização dos biomarcadores salivares para avaliar o estresse metabólico induzido por esta modalidade independente do grau se for atleta de elite e/ou atleta amador.

Por fim, destaca-se como ponto limitante do trabalho a composição da amostra, sendo diferente dos demais trabalhos com Esporte de Orientação encontrados na literatura, que utilizaram em sua população "atletas de elite" com experiências na modalidade.

O que encorajou a escolha da população deste trabalho sendo representada por "amadores ou recreacionais". Outro ponto de destaque foi utilizar biomarcadores salivares para avaliar o estresse metabólico induzido pelo Esporte de Orientação nesta população.

CONCLUSÃO

O estresse metabólico avaliado pela análise dos biomarcadores salivares (Proteína Total e Alfa-Amilase) neste estudo apresentou que apenas a alfa-amilase salivar foi responsiva com diferença significativa induzido pelo Esporte de Orientação. Porém o nível de estresse metabólico encontrado neste estudo em nossa amostra, não limita nem mesmo

impedi a realização e continuação da prática do esporte Orientação.

As habilidades exigidas pelo esporte Orientação, tais como leitura precisa do mapa, avaliação e escolha da rota, uso da bússola, concentração sob tensão, tomada de decisão rápida e a própria corrida em terreno natural, pois a possível desidratação não minimizou a resposta metabólica.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível ser realizado pelo suporte oferecido pela entidade máxima da modalidade a Confederação Brasileira de Orientação (CBO) que custeou as despesas do mapeador e traçador do percurso.

E ao Clube de Orientação do Triângulo Mineiro (COTRIM) pelo empréstimo dos materiais prismas, picotadores. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) e todos os alunos que acreditaram na pesquisa.

REFERÊNCIAS

- 1-Asking, B.; Emmeling, N. Amylase in parotid saliva of rats after sympathetic nervous decentralization. *Archives Oral Biology*. Vol. 30. Núm. 4. p.337-339. 1985.
- 2-Bortolini, M. J.; e colaboradores. Total protein of whole saliva as a biomarker of anaerobic threshold. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 80. Núm. 3. p.604-610. 2009.
- 3-Calvo, F.; e colaboradores. Anaerobic threshold determination with analysis of salivary amylase. *Canadian Journal Applied Physiology*. Vol. 22. Núm. 6. p.553-561. 1997.
- 4-Confederação Brasileira De Orientação (CBO) 2010. Porto Alegre. Prospecto de apresentação do Esporte Orientação. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <http://www.cbo.org.br/site/noticias/index.php>. Acesso em 21 mai. 2105.
- 5-Chicharro, J. L.; e colaboradores. Anaerobic threshold in children: determination from saliva analysis in field tests. *European Journal Applied Physiology and Occupational Physiology*. Vol. 70. Núm. 6. p.541-544. 1995.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

- 6-Chicharro, J. L.; e colaboradores. Saliva composition and exercise. *Sports Medicine*. Vol. 26. Núm. 1. p.17-27. 1998.
- 7-Chicharro, J. L.; e colaboradores. The salivary amylase, lactate and electromyographic response to exercise. *Japanese Journal Physiology*. Vol. 49. Núm. 6. p.551-554. 1999.
- 8-Chicharro, J. L.; e colaboradores. Lactic threshold vs ventilatory threshold during a ramp test on a cycle ergometer. *Journal of Sports and Medicine and Physical Fitness*. Vol. 37. Núm. 2. p.117-121. 1997.
- 9-Clube De Orientação Do Triângulo Mineiro (COTRIM). 2011. Uberlândia. Introdução a Orientação. Disponível em <http://www.cotrim.org.br/a-orientacao/modalidades>. Acesso 2011. Acesso em 21/05/2105.
- 10-Denniss, A. R.; Young, J. A. Modification of salivary duct electrolyte transport in rat and rabbit by physalaemin, VIP, GIP and other enterohormones. *Pflügers Archiv. European Journal of Physiology*. Vol. 376. Núm. 1. p.73-80. 1978.
- 11-Eccles, D. W.; Arsal, G. How do they make it look so easy? The expert orienteer's cognitive advantage. *Journal of Sports Science*. Vol. 33. Núm. 6. p.609-615. 2015.
- 12-Krzywkowski, K.; e colaboradores. Effect of glutamine and protein supplementation on exercise-induced decreases in salivary IgA. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 91. Núm. 2. p.832-838. 2001.
- 13-Nater, U. M.; e colaboradores. Human salivary alpha-amylase reactivity in a psychosocial stress paradigm. *International Journal Psychophysiology*. Vol. 55. Núm. 3. p.333-342. 2005.
- 14-Oliveira, F.; Barroso, J.; Costa Junior, O. A Corrida de Orientação enquanto conteúdo da Educação Física escolar. *Revista Digital*. Buenos Aires. Ano 13. Núm. 119. 2008.
- 15-Oliveira, V. N.; e colaboradores. Biomarcadores Salivares na Avaliação do Limiar Anaeróbio. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 4. Núm. 2. p.85-89. 2005.
- 16-Port, K. Serum and saliva cortisol responses and blood lactate accumulation during incremental exercise testing. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 12. Núm. 5. p.490-494. 1991.
- 17-Schneyer, L. H. Sympathetic control of Na⁺, K⁺ transport in perfused submaxillary main duct of rat. *American Journal Physiology*. Vol. 230. Núm. 2. p.341-345. 1976.
- 18-Souza, L. Na direção certa: como explorar a corrida de orientação e o trekking. *Nova Escola*, São Paulo. Ano 25. Núm. 230. p.47-48. 2010.
- 19-Stainsby, W. N.; Brooks, G. A. Control of lactate metabolism in contracting muscles and during exercise. *Exercise and Sports Science Reviews*. Vol. 18. p.29-63. 1990.
- 20-Steerenberg, P. A.; e colaboradores. Salivary levels of immunoglobulin A in triathletes. *European Journal Oral Science*. Vol. 105. Núm. 4. p.305-309. 1997.
- 21-Tønnessen, E.; e colaboradores. The annual training periodization of 8 world champions in orienteering. *Internacional Journal of Sports Physiology Performance*. Vol. 10. Núm. 1. p.29-38. 2015.
- 22-Walsh, N. P.; e colaboradores. Saliva parameters as potential indices of hydration status during acute dehydration. *Medicine Science and Sports and Exercise*. Vol. 36. Núm. 9. p.1535-1542. 2004.
- 23-Walsh, N. P.; e colaboradores. Saliva flow rate, total protein concentration and osmolality as potential markers of whole body hydration status during progressive acute dehydration in humans. *Archives of Oral Biology*. Vol. 49. Núm. 2. p.149-152. 2003.

Recebido para publicação 01/12/2015
Aceito em 17/04/2016