

EFFECTO DE LA LUZ INFRARROJA DE 800 A 1200 NM SOBRE FATIGA MUSCULAR, POR EJERCICIOS DE ALTA INTENSIDAD EN FUTBOLISTAS EN CARTAGO COLOMBIA 2014

Brayan Esneider Patiño Palma*, Christian David Pineda*, Luisa Paola Quiñones*

Resumen

Introducción: los efectos que puede causar la luz infrarroja, se trabajan desde diferentes lugares académicos. Hoon Chung et.al y Patricia Almeida et, al, descubrieron que la terapia con radiación infrarroja tiene el potencial de reducir el dolor, y es eficaz para retrasar el desarrollo de la fatiga muscular.

Método: investigación cuasi-experimental de una población de 20 futbolistas de la ciudad de Cartago, Colombia, divididos en dos grupos: uno experimental, al cual se le realizará tratamiento con luz infrarroja; y un grupo control que se le efectuará un tratamiento con una luz placebo; ambos grupos estarán cegados. Para determinar la fatiga se tomarán muestras de sangre, a partir de las cuales pueden medirse los niveles de ácido láctico. Para esta medición se utilizará el protocolo *Lactate scout*. Posteriormente, cada grupo realizará las reglas de ejercicios de alta intensidad.

Resultados: de encontrarse evidencia se abrirán nuevas posibilidades para los tratamientos fisioterapéuticos en la rehabilitación deportiva.

Palabras clave: Luz Infrarroja; Fatiga Muscular; Ácido Láctico; Fototerapia

* Estudiantes de Fisioterapia; Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira.

EFFECT OF INFRARED LIGHT FROM 800 TO 1200 NM ON MUSCLE FATIGUE, FOR HIGH-INTENSITY EXERCISE IN SOCCER PLAYERS IN CARTAGO COLOMBIA 2014

Abstract

Introduction: effects that can cause infrared light, scholars working from different locations. Chung Hoon and Patricia Almeida et.al et, al, found that infrared therapy has the potential to reduce pain, and is effective in slowing the development of muscle fatigue.

Method: a quasi-experimental investigation of a population of 20 players from the city of Cartago, Colombia, divided into two groups: one experimental, which will perform treatment with infrared light; and a control group to which you will make a light treatment with a placebo; both groups will be blinded. To determine the fatigue blood samples were taken, from which can be measured the levels of lactic acid. For this measurement protocol is used Lactate scout. Then each group will make protocols of high intensity exercise.

Results: found evidence of new possibilities for physiotherapy in sports rehabilitation will open.

Keywords: Infrared Light; Muscle Fatigue; Lactic Acid; Phototherapy

Introducción

Los efectos que puede causar la luz infrarroja se vienen estudiando desde diferentes países. Poco después del descubrimiento del láser en 1960, Hoon Chung et, al y Patricia Almeida et,al, descubrieron que la terapia con radiación infrarroja tiene el potencial de reducir el dolor y es eficaz para retrasar el desarrollo de la fatiga muscular. (Chung 2012, p.516-533).

Otro de los efectos de trabajar con la luz infrarroja, está relacionado con el metabolismo de los tejidos blandos, como el aumento de la microcirculación; la síntesis de ATP (adenosin trifosfato); la estimulación de la cadena respiratoria mitocondrial, y la reducción de especies reactivas de oxígeno, acrecentando la actividad de la creatin fosfoquinasa. (Silveria 2009, p. 89-92)

Una de las contraindicaciones de la luz infrarroja, consiste en la posibilidad de afectar la retina del paciente, ya que la proyección directa de esta sobre el ojo, puede causar daños irreparables y conducir a la ceguera. En concordancia con lo anterior, es necesario mencionar que existen contraindicaciones en procesos neoplásicos o preneoplásicos. Algunos autores como Mester (2000), señalan que la luz infrarroja al ser estimulante de la mitosis celular, incrementa la multiplicación de células que elevan la proporción de ATP y la síntesis de proteína, acelerando procesos de cancerización.

A partir de esta investigación, se pretende conseguir resultados que contribuyan a establecer las ventajas y la eficacia que ofrece la luz infrarroja, para la fisioterapia como disciplina.

Materiales y métodos

Este trabajo se propuso bajo una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa), buscando repuesta a la pregunta de investigación planteada desde una postura descriptiva y cuantitativa, en la búsqueda de los promedios en cada uno de los elementos de la investigación, teniendo presente.

Criterios de inclusión

- Mayor de 18 años
- Práctica asidua de deporte
- Abstemio y no consumidor de sustancias psicoactivas, 24 horas antes de la toma de muestras
- Consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios de exclusión

- Que no practique deporte asiduamente
- Con enfermedades cardiovasculares
- Con enfermedades respiratorias

En lo procedimental se tomará como referencia el ejercicio dinámico de polimetría, con sentadilla a 90°. Se ubicarán tres vallas de 20, 30 y 50 centímetros de altura respectivamente, a una distancia de 1 metro entre cada una de ellas. El deportista iniciará el ejercicio al frente de las vallas, las cuales estarán colocadas en su orden respectivo de altura, de menor a mayor. El deportista realizará dos sentadillas completas no más de 90°. Al terminar la tercera valla, se regresará caminando y reiniciará el ejercicio hasta completar diez repeticiones. El ejercicio completo consta de tres series de diez repeticiones cada una, con un descanso de un minuto entre cada serie; asimismo se hará uso del *Burpees* con salto vertical.

Para determinar la fatiga en cada uno de los jugadores, tanto del grupo experimental como del grupo control, se tomarán muestras de sangre a partir de las cuales pueden medirse los niveles del ácido láctico.

Uno de los materiales que se utilizará será *lactate scout*; aparato pequeño con medidas de 9,1x 5,5 x 2,3 cm y un peso de 85 gramos, incluidas las baterías (2 pilas LR03). Utiliza tiras reactivas para el análisis del ácido láctico con un Biosensor enzimático-amperométrico como elemento de medición, que va desde 0,5 hasta 25,0 mmol/l y necesita solo 0,5 microlitros de sangre para su proceso analítico.

Al deportista se le tomarán dos muestras de ácido láctico en la investigación: una antes del ejercicio y la última después de que este acabe. Primero se ubicará al practicante lo más conveniente posible antes del ejercicio, en el sitio dispuesto para la toma de la muestra de ácido láctico, con el uso adecuado de los implementos de bioseguridad, donde se dispondrá a coger una tira del tubo, que posteriormente se cerrará. Insertar la tira en el orificio del *lactante scout*; si en el *display* aparece un código diferente al impreso en el tubo, quitar la tira y modificar el código (se presiona la rueda lateral del *lactate scout* durante un segundo y seleccionar *set code*).

Se continuará con el proceso del pinchazo, que consiste en aguijonear el área para obtener la gota de sangre y poner la tira ya colocada en el *lactate scout* en contacto con la sangre durante tres segundos. A los 15 segundos de la medición se termina y saldrá el resultado. Si las lecturas son superiores a 2,5 mmol/l aparecerá HI, y

LO si los resultados son menores de 0.5. Este mismo procedimiento se le efectuará al deportista luego que realiza su ejercicio para comparar los test de los dos grupos experimentales y observar si hay alguna mejoría después de la utilización de la radiación infrarroja.

Para comparar la fatiga muscular en el grupo control y experimental, a cada jugador previamente asignado a uno de los grupos, se le tomarán muestras de sangre antes de realizar el protocolo de ejercicios. Una vez se realicen los ejercicios por parte de cada jugador, y habiendo sometido a cada uno de estos a luz infrarroja o placebo, se les tomará una segunda muestra, para comparar cómo evoluciona la variable de interés (Contenido de ácido láctico).

Los resultados se darán en milimoles por litro () donde es considerado normal, cuando varía entre 0.1 y 2,2 mmol/l. Si el efecto de contenido de ácido láctico es superior a este intervalo, se supone que hay fatiga muscular. Para comparar el efecto del tratamiento con la radiación infrarroja en el grupo control y el experimental, se realizará una prueba de hipótesis, con el fin de detectar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados.

Hipótesis nula: no hay diferencia significativa entre el grupo experimental de futbolistas adultos expuestos a la luz infrarroja de 800 y 1200 nm, y el grupo tratado con la luz placebo. ($\mu_{\text{luz infrarroja}} = \mu_{\text{luz placebo}}$).

Hipótesis alterna: si hay diferencia significativa entre el grupo experimental tratado con luz infrarroja de 800 y 1200 nm, y el grupo expuesto con luz placebo.

Resultados

Con la presente investigación se espera aportar información confiable acerca de los posibles beneficios de la luz infrarroja, tema del cual en la actualidad

se sabe poco. De encontrarse evidencia que permita apoyar la hipótesis que la luz infrarroja podría llegar a reducir la fatiga, se abrirían nuevas posibilidades para los tratamientos fisioterapéuticos.

REFERENCIAS

1. Hoon Chung, Tianhong Dai, Sulbha K, Ying Ying Huang, James D Carroll and Michel R. Hamblin (2012) the nuts and bolts of low level laser therapy. Vol. 40 págs. 516- 533
2. Patricia Almeida, Rodrigo Álvaro, Thiago de Marchi, Shaiane Silva Tomazoni, Regiane Albertinho, João Carlos Ferrari Corrêa, Rafael Paolo Rossi, Guilherme Pinheiro Machado, Daniela Perin da Silva, Jan Magnus Bjordal, Ernesto Cesar Pinto Leal Junior (2011). Red (660 nm) and infrared (830 nm) low-level laser therapy in skeletal muscle fatigue in humans: what is better? Vol. 27, págs. 453-458
3. Silveria PC, Silva LA; FragaDb, FreitasTp, Streck El, Pinho R (2009) evaluation of mitochondrial respiratory chain activity in muscle healing by low level laser therapy. Vol.95 págs 89-92
4. Avni D, Levkovitz S, Maltz L, Oron U (2005) Protection of skeletal muscles from ischemic injury: low-level laser therapy increases antioxidant activity. Vol. 27 págs. 863-9
5. Goldman JA, Chiapella J, Casey H et al (1980) Laser therapy of rheumatoid arthritis. Vol. 27 págs. 1961-9
6. Stergioulas A, Stergioula M, Aarskog R, Lopes-Martins RA, Bjordal JM (2008) Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of recreational athletes with chronic Achilles tendinopathy. Vol. 36 págs. 881-7
7. Ozcelik O, CenkHaytac M, Kunin A, Seydaoglu G (2008) Improved wound healing by low-level laser irradiation after gingivectomy operations: a controlled clinical pilot study. Vol. 35 págs. 250-4
8. Basford JR, Sheffield CG, Harmsen WS (1999) Laser therapy: a randomized, controlled trial of the effects of low-intensity Nd: YAG laser irradiation on musculoskeletal back pain. Vol. 81 págs. 1504-10
9. Gur A, Sarac AJ, Cevik R, Altindag O, Sarac S (2004) Efficacy of 904 nm gallium arsenide low level laser therapy in the management of chronic myofascial pain in the neck: a double-blind and randomize-controlled trial. Vol. 35 págs. 229-235
10. Rochkind S, Leider-Trejo L, Nissan M, Shamir MH, Kharenko O, Alon M (2007) Efficacy of 780-nm laser phototherapy on peripheral nerve regeneration after neurotube reconstruction procedure (double-blind randomized study). Vol.25 págs. 137-43
11. Gale GD, Rothbart PJ, Li Y. (2006) Infrared therapy for chronic low back pain: a randomized, controlled trial. Pain Res Manag. Vol. 11 págs. 193-6
12. Orellena Molina, Hernández Díaz, PJ Larrea cox, s. Fernández Yanes y B.M González Méndez (2010) laser infrarrojo frente acupuntura en el tratamiento del espolón calcáneo. Vol. 2 págs. 69-77
13. Trelles MA. Some facts respecting precautions in the use of soft laser in acupuncture Vol. 30 págs. 133- 138

14. Woledge RC (1998). Possible effects of fatigue on muscle efficiency. Vol. 162 págs. 267-73
15. Taylor JL, Butler JE, Gandevia SC (2000). Changes in muscle afferents, motoneurons and motor drive during muscle fatigue. Vol.83 págs. 106-15
16. Yeung SS, Au AL, Chow CC (1999). Effects of fatigue on the temporal neuromuscular control of vastus medialis muscle in humans. Vol. 124 págs. 24-30
17. Gandevia SC (1998). Neural control in human muscle fatigue: changes in muscle afferents, motoneurons and motor cortical drive. Vol. 162 págs. 275-283
18. Giannesini B, Cozzone PJ, Bendahan D (2003). Non-invasive investigations of muscular fatigue: metabolic and electromyography components. Vol. 85 págs. 873-883
19. Enoka RM (2000). Bases neuromecánicas da cinesiologia. 2 ed. São Paulo: Manole. Vol. 46 págs. 135-8
20. Dimitrova, N. and Dimitrov, G (2003). Interpretation of EMG changes with fatigue: facts, pitfalls, and fallacies. En: Journal of Electromyography and Kinesiology. Vol. 7 págs. 111-119
21. Thorsen, R; Spadone, R. and Ferrarin, M (2001). A pilot study of myoelectrically controlled FES of upper extremity. En: IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. Vol. 9 págs.161-167
22. Chomiak, J, Junge, A, Peterson, L, and Dvorak, J (2000). Severe injuries in football players. Influencing factors. Vol. 37 págs. 13-29
23. Hawkins, RD, Hulse, MA, Wilkinson, C, Hodson, A, and Gibson, M (2001). The association football medical research programmed: an audit of injuries in professional football. Vol.: 14 págs. 29-52
24. Woods, C Hawkins, RD, and Maltby, S (2004). The Football Association Medical Research Programmed: an audit of injuries in professional football-analysis of hamstring injuries. Vol. 38 págs. 36- 41
25. Waiden, M, Hägglund, M, and Ekstrand, J (2001). Injuries in Swedish elite football-a prospective study on injury definitions, risk for injury and injury pattern during. Vol. 15 págs. 118-25
26. Kichner. ER (1995). Overtraining: consequences and prevention.
27. Hernández Díaz Adel, Orellana Molina Alina, González Méndez Bianka M. La terapia láser de baja potencia en la medicina cubana. Rev. Cubana Med. Gen Integr. [revista en la Internet]. 2008 Jun [citado 2013 Ago 31]; 24(2): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252008000200010&lng=es.
28. Harlen f: Physis of infrared and microwave therapy in: M.F: Docker ed. physics in physiotherapy, p.18. London: hospital physicists association conference report series 35, 1982
29. Bell G.W and prentice W.E: infrared modalities en: prentice W:E, therapeutic modalities in rehabilitation, 3 ed. Mc. Graw-Hill, 2005; cap. II p: 290-359
30. Shamus E. Witson SH. The physiologic effects of the therapeutic modalities intervention on the body system. En: Prentice W.E, Therapeutic modalities in rehabilitation, 3 ed. Mc. Graw-hill, 2005; cap. 19, p: 551-68
31. López Calbet, Dorado García. Fatiga, dolor Muscular tardío y sobre entrenamiento. En: López Chicharro, Vaquero Fernández. Fisiología del ejercicio. 3ra edición. Madrid: panamericana; 2006. Pag.755-811
32. Querol Fuentes Felipe. contraindicaciones, riesgos y precauciones. Agentes electro físicos. Modalidad de infrarrojos. Módulo 4: máster en electroterapia. Pág. 31-34