

## **Influencia del ejercicio físico frente a valores de creatinina sérica**

Ruth Bibiana Gutiérrez Pérez.<sup>1</sup>

### **RESUMEN**

**Objetivo:** Evaluar la influencia que presenta el ejercicio en la determinación de la creatinina sérica.

**Materiales y Métodos:** Se realizó un cuasi experimental donde participaron estudiantes de V semestre de Bacteriología de la Universidad Católica de Manizales en el segundo semestre de 2014 y primer semestre de 2015. A los participantes se les tomo muestra de sangre basal para el análisis de creatinina sérica y posteriormente se les llevo al gimnasio de la universidad en donde recibieron una sesión de 60 minutos de ejercicio muscular intenso dirigido por un instructor, al finalizar se les tomo una segunda muestra de sangre a la que se le determinó creatinina sérica, que fue comparada con los resultados basales por medio de una t student con el fin de evaluar si existieron o no diferencias significativas por medio del programa estadístico Spss V.18.

**Resultados:** En total participaron 26 estudiantes en el último semestre del año 2014 y 13 estudiantes en el primer semestre del año 2015, se encontró que para ninguno de los dos grupos existieron diferencias significativas con  $p=0,08$  y  $p=0,43$  para el primer y segundo grupo respectivamente.

**Conclusiones:** El ejercicio en el grupo de estudiantes no afectó de manera significativa los valores de creatinina sérica.

### **ABSTRACT**

**Object:** To evaluate the influence that presents the exercise in the determination of the serum creatinine.

**Materials and Methods:** A cross-sectional study where V semester students of Bacteriology at the Catholic University of Manizales participated in the second half of 2014 and first half of 2015 was conducted. Participants were taking baseline blood sample for analysis of serum creatinine and then were led to the gymnasium of the university where they received a session of 60 minutes

1. Docente investigadora. Programa de Bacteriología, Universidad Católica de Manizales.

of intense muscular exercise led by an instructor, at the end they took a second blood sample which is determined serum creatinine , which was compared to baseline results using a student t in order to assess whether or not significant differences exist by statistical program SPSS V.18

. Results: In all, 26 students in the last semester of 2014 and 13 students in the first half of 2015 , it was found that none of the two groups significant differences with  $p = 0.08$  and  $p = 0.43$  for first and second group respectively.

Conclusions : Exercise in the student group did not significantly affect serum creatinine values .

#### Palabras claves

Creatinina sérica, ejercicio, cambios, variabilidad

#### keywords

Serum creatinine , exercise, change, variability

## INTRODUCCION

La determinación de creatinina sérica es importante para la evaluación del proceso de filtración glomerular, se ha considerado que está influenciada por el ejercicio muscular debido a que este compuesto nitrogenado no proteico proviene del metabolismo del mismo, por tanto, es importante conocer la influencia que podría tener el ejercicio en la variabilidad biológica para la determinación de esta prueba en el laboratorio clínico.

La creatina (Cr) o ácido alpha-metilguanidinoacético, es un nutriente natural que se encuentra en diferentes alimentos, pero que también se puede sintetizar en el organismo. El estudio de la creatina tiene una historia que remonta a comienzos del siglo pasado. En 1832, la creatina fue descubierta por el científico francés Chevreul, que la extrajo de la carne. En 1847, Von Liebig confirmó que la creatina se encontraba en el músculo de los mamíferos, pero no en el resto de los órganos. Hacia 1880, Heintz y Pettenkofer descubrieron la creatinina en la orina. Posteriormente, otros

autores sugirieron que la creatinina de la orina era probablemente un derivado de la creatina muscular (1).

En la actualidad se sabe que la creatinina se produce en el músculo por la conversión enzimática de creatina y fosfocreatina. La creatinina generada es proporcional a la masa muscular y es relativamente constante. Figura 1. Síntesis de creatina. (Bioquímica, Antonio Peña, 2004)

Se considera la creatinina una molécula fundamental en los fenómenos de contracción muscular por ser la que almacena la energía en forma de fosfocreatina (el grupo fosfato es cedido a la creatina por el ATP).

La creatinina es un derivado aminoácido con masa molecular 113 daltons, es un buen indicador de la función renal, pues se produce a una tasa constante, se filtra por el glomérulo, se secreta en cantidad mínima por medio del túbulo contorneado proximal y no se altera por la dieta. Su concentración sérica

1. Docente investigadora. Programa de Bacteriología, Universidad Católica de Manizales.

aumenta a medida que disminuye el número de nefronas, tanto en IRA como en IRC. Una elevación de creatinina mayor de 0.2 mg/dl en doce horas sugiere IRA, en cuyo caso su concentración se incrementa 1 mg/dl a 3 mg/dl diarios, en proporción directa a la cantidad que se produce y retiene en el cuerpo. En IRC se necesita una disminución del 50% de la FG para que la creatinina se eleve 2 mg/dl y sugiera una disminución de la función renal (2)

La concentración de la creatinina sérica, por su rapidez y sencillez, ha venido utilizándose como medida del FG de forma habitual, aunque para su correcta interpretación hay que tener en cuenta algunos inconvenientes que se pueden presentar y que afectan la prueba. Éstos son los cromógenos, la eliminación extrarrenal, el descenso y variación en la masa muscular según sexo, edad y tamaño corporal, y ciertas sustancias que interfieren en la reacción colorimétrica que mide la creatinina sérica incrementando falsamente su valor hasta un 20%. (3)

El ejercicio intenso, puede también aumentar la creatinina sérica al aumentar la degradación muscular. (4)

La creatinina es generada en el músculo y es proporcional a la masa muscular y se mantiene relativamente constante. Los suplementos de creatina promueven la síntesis de proteínas y son una fuente disponible rápidamente de la energía para la contracción muscular, de ahí que se utilizan para mejorar el rendimiento atlético, el ejercicio intenso puede aumentar la creatinina mediante el aumento de la degradación muscular. (5)

En la literatura se han reportado diversos estudios como en el Instituto de Medicina del Deporte de la Universidad de la ciudad de Yokohama, Japón donde se realizó un estudio después de ejercicio vigoroso de los flexores del antebrazo donde se analizaron diferentes enzimas y sustratos antes y durante 6 días después del ejercicio, el cuál reportó que no se presentaron cambio de la creatinina y otras sustancias evaluadas (6).

1. Docente investigadora. Programa de Bacteriología, Universidad Católica de Manizales.

Otros estudios realizados por el contrario indican una reducción de los niveles séricos de creatinina luego de correr más de 100 Km+ (La producción de urea se incrementó en un 44% mientras que la producción de creatinina tendió a disminuir). (7)

El ejercicio físico extenuante influye sobre la determinación de algunos analitos, la actividad física produjo hemoconcentración por reducción en el volumen plasmático (8%,  $p < 0.05$ ), incrementos significativos en leucocitos (149%) a expensas de neutrofilia (64%), acompañados de disminución de linfocitos (74%). El fibrinógeno se elevó 10.7% ( $p < 0.05$ ).

Los lípidos séricos (CT, C-LAD) no se modificaron, excepto las C-LBD que se incrementaron significativamente (71%), atribuido a la respuesta al estrés agudo del Maratón, mientras que los Triglicéridos disminuyeron (47%). Las enzimas se elevaron significativamente, y particularmente la CK. (8), estudio que para nada menciona el incremento de la creatinina.

En un estudio de casos y controles se sometió a un grupo de pacientes diabéticos a ejercicio intenso para evaluación de la relación albumina/creatinina y no se reportaron cambios significativos (9).

Los estudios que se reportan en la literatura resultan inconcluyentes con relación a si se presenta o no un cambio de la creatinina luego del ejercicio. El propósito de esta investigación es aportar información que permita discernir si se presentan cambios luego del ejercicio en la determinación de creatinina sérica.

## MÉTODOS

El estudio se realizó a 39 estudiantes de la asignatura de Bioquímica Clínica del programa de Bacteriología de la Universidad Católica de Manizales, departamento de Caldas en el año 2014-2015.

Se asumió que los estudiantes eran sanos. Todos los participantes recibieron recomendaciones previas al estudio, las cuales incluían: breve

1. Docente investigadora. Programa de Bacteriología, Universidad Católica de Manizales.

explicación del procedimiento y la intención del estudio; Todos los participantes firmaron el consentimiento informado.

A la población del estudio se le tomó muestra sanguínea para la medición de creatinina sérica. Antes y después de ejercicio físico intenso durante 60 minutos en el gimnasio de la Universidad. Todas las muestras fueron separadas y procesadas el mismo día de la toma de la muestra.

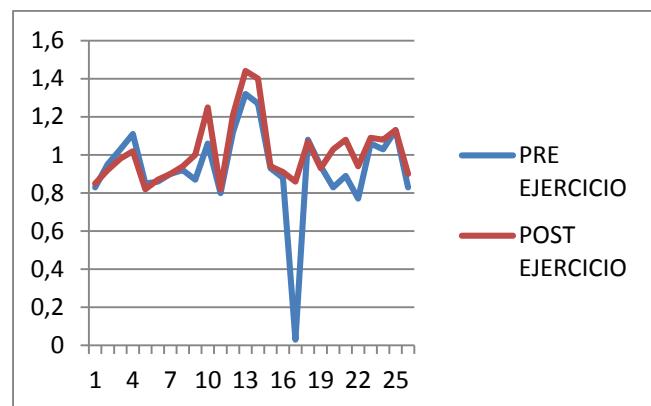
Para la medición de los niveles de creatinina Sérica se utilizó el equipo Automatizado Huma- Star 80 de la casa comercial Human y se procesaron con el reactivo de la casa comercial Byosystems con la técnica basada en la reacción de jaffe.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el programa Excell.

## RESULTADOS

De los estudiantes del segundo semestre de 2014 participaron 25 con una edad promedio de 21 años, En el segundo período participaron 13 con una edad promedio de 20 años.

En la (gráfica 1) se relacionan los valores de creatinina sérica pre y post ejercicio de los estudiantes de V semestre en el segundo semestre de 2014.

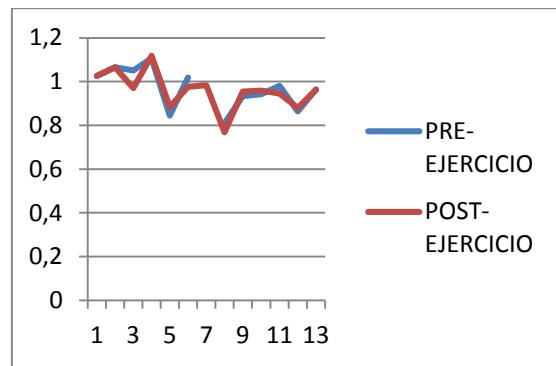


Gráfica 1. Creatinina Sérica Pre y Postejercicio II semestre 2014.

Con el propósito de analizar si existe realmente una variación significativa de la creatinina sérica después del ejercicio se realiza una prueba t; Media de 0.93 para el pre y 1.02 para la post con una  $p= 0.07$ .

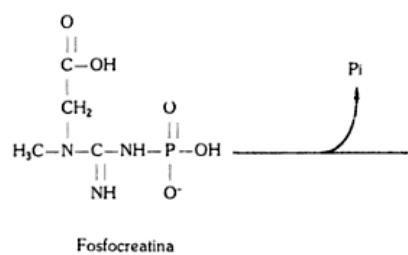
1. Docente investigadora. Programa de Bacteriología, Universidad Católica de Manizales.

En la (gráfica 2) (Figura 1) aparece la comparación de la creatinina pre – post ejercicio de los estudiantes del primer semestre de 2015.



Gráfica 2. Creatinina Sérica Pre y Post ejercicio I semestre 2015

Figura 1. Tomado Bioquímica, Antonio Peña,2004



De igual manera se analiza si existe realmente una variación significativa de la creatinina sérica después del ejercicio en el segundo grupo realizando una prueba t; Media de

0.96 para la muestra pre y 0.95 para la post con una  $p = 0.43$ .

Luego se realiza una comparación de los dos grupos que tampoco arroja diferencias significativas con una  $p = 0.31$ .

## DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos anteriores se puede concluir que no se encontraron diferencias significativas luego de la realización de 60 minutos de ejercicio físico intenso en la determinación de creatinina sérica, lo que pone en discusión las publicaciones actuales que plantean el ejercicio como un factor influyente dentro de la variabilidad biológica interindividual de la prueba de creatinina sérica.

1. Docente investigadora. Programa de Bacteriología, Universidad Católica de Manizales.

## RECOMENDACIONES

Realizar un estudio con un mayor número de participantes sometidos a diferentes tiempos y diferentes ejercicios de impacto muscular, con el fin de poder realizar una más amplia comparación, además de poder realizar un estudio de casos y controles para mejorar las conclusiones del mismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ayestarán Esteban Gorostiaga, Creatina: bases fisiológicas, efectos y aplicación al entrenamiento deportivo, Centro de Estudios Investigación y Medicina del Deporte de Navarra, diciembre de 2007.
2. D' Achiardi, R, Delgado V, Guevara, Y, et al, Semiología del sistema genitourinario Introducción a la clínica, Pontificia Universidad Javeriana, ISBN9586835693, 9789586835695.
3. Calabia, E Rodrigo, Medida de la función renal. Evaluación del cociente microalbuminuria-creatinina. Valor de la tira reactiva y del examen del sedimento urinario. Indicaciones para solicitar ecografía renal, Nefrologia.2004;24 Supl 6:35-46
4. Perm J. Falsas estimaciones de creatinina elevada, 2012 de primavera; 16 (2): 51-52. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3383162/>
5. Manpreet Samra , MD y Antoine C ABCAR , MD, Falsas estimaciones de creatinina elevada, Perm J. 2012 de primavera; 16 (2): 51-52.
6. Nosaka K , Clarkson PM , de Apple FS, Evolución temporal de cambios en las proteínas de suero después de ejercicio vigoroso de los flexores del antebrazo. Instituto de Medicina del Deporte de la Universidad de la ciudad de Yokohama, Japón. El Diario de

1. Docente investigadora. Programa de Bacteriología, Universidad Católica de Manizales.

Laboratorio y Medicina Clínica

[1992, 119 (2): 183-188]

7. J. Décombaz, P. Reinhardt, K. Anantharaman, G. von Glutz, J. R. Poortmans, Biochemical changes in a 100 km run: Free amino acids, urea, and creatinine, European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 12. IV. 1979, Volume 41, Issue 1, pp 61-72
8. Acad. González Jorge Sánchez , Cisneros Antonio Rivera, LEF. J. Luz Tovar, Asociación de las respuestas fisiológicas a los cambios metabólicos, en el ejercicio físico extenuante, Cir Ciruj 2003; 71: 217-225.
9. IG Jefferson, SA Greene, MA Smith, RF Smith, NK Griffin, y JD Baum, La orina de albúmina a creatinina relación respuesta al ejercicio en la diabetes, Arco Dis Child. 1985 Apr; 60 (4): 305-310.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1777246/>