

Volumen 4 - Número 3 - Mayo/Junio 2018

**REVISTA OBSERVATORIO
DEL DEPORTE**
REVISTA DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

ISSN 0719-5

Portada: Felipe Maximiliano Estay Guerrero

orandum est ut sit mens sana in corpore sano

221 B
WEB SCIENCES

CUERPO DIRECTIVO

Director

Juan Luis Carter Beltrán
Universidad de Los Lagos, Chile

Editor

Juan Guillermo Estay Sepúlveda
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Cuerpo Asistente

Traductora: Inglés

Pauline Corthorn Escudero
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Traductora: Portugués

Elaine Cristina Pereira Menegón
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Diagramación / Documentación

Carolina Cabezas Cáceres
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Portada

Felipe Maximiliano Estay Guerrero
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

**CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL**

COMITÉ EDITORIAL

Mg. Adriana Angarita Fonseca

Universidad de Santander, Colombia

Lic. Marcelo Bittencourt Jardim

CENSUPEG y CMRPD, Brasil

Mg. Yamileth Chacón Araya

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Dr. Óscar Chiva Bartoll

Universidad Jaume I de Castellón, España

Dr. Miguel Ángel Delgado Noguera

Universidad de Granada, España

Dr. Jesús Gil Gómez

Universidad Jaume I de Castellón, España

Ph. D. José Moncada Jiménez

Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Dra. Maribel Parra Saldías

Universidad de Los Lagos, Chile

Mg. Ausel Rivera Villafuerte

Secretaría de Educación Pública SEP, México

Mg. Jorge Saravi

Universidad Nacional La Plata, Argentina

Comité Científico Internacional

Ph. D. Víctor Arufe Giraldez

Universidad de La Coruña, España

Ph. D. Juan Ramón Barbany Cairo

Universidad de Barcelona, España

Ph. D. Daniel Berdejo-Del-Fresno

*England Futsal National Team, Reino Unido
The International Futsal Academy, Reino Unido*

Dr. Antonio Bettine de Almeida

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola

Universidad Autónoma de Nuevo León, México

Ph. D. Paulo Coêlho

Universidad de Coimbra, Portugal

Dr. Paul De Knop

Rector Vrije Universiteit Brussel, Bélgica

Dr. Eric de Léséleuc

INS HEA, Francia

Mg. Pablo Del Val Martín

*Pontificia Universidad Católica del Ecuador,
Ecuador*

Dr. Christopher Gaffney

Universität Zürich, Suiza

Dr. Marcos García Neira

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Misael González Rodríguez

Universidad de Ciencias Informáticas, Cuba

Dra. Carmen González y González de Mesa

Universidad de Oviedo, España

Dr. Rogério de Melo Grillo

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Dra. Ana Rosa Jaqueira

Universidad de Coimbra, Portugal

Mg. Nelson Kautzner Marques Junior

Universidad de Rio de Janeiro, Brasil

Ph. D. Marjeta Kovač

University of Ljubljana, Slovenia

Dr. Amador Lara Sánchez

Universidad de Jaén, España

Dr. Ramón Llopis-Goic

Universidad de Valencia, España

Dr. Osvaldo Javier Martín Agüero

Universidad de Camagüey, Cuba

Mg. Leonardo Panucia Villafañe

Universidad de Oriente, Cuba

Editor Revista Arranca

Ph. D. Sakis Pappous

Universidad de Kent, Reino Unido

Dr. Nicola Porro

*Universidad de Cassino e del Lazio
Meridionale, Italia*

Ph. D. Prof. Emeritus Darwin M. Semotiuk

Western University Canada, Canadá

Dr. Juan Torres Guerrero

Universidad de Nueva Granada, España

Dra. Verónica Tutte

Universidad Católica del Uruguay, Uruguay

Dr. Carlos Velázquez Callado

Universidad de Valladolid, España

Dra. Tânia Mara Vieira Sampaio

*Universidad Católica de Brasília, Brasil
Editora da Revista Brasileira de Ciência e
Movimento – RBCM*

Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez

Universidad de Jaén, España

Dr. Rolando Zamora Castro

Universidad de Oriente, Cuba

Director Revista Arrancada

Asesoría Ciencia Aplicada y Tecnológica:

EDITORIAL CUADERNOS DE SOFÍA

Representante Legal

Juan Guillermo Estay Sepúlveda Editorial
Santiago – Chile

Indización

Revista ODEP, indizada en:



TERMOGRAFIA NO ESPORTE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

SPORTS THERMOGRAPHY: A SYSTEMATIC REVIEW

Lic. Priscilla de Araújo Costa de Sousa
Universidade Estadual de Roraima, Brasil
priscillapitty_@hotmail.com

Fecha de Recepción: 11 de abril de 2018 – **Fecha de Aceptación:** 21 de abril de 2018

Resumo

O objetivo do presente estudo é verificar a importância da termografia no esporte, como procedimento de diagnóstico dos esforços, desgaste físico e lesões ocasionadas pelos treinamentos e jogos. Trata-se de um estudo de revisão sistemática, realizada no período entre janeiro e março de 2018, sendo feita a busca de artigos científicos nas bases indexadoras "SciELO" e "Google Acadêmico" com as palavras chaves: "termografia", "esporte" e "atletas". Foram encontrados 168 artigos, porém 163 foram excluídos pela aplicação de alguns critérios, restando cinco estudos para compor a revisão. Pode-se concluir que a termografia é uma importante e fidedigna ferramenta no acompanhamento dos esforços causados pelos treinamentos e competições, sendo relevante para o controle do desgaste físico e diagnóstico de lesões musculares.

Palavras-Chave

Termografia – Esporte – Atletas

Abstract

The present study is verified regarding thermography in sport, such as the diagnosis of exertion, the release of fatigue and muscular fatigue by training and games. This is a systematic review study, carried out between January and March 2018, searching for scientific articles in the index databases "SciELO" and "Google Scholar" with key words: "thermography", "sport" "And" athletes. "168 articles were found, but 163 were selected by some of their respective inventories, remaining five studies to compose a review. It can be concluded that thermography is important and reliable in the monitoring of results through training and competitions, being relevant for the control of physical escape and diagnosis of muscular injuries.

Keywords

Thermography – Sport – Athletes

Introdução

As exigências que os atletas enfrentam para alcançar a alta performance, está intimamente ligado à sua melhor condição física¹. Cada modalidade esportiva, em seu caráter específico, apresenta certas exigências e níveis de complexidade diferentes.

De acordo com Rose; Tadiello; Rose Júnior², podemos citar as modalidades coletivas aonde o contato corporal é constante, sendo contrário as modalidades individuais; ou seja, cada esporte tem suas características próprias de espaço, tempo, exigências físicas e intensidade.

Nos treinamentos e períodos competitivos dos esportes, os atletas submetem-se a vários esforços, de forma constante, que os fazem chegar próximo a borda dos seus limites fisiológicos³, tendo uma certa exposição e propensão à processos inflamatórios e lesões⁴, sendo possivelmente encontrados em locais distintos no corpo do atleta, possivelmente estando de acordo com a utilização excessiva do respectivo local de acometimento.

Nesse sentido, a inflamação provocada no indivíduo gera calor e assim, pode-se avaliar o mesmo por meio de métodos que registrem gradientes ou padrões térmicos de temperatura⁵. Dessa forma, o equipamento que se mostra eficaz por possuir a função de identificação dessas dores, inflamações e lesões, é a termografia.

A termografia ou exame termográfico é uma técnica segura, não invasiva, não radioativa e rápida, que é capaz de detectar e analisar funções fisiológicas relacionadas as variações de temperatura da pele.⁶ Diante desse contexto, essa técnica monitora as respostas dos sistemas frente aos exercícios, proporcionando uma adequada compreensão de ajustes do sistema termorregulador do indivíduo⁷.

Vale ressaltar, que há uma importância de verificar as variações termográficas em atletas, visto que os mesmos são expostos a treinamentos físicos excessivos ou em situação de desgaste encontrados durante os períodos competitivos, nos quais podem

¹ P. C. L. Abreu et al., Incidência de lesões em atletas de diferentes modalidades esportivas durante os Jogos Regionais de Sertãozinho – SP de 2016. Revista Linguagem Acadêmica, v. 7, n. 1 (2017) 63-73.

² G. Rose; F. T. F. Tadiello; D. R. Rose Júnior, Lesões esportivas: um estudo com atletas do basquetebol brasileiro. Revista Lecturas, Educación Física y Deportes, Buenos Aires, v. 10, n. 94, (2006) 1.

³ E. B. Neves; V. M. Reis, Fundamentos da termografia para o acompanhamento do treinamento desportivo. Revista Uniandrade, v. 15, n. 2 (2014) 79-86.

⁴ F. Bandeira et al., Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol? Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 18, n. 4 (2012) 246-51.

⁵ F. Bandeira et al., Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões...

⁶ A. Merla et al., Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners during graded exercise. Annals of Biomedical Engineering. v. 38, n.1 (2010) 158-163; I. F. Cuevas et al., Monitoring Skin Thermal Response to Training with Infrared Thermography. New Studies in Athletics, v. 29, n.1 (2014) 57-71 y J.C. B. Marins et al., Aplicaciones de la termografía infrarroja en el deporte. Una revisión. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el deporte, v.15, n.60 (2015) 805-824.

⁷ A. A. Fernandes et al., Regional skin temperature response to moderate aerobic exercise measured by infrared thermography. Asian Journal Sports Medicine, v. 7, n. 1 (2016) 1-8.

desencadear processos fisiológicos com impacto direto na produção de calor⁸. E este instrumento é um dos métodos mais modernos de diagnóstico por imagem digital, sendo capaz de detectar inúmeras doenças, auxiliando na prevenção, diagnóstico e no tratamento mais eficiente.

Médicos do esporte, fisioterapeutas e preparadores físicos têm adotado a termografia para o acompanhamento do treinamento em modalidades esportivas, com adultos e adolescentes. Dessa forma, o objetivo do presente estudo é verificar a importância da termografia no esporte, como procedimento de diagnóstico dos esforços, desgaste físico e lesões ocasionadas pelos treinamentos e jogos.

Metodologia

Trata-se de um estudo de revisão sistemática que ressalta a utilização e a importância da termografia em diversas modalidades esportivas. Esta revisão foi realizada no período entre janeiro e março de 2018, sendo feita a busca de artigos científicos nas bases indexadoras “SciELO” e “Google Acadêmico”. As palavras-chaves utilizadas na busca foram: “termografia”, “esporte” e “atletas”.

Não houve corte retrospectivo temporal, sendo considerados os estudos até março de 2018. Porém, foram incluídos nesse estudo os artigos que obedecessem aos seguintes critérios: 1) amostra composta por atletas de uma respectiva modalidade; 2) texto redigido na língua portuguesa. Inicialmente foram encontrados 168 artigos, porém apenas cinco artigos foram selecionados para esta revisão.

A seleção dos artigos científicos (Figura 1) foi obtida através da identificação de possíveis estudos (Etapa 1), em seguida houve a exclusão de estudos com base no título, resumo e repetições (Etapa 2), depois houve a classificação dos estudos para avaliação da elegibilidade (Etapa 3) e por fim, a inclusão dos artigos aptos para o presente estudo (Etapa 4).

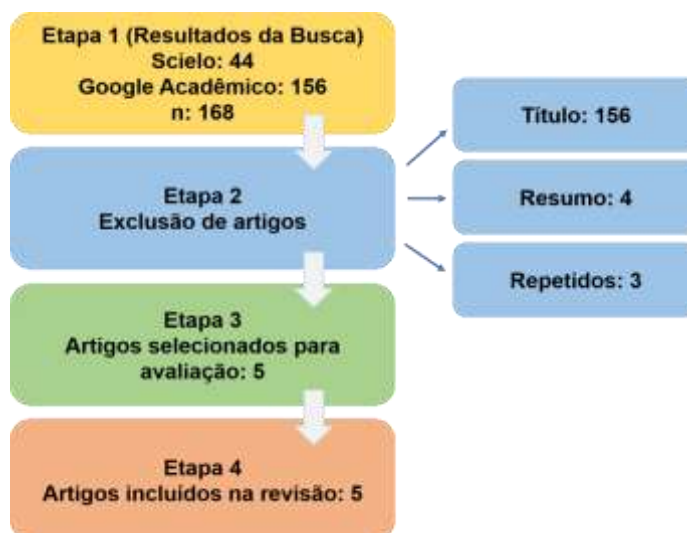


Figura 1

Fluxograma indicando os passos de cada etapa para a seleção dos artigos

⁸ N. A. Morais et al., Respostas termográficas dos esforços em atletas de voleibol. *Corpoconsciência*, v.21, n.2 (2017) 8-14.

Resultados

Para realizar a revisão sistemática foi executada uma pesquisa de 168 artigos, porém 163 foram excluídos pela aplicação de alguns critérios mencionados acima. Então, cinco estudos foram selecionados e descritos para compor esta revisão.

Estudo n° 1	Título	Amostra
Bandeira et al. ⁹	Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol?	18 atletas de futebol do sexo masculino com idades entre 15 e 17 anos.
Métodos	Resultados	Conclusão
Dividiu-se dois grupos em controle e experimental. O grupo controle executou uma sessão de treinamento (ST) de baixa intensidade e o grupo experimental de alta intensidade. Antes e 24h após à ST, foi capturada uma imagem termográfica do quadríceps femoral de cada atleta. A aquisição da imagem termográfica foi efetuada em uma sala climatizada. Somente no grupo experimental, foi feita avaliação dos níveis de CK.	Houve diferença estatisticamente significativa na variação de temperatura entre os grupos. Porém, houve correlação estatisticamente significativa entre os valores de CK 24h após ST e na variação de temperatura (pré-treino/ 24h pós-treino) nos músculos avaliados, para o grupo experimental que realizou o treinamento de força.	Sugere-se a utilização da termografia para, em conjunto com a CK, determinar a intensidade e a localização de lesões musculares pós-treinamento, uma vez que o marcador bioquímico CK, não consegue determinar a localização anatômica da lesão.
Estudo n° 2	Título	Amostra
Bandeira et al. ¹⁰	A termografia no apoio ao diagnóstico de lesão muscular no esporte	21 atletas de rúgbi do sexo masculino com idade entre 19 e 31 anos.
Métodos	Resultados	Conclusão
Realizou-se a avaliação da concentração sérica de CK no sangue e a aquisição das imagens infravermelhas do tronco e coxas (anterior e posterior) dos atletas, 48h pós-treino e 48h pós-jogo para avaliação da temperatura nos músculos de interesse. As imagens foram adquiridas em ambiente climatizado e com controle digital de temperatura e umidade.	Não houve correlação entre a variação da CK e a variação de temperatura média das áreas dos músculos estudados, porém, houve a identificação de aumento na temperatura quando este apresentava aumento de concentração sérica de CK. As maiores diferenças térmicas foram encontradas no lado esquerdo dos atletas. A amplitude da diferença de temperatura entre os dois momentos nos músculos analisados está entre 0,21°C e 0,83°C.	A termografia pode ser utilizada como método de apoio ao diagnóstico de lesão muscular em atletas em conjunto com a CK.

⁹ F. Bandeira et al., Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares...

¹⁰ F. Bandeira et al., A termografia no apoio ao diagnóstico de lesão muscular no esporte. Revista brasileira de medicina do esporte, v. 20, n. 1 (2014) 42-47.

Estudo n° 3	Título	Amostra
Morais et al. ¹¹	Respostas termográficas dos esforços em atletas de voleibol	17 atletas de voleibol do sexo feminino com média de 14, 8 anos de idade.
Métodos	Resultados	Conclusão
As avaliações termográficas foram realizadas 10 min antes e 10 min após uma partida simulada de voleibol no período noturno, em uma sala climatizada. Para cada atleta foi realizado oito imagens termográficas (quatro pré e quatro pós a partida). As áreas de interesse foram: bíceps, tríceps, quadríceps e isquiotibiais.	Os termogramas realizados antes do jogo simulado, não apontaram diferenças contralaterais térmicas, havendo uma simetria da temperatura nos músculos analisados. Após a realização da partida, foram detectados aumentos na temperatura dos músculos dos membros superiores e inferiores analisados. No entanto, a análise termográfica apontou maiores variações para a musculatura do quadríceps (1,5°C para o lado direito e 1,1°C para o lado esquerdo)	Considera-se que a termografia pode ser utilizada no diagnóstico, monitoramento e controle do desgaste físico de treinos e jogos. Além disso, uma partida de voleibol ocasiona alterações térmicas nos músculos, principalmente nos quadríceps, então, a técnica demonstra-se sensível e também não invasiva.
Estudo n° 4	Título	Amostra
Santos et al. ¹²	Análise termográfica dos esforços no futsal	12 atletas de futsal do sexo masculino com idade entre 15 e 18 anos.
Métodos	Resultados	Conclusão
Coletou-se imagens termográficas do quadríceps e isquiotibiais dos atletas, cinco minutos antes e cinco minutos após uma partida simulada de futsal. Estas imagens foram realizadas em uma sala climatizada. Em cada jogador foi capturado quatro imagens termográficas (duas pré e duas pós).	As imagens termográficas apontaram pequenas alterações na musculatura dos isquiotibiais (0,5°C) e aumento significativo (2,7°C) para a temperatura do quadríceps após a partida. As regiões de interesse, quando comparadas entre membros dominantes e não dominantes, identificou-se maior percentual de incidência de focos de calor na coxa dominante com 51,2%.	A termografia é um método que possui relevância na mensuração e controle do desgaste físico em partidas de futsal. A análise termográfica possibilitou a detecção da resposta inflamatória na musculatura da coxa dos atletas (após o jogo), principalmente na parte anterior, além de apresentar maior desgaste nos músculos da perna mais utilizada na partida, quando comparada com a não dominante.
Estudo n° 5	Título	Amostra
Silva et al. ¹³	Alterações termográficas em jogadores de futsal após uma sessão de treinamento técnico	13 atletas de futsal do sexo masculino com idade entre 15 e 17 anos.

¹¹ N. A. Moraes et al., Respostas termográficas dos esforços em atletas...

¹² R. M. C. Santos et al., Análise termográfica dos esforços no futsal. Coleção pesquisa em educação física, v. 16, n. 1 (2017) 15-22.

¹³ F. J. Silva et al., Alterações termográficas em jogadores de futsal após uma sessão de treinamento técnico. American Journal of Sports Training, 5ed, (2017) 1-8.

Métodos	Resultados	Conclusão
A coleta das imagens termográficas dos quadríceps e isquiotibiais (lado direito e esquerdo) dos jogadores, iniciaram antes e após uma sessão de treinamento de fundamentos técnicos de futsal. Os termogramas foram capturados em uma sala climatizada (22°C), onde os atletas permaneceram por 10 minutos, para que ocorresse um equilíbrio térmico.	A termografia apontou reduções na temperatura dos músculos dos atletas quando comparados com as imagens termográficas feitas antes da sessão de treinamento. Os termogramas apresentaram variações com diminuição da temperatura de -0,2°C do lado direito e de -0,3°C no lado esquerdo do quadríceps, -0,4°C do lado direito e -0,3°C do lado esquerdo para os isquiotibiais.	A termografia se mostrou sensível para identificação da intensidade do treino e sistemas energéticos predominantes, sendo observado pelas alterações da temperatura da musculatura ativada. Esta técnica é uma ferramenta fidedigna para avaliações de equilíbrios térmicos e variações de calor nos atletas.

Tabela 1

Descrição dos estudos selecionados para a revisão sistemática

Discussão

Atualmente, a termografia mostra-se como uma ferramenta de grande utilidade, pois é considerado como um método confiável, seguro, não radioativo e por ser capaz de mostrar mudanças fisiológicas. Sendo assim, a aplicação desse método se torna irrestrita e a sua importância revela-se na função de acompanhamento e diagnóstico em atletas com lesões ou com possíveis riscos¹⁴, além de possuir sensibilidade para identificação dos locais de atrito excessivo, sendo essencial para a prevenção e a intervenção precoce¹⁵.

No primeiro estudo, diz a respeito da utilização da termografia na identificação de lesões musculares em atletas de futebol causadas por treinamentos físicos intensos. Os atletas foram divididos em grupo controle (treino/baixa intensidade) e experimental (treino/alta intensidade). Utilizou-se também, a Creatina-Kinase (CK) como marcador bioquímico para avaliar lesões teciduais somente no grupo experimental. As imagens termográficas revelaram variações térmicas entre os grupos, porém, os resultados indicaram que o grupo experimental obteve aumentos significativos na temperatura ao realizarem o treinamento de força. Nesse sentido, as variações térmicas encontradas no grupo experimental aliadas ao nível sérico de CK apontaram que houve lesão, uma vez que somente a CK não consegue determinar a localização anatômica da lesão muscular, a termografia demonstra-se sensível para tal função¹⁶.

As altas exigências do futebol, levam os atletas atingirem dores e/ou lesões musculares retardadas, as quais desencadeiam processos inflamatórios¹⁷. Segundo Brioschi et al.¹⁸ a inflamação gera calor e este pode ser detectado pela termografia, pois identifica pequenas variações de temperatura, evidenciando precocemente o início da

¹⁴ A. C. R. Côrte y A. J. Hernandez, Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. Rev Bras Med Esporte, v.4, n.22 (2016) 315-319.

¹⁵ C. L. Wu et al., The application of infrared thermography in the assessment of patients with coccygodynia before and after manual therapy combined with diathermy. J Manipulative Physiol Ther, v. 32, n.4 (2009) 287-293.

¹⁶ F. Bandeira et al., Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares...

¹⁷ F. Bandeira et al., Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares...

¹⁸ M. L. Brioschi et al., Utilização da imagem infravermelha em reumatologia. Revista Brasileira de Reumatologia, v. 47, n. 1 (2007) 42-51.

inflamação que ainda não apresentou sinais clássicos (dor ou edema), atuando, assim, de forma preventiva.

Em uma pesquisa que coopera com o nosso, Carmona¹⁹ investigou a aplicação da termografia na prevenção de lesões musculares durante um período competitivo de uma equipe de futebol da Liga Espanhola. O protocolo indicava, de acordo com a avaliação das imagens termográficas dos atletas, se o mesmo estava liberado para treinar de forma normal, se deveria realizar um treino mais leve ou se este deveria ser encaminhado para a fisioterapia. Diante dessa intervenção, houve redução do índice de lesões musculares na equipe.

Na segunda pesquisa, os estudiosos analisaram o impacto dos treinos e jogos em diversos sítios corporais de atletas de rúgbi. Essa modalidade envolve constantes acelerações intensas, desacelerações bruscas, trocas rápidas de direção e chute, portanto, esse esporte possui uma alta incidência de lesões. A aquisição dos termogramas (imagens termográficas) foi realizada 48h pós-treinamento e 48h pós-jogo²⁰.

A termografia foi capaz de detectar uma tendência de aumento da temperatura em todos os músculos avaliados, com predominância no lado esquerdo dos atletas. A persistência da temperatura elevada 48h após o exercício, pode ser explicada pela presença de lesão tecidual nos músculos analisados, gerando sítios de maior temperatura, que podem ser localizados e avaliados através da termografia²¹.

Bandeira et al.²² investigaram métodos de apoio ao diagnóstico de lesões musculares. Entre os métodos explanados pelos autores, a termografia foi citada como método de elevada especificidade diagnóstica, pela condição de avaliar reações inflamatórias do sistema musculoesquelético, localizar lesões e demonstrar mudanças fisiológicas e metabólicas.

No terceiro estudo da tabela, Morais et al.²³, analisaram as respostas termográficas dos músculos dos membros superiores e inferiores provenientes dos esforços efetuados por atletas em um jogo simulado de voleibol. As imagens termográficas capturadas antes do jogo evidenciaram padrão simétrico da temperatura, não havendo diferenças contralaterais. Após o jogo, coletou-se as imagens que identificaram aumentos significativos na musculatura dos membros inferiores e superiores.

De acordo com os autores, as mudanças que ocorreram no sistema termorregulador dos atletas após o jogo simulado, sugerem que as ações específicas (técnicas e táticas) do voleibol ocasionam alterações estruturais nos músculos, proporcionando um processo inflamatório e conseqüentemente a elevação da temperatura corporal observados nos termogramas pós-jogo²⁴.

¹⁹ P. M. G. Carmona, Influencia de la información termográfica infrarroja en el protocolo de prevención de lesiones de un equipo de fútbol profesional español. Tese de Doutorado em Ciências de la Actividad Física y Del Esporte. Universidad Politécnica de Madrid, Espanha, 2012.

²⁰ F. Bandeira et al., A termografia no apoio ao diagnóstico de lesão...

²¹ F. Bandeira et al., A termografia no apoio ao diagnóstico de lesão...

²² F. Bandeira et al., Métodos de apoio ao diagnóstico de lesões musculares. Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde, v. 3, n. 3 (2013) 27-47.

²³ N. A. Morais et al., Respostas termográficas dos esforços em atletas...

²⁴ N. A. Morais et al., Respostas termográficas dos esforços em atletas...

Em uma investigação, foi revelado uma imagem termográfica de um atleta de futebol em repouso com simetria térmica. Logo após uma sessão de treinamento, foi capturada uma nova imagem e esta revelou diferenças perceptíveis nos joelhos do atleta, porém, o mesmo não relatou dor momentânea. Contudo, durante a temporada, o atleta relatou dor no joelho esquerdo. A partir dessas informações, o atleta foi orientado a reduzir o excessivo estresse físico²⁵. No esporte, os atletas são expostos à um grande estresse físico causados por treinamentos e competições. Nesse sentido, a termografia pode proporcionar melhores resultados aos mesmos²⁶, pois possibilita monitorar a temperatura corporal antes, durante e após o exercício, podendo detectar possíveis mudanças de temperatura na pele.²⁷ O quarto e quinto estudo citado na tabela contemplam a modalidade futsal. No estudo de Santos et al²⁸, estes analisaram as respostas termográficas dos esforços produzidos em uma partida simulada de futsal, enquanto o estudo de Silva et al²⁹, verificaram as alterações termográficas de atletas de futsal após uma sessão aguda de treinamento técnico.

Os resultados analisados após a partida de futsal, evidenciaram aumento significativo no quadríceps dos atletas. Contrariamente, não se observou alteração acentuada nos isquiotibiais dos jogadores. Mas, os autores compararam os músculos anteriores e posteriores de forma contralateral e encontraram maior índice inflamatório no membro dominante, quando comparado ao não dominante dos atletas. A termografia foi capaz de detectar micro lesões (que desencadearam um processo inflamatório) causadas pelo jogo simulado de futsal³⁰. Segundo Arnaiz et al.³¹, a resposta térmica ocasionada por treinamentos físicos, é um dos campos mais favoráveis para a termografia, pela condição de permitir prever os locais que serão mais ativados através dos esforços que os atletas efetuam, além de diagnosticar a ocorrência de processos inflamatórios que aparecem após a realização dessas atividades físicas.

No último estudo revisado, os resultados encontrados através dos termogramas, após a sessão de treinamento técnico de futsal, apontaram uma diminuição na temperatura corporal nos grupos musculares analisados. Dessa forma, sugere-se que o treinamento conduzido promoveu um ajuste térmico específico nos músculos dos membros inferiores dos jogadores. Pode-se dizer que a termografia é sensível para apontar a intensidade do treinamento e sistemas energéticos predominantes³².

Ring e Ammer³³ afirmam que a imagem térmica tem sido usada para estudar a temperatura da pele, a qual pode refletir a presença de inflamação nos tecidos e, também demonstrar o aumento ou diminuição do fluxo sanguíneo na área estudada.

²⁵ Hildebrandt, C. et al., The application of medical infrared thermography in Sports Medicine. An International Perspective on Topics in Sports Medicine and Sports Injury, cap. 14, (2012) 257-74.

²⁶ A. C. R. Côrte y A. J. Hernandez, Termografia médica infravermelha aplicada...

²⁷ A. Merla et al., Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners... y E. F. J. Ring y K. Ammer, Thermal imaging in sports medicine, v. 1, n. 2 (1998) 108-109.

²⁸ R. M. C. Santos et al., Análise termográfica dos esforços no futsal...

²⁹ F. J. Silva et al., Alterações termográficas em jogadores de futsal após...

³⁰ R. M. C. Santos et al., Análise termográfica dos esforços no futsal...

³¹ L. J. Arnaiz et al. Aplicación práctica de la termografía infrarroja en el fútbol profesional. Revista de Preparación Física en el Fútbol, v.13, n.3 (2014) 6-15.

³² F. J. Silva et al., Alterações termográficas em jogadores de futsal após...

³³ E. F. J. Ring y K. Ammer, Infrared thermal imaging in medicine. Physiological Measurement, v.33, n.3 (2012) 33-46.

Conclusão

Considera-se então, a termografia como uma importante e fidedigna ferramenta no acompanhamento dos esforços causados pelos treinamentos esportivos e períodos competitivos em modalidades coletivas. Este método apresenta sua relevância, no que diz respeito à sua funcionalidade na mensuração, na possibilidade de controle do desgaste físico dos atletas, na melhor compreensão das musculaturas ativadas nos treinamentos e partidas, e na potencialidade de diagnosticar anatomicamente as lesões musculares. Dessa forma, a termografia é uma alternativa de caráter preventiva e interventiva que pode ser incluída pelos técnicos e preparadores físicos para o monitoramento das ações promovidas pelo esporte. Entretanto, a literatura esportiva evidencia uma carência de estudos e informações que relacionem a termografia com modalidades esportivas individuais. Nesse sentido, se faz necessário mais pesquisas sobre a aplicação desse método.

Referências

- Abreu, P. C. L. et al. Incidência de lesões em atletas de diferentes modalidades esportivas durante os Jogos Regionais de Sertãozinho – SP de 2016. *Revista Linguagem Acadêmica*, v. 7, n. 1 (2017) 63-73.
- Arnaiz, L. J. et al. Aplicación práctica de la termografía infrarroja en el fútbol profesional. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*, v.13, n.3 (2014) 6-15.
- Bandeira, F. et al. A termografia no apoio ao diagnóstico de lesão muscular no esporte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 20, n. 1 (2014) 42-47.
- Bandeira, F. et al. Métodos de apoio ao diagnóstico de lesões musculares. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde*, v. 3, n. 3 (2013) 27-47.
- Bandeira, F. et al. Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 18, n. 4 (2012) 246-251.
- Brioschi M. L. et al. Utilização da imagem infravermelha em reumatologia. *Revista Brasileira de Reumatologia*, v. 47, n. 1 (2007) 42-51.
- Cuevas, I. F. et al. Monitoring Skin Thermal Response to Training with Infrared Thermography. *New Studies in Athletics*, v. 29, n.1 (2014) 57-71.
- Carmona, P. M. G. Influencia de la información termográfica infrarroja en el protocolo de prevención de lesiones de un equipo de fútbol profesional español. Tese de Doutorado em Ciências de la Actividad Física y Del Esporte. Universidad Politécnica de Madrid, Espanha, 2012.
- Côrte, A. C. R. y Hernandez, A. J. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.4, n.22 (2016) 315-319.
- Fernandes, A. A. et al. Regional skin temperature response to moderate aerobic exercise measured by infrared thermography. *Asian Journal Sports Medicine*, v. 7, n. 1 (2016) 1-8.
- Hidebrandt, C. et al. The application of medical infrared thermography in Sports Medicine. *An International Perspective on Topics in Sports Medicine and Sports Injury*, cap. 14, (2012) 257-74.

Marins, J. C. B. et al. Aplicaciones de la termografía infrarroja en el deporte. Una revisión. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el deporte. v.15, n.60 (2015) 805-824.

Merla A. et al. Thermal imaging of cutaneous temperature modifications in runners during graded exercise. Ann Biomed Eng, v. 38, n.1 (2010) 158-163.

Morais, N. A. et al. Respostas termográficas dos esforços em atletas de voleibol. Corpoconsciência, v.21, n.2 (2017) 8-14, 2017.

Neves, E. B. y Reis, V. M. Fundamentos da termografia para o acompanhamento do treinamento desportivo. Revista Uniandrade, v. 15, n. 2 (2014) 79-86.

Rose G.; Tadiello, F. T. F. y Rose Júnior, D. R. Lesões esportivas: um estudo com atletas do basquetebol brasileiro. Revista Lecturas, Educación Física y Deportes, Buenos Aires, v. 10, n. 94 (2006) 1.

Ring, E. F. J. y Ammer, K. Infrared thermal imaging in medicine. Physiological Measurement, v.33, n.3 (2012) 33-46.

Ring E. F. J. y Ammer K. Thermal imaging in sports medicine. Sports Medicine Today, v. 1, n. 2 (1998) 108-109.

Santos, R. M. C. et al. Análise termográfica dos esforços no futsal. Coleção pesquisa em educação física, v. 16, n. 1 (2017) 15-22.

Silva, F. J. et al. Alterações termográficas em jogadores de futsal após uma sessão de treinamento técnico. American Journal of Sports Training, 5ed, (2017) 1-8.

Wu, C. L. et al. The application of infrared thermography in the assessment of patients with coccygodynia before and after manual therapy combined with diathermy. J Manipulative Physiol Ther, v. 32, n.4 (2009) 287-293.

Para Citar este Artículo:

Sousa, Priscilla de Araújo Costa de. Termografia no esporte: uma revisão sistemática. Rev. ODEP. Vol. 4. Num. 3. Mayo-Junio (2018), ISSN 0719-5729, pp. 22-31.

CUADERNOS DE SOFÍA EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Observatorio del Deporte ODEP**.