



AVALIAÇÃO EM CICLISTA PELO METODO ESPORTÔMICA.¹

Daniel Mancini de Oliveira²

Adriana Bassini Cameron³

Luiz Cláudio Cameron⁴

Aníbal Monteiro de Magalhães Neto⁵

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar ciclista pelo método esportômica utilizando sistema Point of Care (i-STAT). O teste foi dividido em quatro estágios até exaustão voluntária. Os resultados mostraram alteração na caemia, nos metabolismos da glicose, hematológicos e na função renal. Seguido de uma redução do HCO_3^- . Conclusão: O estudo mostrou a praticidade e eficácia do i-STAT em realizar análises pela esportômica imitando os desafios enfrentados durante o treinamento esportivo e competição. PALAVRAS-CHAVE: Bioquímica; I-STAT; Ciclismo.

INTRODUÇÃO

O modelo Esportômica utiliza protocolos de exercícios intensos, que ajuda a entender as respostas metabólicas no estresse físico. Monitorar os metabólitos sanguíneos durante o exercício físico ajuda identificar as transições oriundas das vias aeróbica e anaeróbia. Assim, permite avaliar quantitativamente a adaptação do treinamento e suas intensidades (WASSERMAN *et al.*, 1973; FAUDE *et al.*, 2009; BINDER *et al.*, 2008; BASSINI & CAMERON, 2014).

Nesse sentido análises laboratoriais clássicas ajudam compreender as modificações induzidas no exercício físico enfrentado durante o treinamento e competição, ou seja, uma abordagem que traz situações reais (RESENDE *et al.*, 2011). Para alcançarmos estes desafios impostos por cada modelo único de protocolo o uso de novas tecnologias faz necessário acompanhar o desenvolvimento do modelo esportômica.

Tecnologias como os testes de Point of Care foram desenvolvidos para proporcionar melhorias no atendimento a pacientes disponibilizando resultados de forma rápida para diagnóstico e o tratamento no menor tempo possível (ABBOTT,

1 O presente trabalho contou com apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) para sua realização deste trabalho.

2 Universidade Federal de Mato Grosso- Campus Universitário do Araguaia (UFMT-CUA), d4n1elbg@hotmail.com

3 Comitê Olímpico Brasileiro (COB), abassini@me.com

4 Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), cameron@unirio.br

5 Universidade Federal de Mato Grosso- Campus Universitário do Araguaia (UFMT-CUA), ammneto@ufmt.br

2013, p. 714). Os analisadores de Point of Care são equipamento que podem ser aplicados às ciências do esporte. O objetivo deste trabalho foi utilizar o sistema Point of Care no modelo esportômica em ciclista até exaustão voluntária.

METODOLOGIA

AMOSTRA

A amostra foi composta por atleta máster de ciclismo profissional com as seguintes características antropométricas do homem (idade 48 anos, peso 74,5 e estatura 1,83 metros). O atleta teve uma explicação prévia sobre os procedimentos do estudo, assim como o termo de consentimento livre e esclarecido para a participação no experimento. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso, MT, Brasil, conforme as normativas do CONEP. O treinamento aconteceu no período da manhã, na qual a temperatura ambiente foi de média de 22,5°C, medida por um aplicativo de celular (Termo Saúde encaço) e a umidade relativa do ar permaneceu, em média, a 66%, segundo a estação meteorológica da cidade.

PROCEDIMENTOS

O indivíduo foi instruído para chegar ao laboratório 30 minutos antes do início do teste. O teste contínuo de cargas crescentes. (O teste foi realizado em bicicleta própria, nas dimensões de cada atleta), equipada com pedais de encaixe, permitindo a utilização da sapatilha. O sujeito foi submetido a um teste em bicicleta própria adaptada em rolo de ciclismo. De característica intermitente, com duração de 70 minutos assim seguindo o protocolo de “Conconi” Carga Crescente da FC adaptado para o ciclismo.

PROTOCOLO DE CARGA CRESCENTE ADAPTADO DE CONCONI

O protocolo de adaptado de Martins & Lima (2007, p. 93). Basear-se na seguinte maneira: dez minutos de aquecimento (acima de 60 RPM), após o aquecimento, foi iniciado o teste com carga inicial de 60% FC sendo aumentados a cada 20 minutos de teste acrescia 10% da Frequência Cardíaca até atingir 90% da FC. A intensidade dos estímulos foi autosselecionada para que mantivessem a velocidade constante e controlada. A frequência cardíaca máxima foi estipulada de acordo com Whaley et al. (1992, p. 1173) pelas seguintes fórmulas $HOMENS = FC\ MAX = 214 - 0.8 \times idade$.

MENSURAÇÃO DA FC

A Frequência Cardíaca foi obtida através de um monitor cardíaco “Polar modelo S810”. Assim o propósito foi determinar o percentual da frequência cardíaca para definir as zonas de treinamento.

COLETA DE SANGUE

As coletas foram feitas de modo capilar usando os dedos anelares e indicadores de mão indicada pelo ciclista. Foi utilizada lanceta Medisafe solo agulha 28g, 0,36mm

para perfurar o dedo, após este procedimento foi retirado 95u/L de sangue em quatro momentos do teste, antes do exercício T1, T2, T3 e T4 ao final do vigésimo minuto de 90% intensidade. Foram avaliados os seguintes analíticos: Na⁺, K⁺, Cl⁻, iCa, TCO₂, glicose, creatinina, Hematócrito, Hemácias.

POINT OF CARE I-STAT

Trata-se de um analisador I-STAT gasta média de 4 minutos para apresentar resultados analisa em média de 30 analíticos, o I-STAT, tem como funcionamento cada cartucho tem uma combinação única de biossensores para uma ampla gama de ensaios específicos: Monitora automaticamente mais de 150 fatores, garantindo resultados consistentes e de alta qualidade. Os cartuchos de uso único do Sistema I-STAT são projetados para reduzir os problemas que os sistemas de usos múltiplos enfrentam com amostras de baixa qualidade e/ou coaguladas.

RESULTADOS

Os resultados avaliados no teste de exaustão voluntária conforme tabela 1.

Tabela 1 - Dados bioquímicos avaliados durante do protocolo de exaustão voluntária.

| | T1 | T2 | T3 | T4 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Na ⁺ (mmol/L) | 141 | 139 | 143 | 141 |
| K ⁺ (mmol/L) | 4,4 | 4,7 | 5,6 | 5,1 |
| Cl ⁻ (mmol/L) | 106 | 106 | 110 | 110 |
| iCa ⁺² (mmol/L) | 1,33 | 1,28 | 1,28 | 1,3 |
| TCO ₂ (mmol/L) | 20 | 19 | 20 | 18 |
| Gli (mmol/L) | 4,9 | 5,5 | 5,4 | 5,7 |
| BUN (mmol/L) | 23 | 23 | 24 | 24 |
| Crea (mmol/L) | 65 | 61 | 64 | 78 |
| Hct %PCV | 47 | 44 | 43 | 45 |
| Hb (mmol/L) | 9,9 | 9,3 | 9,1 | 9,5 |

Legenda - T1, T2, T3 e T4 foram os tempos das análises realizadas.

Os resultados dos eletrólitos, Na⁺, Cl⁻, iCa⁺² não sofreram alterações no decorrer do teste. O mesmo não aconteceu com o íon K⁺, suas concentrações alteradas em torno de 16% durante todo o protocolo.

A gasometria mensurada através do TCO₂ teve oscilações em torno de 5% no início do teste, potencializando sua redução por volta de 10% quando o atleta finalizou o teste de exaustão.

A função renal sofreu alteração inversamente proporcional aos metabólitos avaliados no teste. Enquanto o Nitrogênio Uréico Sanguíneo (BUN) alterou em torno dos 4% no decorrer do teste. Já a creatinina, teve decréscimo de 7% na primeira metade do teste. A partir de T3 até a exaustão voluntária houve aumento de 20% neste metabólito.

O metabolismo da glicose foi amplamente utilizado durante todo o teste. O que também foi observado no metabolismo hematológico. Ambos os metabolismos, sofreram alterações em todos os tempos avaliados no protocolo de estudo.

DISCUSSÃO

Descrevemos na vanguarda resultados do sistema tampão (Na⁺, K⁺, Cl⁻, iCa⁺², TCO₂, glicose, creatinina, hematócrito e hemácias) com a aparelhos Point of Care

(i-STAT) pelo método esportômica em ciclista submetido até exaustão voluntária. Nossos resultados mostraram que BUN teve variação de 4%, enquanto a creatinina aumentou 20% no final do protocolo. Este evento foi causado pela desidratação aguda e fadiga induzida pelo teste (GREENBAUM, 2004 p,xx).

Por razão peculiar, os (Na^+ , K^+ , Cl^- , iCa^{+2}) não tiveram modificações. Diferente da calemia nos tempos finais. O desequilíbrio ácido-base no organismo ocasionou acidose metabólica pelo pouco suprimento de oxigênio (O_2) intramitocondrial induzido pelo aumento da intensidade (BENNETT-GUERRERO *et al.*, 2007, p. 17063; CALDERON, 2005, p. 397). Aumentos na intensidade estão interligados com os aumentos das concentrações piruvato-lactato-piruvato, oriundos do metabolismo glicolítico (SEYMOUR *et al.*, 2011, p. 169). Constatamos isto, com aumento em torno de 16% da glicose durante o teste que é um precursor direto na via energética em nosso atleta.

A acidose metabólica induzida pelo protocolo utilizado neste estudo relaciona-se o equilíbrio ácido-base do organismo que por sua vez, afeta as $[\text{H}^+]$ interferindo no sistema tampão (CALDERON, 2005, p. 397; SCHWADERER, SCHWARTZ, 2004, p. 350; BREWER, 1990, p. 429; POOLE, WARD, WHIPP, 1990, p. 421). Este desequilíbrio no sistema tampão atenuou uma redução da atividade metabólica dos glóbulos vermelhos em 5%. Que teve ação direta do quadro de alcalose respiratória pela oscilação das concentrações do HCO_3^- . De acordo com nosso estudo, os resultados oriundos do analisador portátil i-STAT. Estudos estabeleceram a confiabilidade e reprodutibilidade do sistema portátil i-STAT que utiliza de amostras derivadas principalmente de pacientes durante condições fisiologicamente normais (STEINFELDER-VISSCHER *et al.*, 2008, p. 57; BINGHAM, KENDALL, CLANCY, 1999, p. 66).

Este estudo preliminar teve algumas limitações, por não haver dados com demais atletas que possam suportar os achados aqui observados e para determinar uma medida padrão. Outra limitação são os valores de referências com atletas que são inexistentes. Além disso, este estudo forneceu dados diretos sobre o desempenho das coletas realizadas no dedo seria potencialmente mais benéfico. A direção futura do estudo através da utilização i-STAT bem como determinar a exatidão, custo, praticidade e utilidade do sistema Point of Care.

Estes resultados implicam que ao escolher um analisador que possa comparar os resultados no campo de treinamento ou seja dentro do ambiente que o atleta esteja inserido, deve ser dada consideração ao desporto com que o i-STAT será utilizado, bem como aos diferentes métodos implementados para determinar os limiares de lactato e zonas de treino. Para o ciclismo, as zonas de treinamento utilizadas neste estudo piloto não foram afetadas pela intensidade medida pela frequência cardíaca.

CONCLUSÃO

Para finalizar, os resultados sugerem que o i-STAT pode ser uma forma confiável para prescrever as intensidades na prescrição das zonas de treinamentos.

MÉTODO DE EVALUACIÓN ESPORTÔMICA POR EL CICLISTA

RESUMEN: *Objetivo de este estudio fue evaluar el método piloto esportômica usando el punto de Care System (i-STAT). La prueba se divide en cuatro etapas hasta el agotamiento. Los resultados mostraron cambios en caemia en el metabolismo de la glucosa, la sangre y la función renal. Seguido de reducción del HCO₃⁻. Conclusión: El estudio demostró la viabilidad y la eficacia de la i-STAT para realizar análisis por esportômica imitando a los problemas que surgen durante entrenamiento deportivo y competición.*

PALABRAS CLAVE: *Bioquímica; I-STAT; Ciclismo.*

EVALUATION IN A CYCLIST BY SPORTOMIC METHOD

ABSTRACT: *The objective of this study was to evaluate the cyclist using the Point of Care system (i-STAT). The test was divided into four stages until voluntary exhaustion. The results showed alterations in caemia, glucose metabolism, hematologic and renal function. Followed by a reduction of HCO₃⁻. Conclusion: The study showed the practicality and efficacy of i-STAT in carrying out analyzes by sportomics models imitating the challenges faced during the sports training and competition.*

KEYWORDS: *Biochemistry; I-STAT; Cycling*

REFERÊNCIAS

ABBOTT, Point of Care Inc. **Lactate/Lac cartridge and test information sheet, Abbott item: 714184.** 2013

BASSINI, A; CAMERON LC. Sportomics: building a new concept in metabolic studies and exercise science. **Biochem Biophys Res Commun**, v.21, n.4, p.708-16, 2014.

BENNETT-GUERRERO, E. *et al.* Evolution of adverse changes in stored RBCs. **PNAS**, v.104, n.43, p.17063-17068. 2007.

BINDER, R. *et al.* Methodological approach to the first and second lactate threshold in incremental cardiopulmonary exercise testing. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v.15, n.6, p.726-734, 2008.

BINGHAM, D; KENDALL, J; CLANCY, M. The portable laboratory: an evaluation of the accuracy and reproducibility of i-STAT. **Ann Clin Biochem**, v.36, n.1, p.66-71. 1999.

BREWER E. Disorders of Acid-Base Balance. In: ARNOLD WC. (eds). **Pediatr Clin North Am.** 2ed. New York. Elsevier:1990. p 429-47.

CALDERÓN, FJ. *et al.* Análisis físico-químico del estado ácido-base durante el ejercicio. **Archivos de medicina del deporte**, v.22, n.109, p.397-405. 2005.

FAUDE, O; KINDERMANN, W; MEYER, T. Lactate threshold concepts: How valid are they? **Sports Medicine**, v.39, n.6, p.469-490, 2009.

GREENBAUM, LA. Pathophysiology of body fluid therapy. In: BEHRMAN RE. (org). **nelson Text book of Pediatrcs.** 17.ed. Philadelphia. ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 2004. p.191-252.

MARTINS, JAN; LIMA, JRP. Frequência cardíaca e percepção do esforço em bicicleta aquática. **HURevista**, v.34, n.2, p.93-97. 2008.

POOLE, DC; WARD, SA; WHIPP, BJ. The effects of training on the metabolic and respiratory profile of high-intensity cycle ergometer exercise. **Eur J Appl Physiol**, v.59, n.6, p. 421-429. 1990.

RESENDE, NM. *et al.* Metabolic changes during a field experiment in a world-class windsurfing athlete: a trial with multivariate analyses. **OMICS**, v.15, n.10, p.695-704, 2011.

SCHWADERER, AL; SCHWARTZ, GJ. Back to basics: Acidosis and alkalosis. **Pediatr Rev**,

v.25, n.10, p.350-7. 2004.

SEYMOUR, C. *et al.* Temperature and time stability of whole blood lactate: Implications for feasibility of pre-hospital measurement. **BMC Research Notes**, v.30, n.4, p.169-173. 2011.

STEINFELDER-VISSCHER, J. *et al.* Evaluation of the i-STAT point-of-care analyzer in critically ill adult patients. **J Extra Corpor Technol**, v.40, n.1, p.57-60. 2008.

WASSERMAN, K. *et al.* Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercises. **Journal of Applied Physiology**, v.35, n.2, p.236-243, 1973.

WHALEY, MH. *et al.* Predictors of overand underachievement of age-predicted maximal heart rate. **Med Sci Sports Exerc**, v.24, n.10, p.1173-9. 1992.