

Termografia: Técnica usada para análise da marcha durante o transporte de mochilas nas costas

AFILIAÇÃO

João Rocha (1); Luís Queijo (1); Jorge Santos
(1) ESTiG , Instituto Politécnico de Bragança

RESUMO

Todos observamos a entrada ou saída das crianças de uma escola, Com o tempo vamo-nos habituando a esta imagem, mas qualquer adulto que ainda não esteja familiarizado com esta situação nota de imediato que muitas das crianças devem transportar “demasiado peso” na mochila e que esta “sobrecarga” deverá prejudicar a saúde da criança a médio e longo prazo.

A termografia é ainda uma técnica pouco usada para analisar a marcha e o transporte de mochilas escolares. Pretendeu-se com este trabalho dar uma contribuição para a divulgação deste tipo de técnica de análise. Esta técnica terá um previsível aumento de utilizadores, não só para a análise da marcha, mas também para a análise das várias condições de exercício físico.

Este estudo foi realizado com 5 crianças, uma do sexo feminino e 4 do sexo masculino com idades entre os 6 e os 9 anos e altura entre 1,19 m e 1,40 m. Caminharam em tapete rolante 3 minutos, a velocidade auto selecionada, as cargas foram relativizadas à massa corporal (0%, 10% e 20%).

Para a velocidade analisada a temperatura aumentou com a carga.

PALAVRAS-CHAVE

Termografia; Biomecânica; Carga; Criança; Mochila;

ABSTRACT

Looking at the entry or exit of children in a school, any adult who is not familiar with this note immediately that many of the children must carry "too much weight" in the backpack and that "overload" will harm the child's health in the medium and long term. Thermography is an unusual technique used to analyze the gait and carrying school backpacks. It was intended with this work make a contribution to the dissemination of this type of analysis technique.

This technique will take a predictable increase in users, not only for gait analysis, but also for the analysis of the various conditions of exercise.

This study was conducted with five children, one female and four male aged 6 to 9 years and height between 1.19 and 1.40 meters. They walked in the treadmill for 3 minutes, self-selected speed; the charges were made relative to body weight (0%, 10% and 20%).

For speed analyzed the temperature increased with the load.

KEY-WORDS

Thermography #1; Biomechanics #2; Load #3; Children #4; Backpack #5;

INTRODUÇÃO

Pesquisando na base de dados Web of Science com os termos “thermography” e “gait”, encontramos 10 resultados sendo que 2 são sobre cavalos e um sobre vertebrados voadores. Com os termos “thermography” e “backpack”, não foi devolvido qualquer resultado, o termo “thermography” devolveu mais de 20.000 resultados sendo que os registos mais antigos com este termo são da década de 50 do século passado⁽¹⁾.

Os primeiros estudos do exercício físico com termografia infravermelha surgiram na década de 1970⁽²⁾. Alguns dos primeiros trabalhos de termografia estão associados a doenças, são da década de 1960, como por exemplo a circulação sanguínea e diabetes⁽³⁻⁵⁾.

Devido à redução dos custos de aquisição, aumento da mobilidade / portabilidade e aumento da resolução dos equipamentos, a utilização da termografia passa a ter um crescente interesse na análise da marcha^(6,7). Pretende-se com este trabalho dar uma contribuição para esta divulgação. Esta tecnologia terá um previsível aumento de utilizadores, não só para a análise da marcha, mas também para a análise das várias condições de exercício.

O trabalho experimental incidiu na análise dos efeitos de uma carga adicional na temperatura corporal de crianças, quando caminha num tapete rolante (marca BH, fitness). A medição foi realizada com câmara de infravermelhos (marca FLIR, modelo T365).

METODOLOGIA

Protocolo Experimental

Este estudo foi realizado com 5 crianças, uma do sexo feminino e 4 do sexo masculino com idades entre os 6 e os 9 anos e altura entre 1,19 m e 1,40 m. Caminharam em tapete rolante durante 3 minutos, utilizando cargas relativizadas à massa corporal correspondentes a 0%, 10% e 20% da mesma. Neste trabalho será apresentada a marcha a uma velocidade auto selecionada.

As imagens foram obtidas antes de se iniciar a marcha, no final da marcha e 3 minutos após o final da marcha, sempre no mesmo local e nas mesmas condições ambiente. A zona selecionada para a medição média da temperatura é um “retângulo” com vértices no acrómio direito e esquerdo e espinha ílaca antero-superior direita e esquerda.

Percentagem de Gordura Corporal

Como a gordura na superfície do corpo, por baixo da pele, altera o valor da temperatura medida por termografia⁽⁶⁾, foi registado a percentagem de gordura corporal (inbody 230) de cada sujeito. A Percentagem de Gordura Corporal (PGC) para os sujeitos analisados foi sempre inferior a 25%. Sujeitos com valor superior foram eliminados deste teste pois os valores superiores a 25% PGC são de muito difícil análise quer em separado quer em simultâneo com os sujeitos com baixos valores de Percentagem de Gordura Corporal, porque esta gordura dificulta a condução da temperatura do interior do corpo até superfície, isto é, até à pele, dificulta a transferência (dissipação) de calor para o exterior do corpo e tem um efeito de homogeneização da temperatura na superfície corporal⁽⁷⁾.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Foram registados a massa corporal, a idade, altura massa muscular, massa gorda, índice de massa corporal e percentagem de gordura corporal. Para a determinação da massa de gordura recorreu-se a exame de bioimpedância.

Esta pré-análise e posterior seleção é muito importante, pois ter no mesmo grupo em análise elementos com PGC muito diferentes dificulta a análise e tratamento dos dados.

O valores obtidos para este estudo forma massa média 27,2 kg ± 6,1; Idade média 7,6 ± 1,4 anos; Altura 1294 ± 71 mm; Massa muscular 11,2 ± 2,5 kg; Massa gorda 4,9 ± 1,9 kg; Índice de massa corporal 16,0 ± 2,0 kg/m² Percentagem de gordura corporal 17,2 ± 3,7 %.

Após análise das imagens com o software “FLIR QuickReport, versão 1.2 SP2”, registou-se, na figura 1, a temperatura média na frente (peito) e nas costas para as diferentes cargas. A ordem de execução das tarefas foi sempre aleatória respeitando o protocolo anteriormente definido.

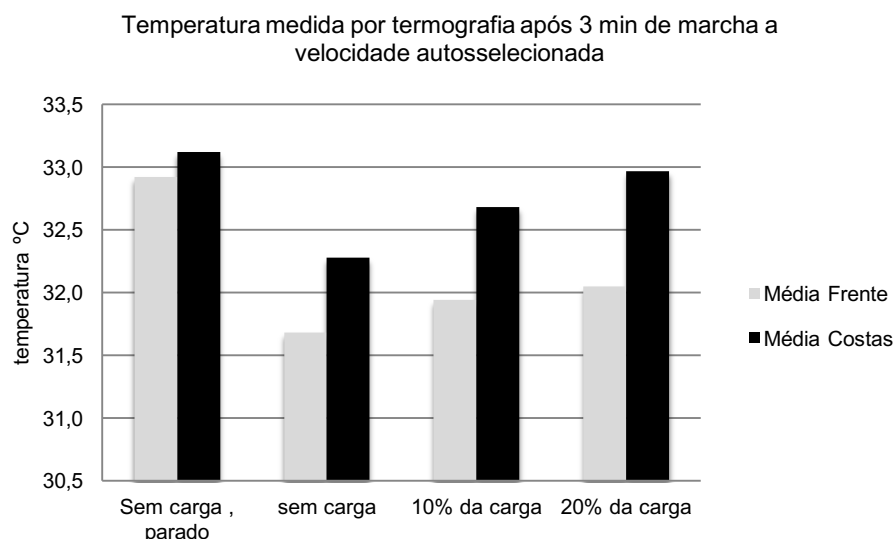


Figura 1 Temperatura média medida por termografia após 3 min de marcha a velocidade autos selecionada, referência sem carga e antes de iniciar o exercício.

Analisando a influência parcial de cada parâmetro, na tabela 1, recorrendo ao *software* comercial SPSS, da IBM, na temperatura registada nas costas dos sujeitos concluímos que as diferenças entre sujeitos são responsáveis por 50 % (15,368/30,539) ($p=0,00$) dessa diferença, a carga é responsável por 6% ($p=0,06$), e outras causas por 36 %.

Tabela 1 Teste de efeitos entre sujeitos na variação da temperatura das costas e frente para o parâmetro carga

	Type III Soma dos quadrados Costas	Média quadrática Costas	Sig. Costas	Type III Soma dos quadrados Frente	Média quadrática Frente	Sig. Frente
Modelo corrigido	22,757 ^a	2,845	0	18,518 ^a	2,315	,00
Sujeito	15,368	3,842	0	14,921	3,730	,00
Carga	1,827	0,913	0,06	1,101	,551	,24
Outro	3,232	1,616	0,01	1,806	,903	,10
Erro	7,781	0,299		11,481	,370	
Total corrigido	30,539			30,000		

Foram construídos subgrupos homogêneos para a carga, Tukey HSD, e com esta técnica, nas costas e para as várias cargas estudadas só foi possível construir um grupo homogêneo não havendo entre eles diferenças significativas, valor de prova $p=0,07$.

Efetuada idêntica análise para a temperatura no peito, conforme tabela 1, verifica-se que as diferenças entre sujeitos representam 50 % ($p=0,000$) das diferenças observadas, a carga contribui com 4 % ($p=0,242$) para esta diferença e outras causas explicam 44% da diferença.

Na termografia das imagens de frente (peito) também só foi possível construir um grupo homogêneo, análise de Tukey HSD, para a carga, não havendo diferenças significativas entre os grupos obtendo-se um valor de prova $p=0,27$

Do gráfico do gráfico da figura 1 parece haver um efeito da carga na temperatura. Não se conseguiu comprovar que tal efeito fosse estatisticamente significativo (a 5% de significância) embora no caso da temperatura das costas o valor de prova associado à carga seja baixo ($p=0,062$).

CONCLUSÃO

Com a termografia foi possível avaliar a variação da temperatura com a carga. Verificou-se que a existência de qualquer roupa na proximidade da zona a medir impedia a obtenção de dados fiáveis. A elevada percentagem de gordura corporal impedia, igualmente, a obtenção de dados fiáveis. Desde que tomadas as devidas precauções é possível utilizar a termografia para a análise de atividades físicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Web of Science [Internet]. Thomson Reuters. 2014 [cited 2014]. Available from: <http://apps.webofknowledge.com>.
2. Fernandes AA, Amorim PRS, Prímola-Gomes TN, Sillero-Quintana M, Cuevas IF, Silva RG, et al. Avaliação da temperatura da pele durante o exercício através da termografia infravermelha: uma revisão sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2012;113-7.
3. Branemark PI, Fagerberg SE, Langer L, Save-Soderbergh J. Infrared thermography in diabetes mellitus. A preliminary study. *Diabetologia*. 1967;3(6):529-32.
4. Winsor T, Bendezu J. Clinical Use of the Infrared Thermogram. *Annals of the NY Academy of Sciences*. 1964:135-56.
5. Lee Hoffman MAD. Clinical Use of the Infrared Thermogram. *Arch Intern Med*. 1964;2:218-24.
6. Rocha J. Efectos biofisicos en la locomoción de los niños prepuberales con carga en la espalda. Consecuencia del uso de mochilas escolares. Valladolid2014.
7. Rocha J, Queijo L, Santos J, editors. Utilização de técnica termográfica, para determinação de desequilíbrios musculares, durante o trabalho e o transportede LAPTOP em mochila suportada por um único ombro. Congresso Nacional de Biomecânica; 2013; Espinho: Sociedade Portuguesa de Biomacânica.