



Efeito do suor decorrente do exercício sobre o registro da temperatura da pele medida com termografia e sensores de contato

Eduarda Santos Tulus, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Brasil

Marina Gil-Calvo, docente, Universidade de Zaragoza, Espanha

Irene Jimenez-Perez, discente de graduação, Universidade de Valencia, Espanha

Jose Ignacio Priego-Quesada, docente, Universidade de Valencia, Espanha

Álvaro Sosa Machado, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Brasil

Felipe Carpes, docente, Universidade Federal do Pampa, Brasil

e-mail primeiro autor - eduardatulus.aluno@unipampa.edu.br

O monitoramento da temperatura corporal permite investigar as respostas fisiológicas após o exercício físico. Essas medidas podem ser feitas com termografia infravermelha e com sensores de contato. Ambas são medidas não invasivas, mas apenas os sensores de contato permitem uma aferição contínua da temperatura durante o exercício. Nesse caso, a medida pode sofrer influência da sudorese. No entanto, pouco se sabe sobre o impacto do acúmulo da sudorese promovida pela fixação do sensor nos resultados da medida de temperatura. O objetivo deste estudo foi comparar a temperatura aferida por sensores térmicos de contato com os valores apresentados por medidas de termografia infravermelha (IRT) nas situações pré e pós exercício físico induzindo sudorese. Foram avaliados nove corredores recreacionais: idade 26 ± 10 anos, massa corporal $71,8 \pm 13,6$ kg, estatura $1,80 \pm 0,10$ m e volume de treinamento de corrida $30,8 \pm 28,9$ km/semana. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética (registro nº 1252705). Foram investigados dados de temperatura por meio de IRT (FLIR E60bx, FLIR, Wilsonville, EUA; resolução de 320×240 pixels; incerteza de medição de ± 2 °C ou 2% e diferença equivalente de ruído $< 0,05$ °C) e de temperatura e umidade relativa por quatro sensores de contato (IButton DS1923 Hygrochron, Maxim Produtos Integrados, Califórnia, EUA; exatidão $> \pm 0,5$ °C; sensibilidade $0,06$ °C; diâmetro: 16 mm) fixados na pele com fita clínica de poliacrilato Hypafix™ (BSN Medical GmbH, Hamburgo, Alemanha) de 5×5 cm. As medidas foram realizadas 5 min antes e 5 min depois de uma corrida em esteira ergométrica em intensidade moderada por 32 min com intensidade de 12 pontos na escala de Borg (escala de 6 a 20). Os sensores térmicos foram divididos em dois fixos, cuja utilização permaneceu durante a corrida, e dois não-fixos, utilizados antes e depois da corrida com objetivo de não serem saturados de água pelo suor. Em cada perna, um sensor de um par era posicionado na região mais proximal da coxa e um sensor do par oposto era posicionado logo acima da patela, sendo essa configuração invertida na perna contralateral e randomizada para cada participante. A temperatura média registrada pelos sensores de contatos e pela IRT da região anterior da coxa foi utilizada para as análises. A normalidade dos dados foi confirmada com teste de Shapiro-Wilk. Os dados dos sensores fixos, não fixos e IRT foram apresentados em média e desvio-padrão, sendo comparados com ANOVA de uma via e *post-hoc* de Bonferroni, com nível de significância de 0,05. Para a temperatura média, no pré-exercício a IRT e os sensores fixos apresentaram valores maiores que os sensores não fixos (IRT $31,8 \pm 1,4$ °C vs. Fixos $31,3 \pm 1,7$ °C vs. Não fixos $28,3 \pm 3,3$ °C; $p < 0,05$). No pós-exercício, os sensores fixos apresentaram temperatura maior que a IRT (IRT $33,2 \pm 1,4$ °C vs. Fixos $33,9 \pm 1,3$ °C; $p < 0,05$), enquanto os sensores não fixos apresentaram valores inferiores que a IRT (Não fixos $31,8 \pm 1,8$ °C; $p < 0,001$) e que os sensores fixos ($p < 0,001$). Não houve diferença na umidade relativa entre os sensores fixos e não fixos no pré-exercício ($p > 0,05$), mas após o exercício os sensores fixos demonstraram maior umidade relativa (Fixos $101,2 \pm 2,1\%$ vs. Não fixos $83,2 \pm 16,2\%$; $p < 0,05$). Esses resultados indicam que a randomização e configuração dos sensores térmicos de contato foi adequada. A umidade relativa média do sensor fixo (101%) sugere uma saturação de suor causada pelo método de fixação. O sensor térmico apresentou temperatura da pele mais alta após a corrida do que a IRT, e esse resultado pode ser esclarecido pela redução convectiva e evaporativa da perda de calor do sensor térmico de contato e seu método de fixação. Os sensores não-fixos subestimaram a temperatura, demonstrando que sua utilização por 5 minutos não seria suficiente para

**—Eduarda Santos Tulus, Marina Gil-Calvo, Irene Jimenez-Perez,
Jose Ignacio Priego-Quesada, Álvaro Sosa Machado, Felipe
Carpes**

obter o valor da temperatura média. Concluímos que o acúmulo de suor sob sensores térmicos fixados na pele superestima a medição a temperatura da pele após um exercício físico.

Agradecimentos: UNIPAMPA, CAPES.

Palavras-chave: Temperatura; Sudorese; Exercício Físico; Termorregulação.