

Impacto de la crioirrigación en los biomarcadores CPK y PCR en cirugía bucal.

Impact of cryoirrigation on CPK and PCR Biomarkers in oral surgery.

Cristóbal Landa Román,* Margarita Arias Martínez,‡ Francisco Javier Gómez Pamatz§

RESUMEN

Introducción: utilizando los biomarcadores como la Proteína C Reactiva (PCR) y la Creatina Quinasa (CPK) se puede medir la respuesta inflamatoria producida durante el acto quirúrgico al levantar colgajo y realizar el fresado óseo. **Objetivos:** comparar la respuesta inflamatoria en los biomarcadores PCR y CPK irrigando el lecho quirúrgico con solución inyectable a temperatura ambiente vs crioirrigación a 4 °C para reducir la sintomatología asociada al proceso inflamatorio postoperatorio. **Materiales y métodos:** estudio prospectivo, longitudinal, analítico, observacional, cuantitativo, casos y control. Se llevó a cabo en pacientes que asistieron al Centro Mexicano en Estomatología Campus Morelia durante el periodo 2023-2024. Se evaluaron los niveles de PCR y CPK antes y después de la cirugía, con el propósito de evidenciar discrepancias en el proceso inflamatorio. **Resultados:** se realizó un total de 39 cirugías, empleando en 20 irrigación a temperatura ambiente y 19 con agua inyectable a 4 °C. Se analizaron las medias iniciales y postoperatorias de CPK y PCR, junto con sus desviaciones estándar, para aplicar la prueba de la t de Student. Con un valor alfa de 0.05 y 37 grados de libertad, se obtuvo una t de Student de 1.23 para CPK y 4.65 para PCR. Se observó un valor $p = 0.2295$ para CPK y $p = 0.0001$ para PCR. El valor p de PCR fue significativamente < 0.05 , lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula, indicando una diferencia estadísticamente significativa entre las medias. **Conclusiones:** los resultados obtenidos demuestran que la crioirrigación mitiga la respuesta inflamatoria.

Palabras clave: cirugía bucal, crioirrigación, solución salina, biomarcadores, proteína C reactiva, creatina quinasa.

ABSTRACT

Introduction: using biomarkers such as C-Reactive Protein (CRP) and Creatine Kinase (CPK), the inflammatory response produced during the surgical procedure can be measured when lifting the flap and performing bone drilling. **Objectives:** compare the inflammatory response in the CRP and CPK biomarkers by irrigating the surgical bed with injectable solution at room temperature vs. cryoirrigation at 4 °C to reduce the symptoms associated with the postoperative inflammatory process. **Materials and methods:** this study is prospective, longitudinal, analytical, observational, quantitative, cases and control. It was carried out in patients who attended the Mexican Center in Stomatology Campus Morelia during the period 2023-2024. CRP and CPK levels were evaluated before and after surgery, with the purpose of demonstrating discrepancies in the inflammatory process. **Results:** a total of 39 surgeries were performed, 20 using irrigation at room temperature and 19 with injectable water at 4 °C. The initial and postoperative means of CPK and CRP, together with their standard deviations, were analyzed to apply the Student t test. With an alpha value of 0.05 and 37 degrees of freedom, a Student's t of 1.23 was obtained for CPK and 4.65 for PCR. A $p = 0.2295$ was observed for CPK and $p = 0.0001$ for PCR. The P value of CRP was significantly < 0.05 , leading to the rejection of the null hypothesis, indicating a statistically significant difference between the means. **Conclusions:** the results obtained demonstrate that cryoirrigation mitigates the inflammatory response.

Keywords: surgery oral, cryoirrigation, saline solution, biomarkers, C reactive protein, creatine kinase.

* Residente en Periodoncia en el Centro Mexicano en Estomatología Campus Morelia. Doctorado en Políticas Públicas para el Sector Salud, Maestría en Salud Pública, Especialista en Cirugía Bucal, Cirujano Dentista. Docente Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México.

‡ Especialista en Endoperiodontología. Docente de Periodoncia en el Centro Mexicano en Estomatología Campus Morelia. Michoacán, México.

§ Doctorado en Ciencias de la Educación, Maestría en psicopedagogía, Cirujano Maxilofacial del servicio de Odontopediatría en el Hospital infantil de Morelia. Docente Facultad de Odontología de la Universidad Michoacana De San Nicolás Hidalgo. Michoacán, México.

Recibido: 30 de mayo de 2024. Aceptado: 22 de agosto de 2024.

Citar como: Landa RC, Arias MM, Gómez PFJ. Impacto de la crioirrigación en los biomarcadores CPK y PCR en cirugía bucal. Rev ADM. 2024; 81 (5): 257-261. <https://dx.doi.org/10.35366/118107>



INTRODUCCIÓN

Los biomarcadores se pueden emplear en la odontología, principalmente en su rama quirúrgica, donde fungen como un excelente auxiliar diagnóstico, también se emplean en experimentos científicos para obtener información relevante del procedimiento o tratamiento realizado. Tal es el caso de la proteína C reactiva (PCR) que fue identificada en 1930 por Tillett y Francis en la Universidad Rockefeller, la cual es un biomarcador inflamatorio perteneciente a la subfamilia de las pentraxinas, conocida por su papel como reactante de fase aguda. Esta proteína se sintetiza principalmente en los hepatocitos en respuesta a diversas formas de agresión tisular que activan citocinas proinflamatorias. A diferencia de otras citocinas, la PCR exhibe una respuesta más lenta, alcanzando su pico entre 12 y 24 horas después de la agresión, estabilizándose en un periodo de 20-72 horas y manteniéndose elevada durante tres a siete días.¹

Aunque se ha observado que la respuesta de la PCR no muestra correlación con variables como edad, sexo, tiempo operativo, hemorragia intraoperatoria, transfusiones, drogas administradas o tipo de anestesia, su comportamiento puede estar influenciado por condiciones preexistentes como infecciones, enfermedades autoinmunes, tumores y obesidad mórbida. Además, durante situaciones postoperatorias, especialmente en presencia de infecciones bacterianas (Tabla 1).²⁻⁵

La creatina quinasa (CPK) mide los niveles de la enzima presente en el músculo esquelético, cardíaco y el cerebro. Cuando los tejidos musculares se dañan o lesionan, la CPK se libera en el torrente sanguíneo, indicando una posible lesión muscular causada por traumatismo, cirugía, actividad física o enfermedades musculares.^{6,7} Los valores normales de la CPK en sangre pueden variar ligeramente según el laboratorio y la población de referencia utilizada,

pero en general, los valores normales típicos son de 22 a 198 unidades por litro U/L o mg/dL.⁸

Es importante considerar la situación anatómica del tercer molar que será sometido a cirugía, principalmente por el tiempo quirúrgico, osteotomía y calidad de la irrigación. Por ello es necesario trabajar con la clasificación de Pell y Gregory, así como la de Winter.

Para el análisis de los terceros molares, se utiliza la clasificación de Pell y Gregory. Esta clasificación se fundamenta en la evaluación de las relaciones del tercer molar con el segundo molar, la rama ascendente de la mandíbula y la profundidad relativa del tercer molar en el hueso.⁹⁻¹¹

Clase 1: existe suficiente espacio entre la rama ascendente de la mandíbula y la parte distal del segundo molar para albergar todo el diámetro mesiodistal de la corona del tercer molar.

Clase 2: el espacio entre la rama ascendente de la mandíbula y la parte distal del segundo molar es menor que el diámetro mesiodistal de la corona del tercer molar.

Clase 3: todo o casi todo el tercer molar está dentro de la rama de la mandíbula.

Posición A: el punto más alto del diente incluido está al nivel, o por arriba, de la superficie oclusal del segundo molar.

Posición B: el punto más alto del diente se encuentra por debajo de la línea oclusal, pero por arriba de la línea cervical del segundo molar.

Posición C: el punto más alto del diente está al nivel o debajo, de la línea cervical del segundo molar.

Winter clasifica los terceros molares de acuerdo a su posición en relación con el eje longitudinal del segundo molar: mesioangular, horizontal, vertical, distoangular e invertido.⁹⁻¹¹

Tabla 1: Niveles de PCR en sangre y su interpretación.

PCR baja	< 1.0 mg/L	Los niveles de PCR en este rango generalmente se consideran bajos y pueden ser indicativos de una inflamación mínima o ausente en el cuerpo. Sin embargo, es importante recordar que incluso en personas sin inflamación evidente, la PCR puede ser detectable en pequeñas cantidades
PCR moderada	1.0 a 3.0 mg/L	Los niveles de PCR en este rango sugieren la presencia de una inflamación leve a moderada en el cuerpo. Esto puede ser el resultado de una infección leve, procesos inflamatorios crónicos de bajo grado o factores temporales como el estrés
PCR alta	> 3.0 mg/L	Los niveles de PCR por encima de 3.0 mg/L indican una inflamación significativa en el cuerpo. Esto puede estar relacionado con infecciones graves, enfermedades autoinmunes activas, lesiones traumáticas, cirugía reciente u otras condiciones inflamatorias agudas

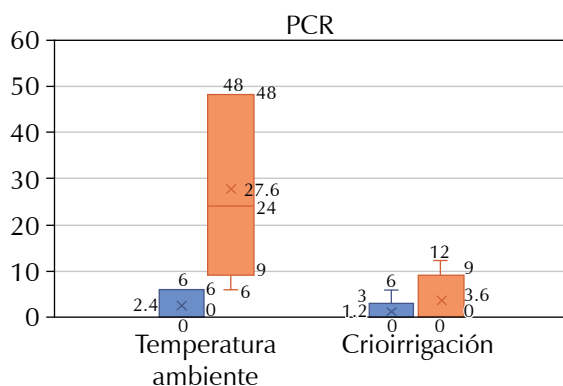


Figura 1: Se compararon los resultados obtenidos de la PCR en los estudios previos a la cirugía y postcirugía con irrigación a temperatura ambiente y empleando crioirrigación a 4 °C. Demostrando que en el proceso inflamatorio se encuentra reducido con una discrepancia de 18.6 mg/L.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: prospectivo, longitudinal, analítico, observacional, cuantitativo, casos y control. Definición del universo de estudio: pacientes que acuden a tiempo quirúrgico de terceros molares durante el periodo 2023-2024 al Centro Mexicano en Estomatología campus Morelia. Definición de las unidades de observación: se observaron los niveles de PCR y CPK de manera prequirúrgica y postquirúrgica a fin de demostrar la discrepancia en el proceso inflamatorio al ser comparada la irrigación con suero fisiológico a temperatura ambiente vs suero a 4 °C. Criterios de inclusión: pacientes con odontectomía de cuatro terceros molares el mismo día, que se realicen los estudios de proteína C reactiva, con estudios de CPK, que acepten no tomar antiinflamatorios o desinflamatorios 24 h después de la cirugía. Criterios de exclusión: pacientes que no desean participar en la investigación, que no se realicen cuatro cirugías de terceros molares el mismo día. Criterios de eliminación: pacientes que se realicen odontectomía de cuatro terceros molares el mismo día pero que no se tomaron los estudios de PCR o CPK, pacientes que toman antiinflamatorios o desinflamatorios antes de las 24 h después de la cirugía.

RESULTADOS

Se contabilizó a un total de 39 cirugías realizadas durante el periodo 2022-2024, el estudio se dividió en dos grupos: uno sometido a cirugía de terceros molares utilizando un método de irrigación a temperatura ambiente, y otro em-

pleando agua inyectable a 4 °C. Se evaluó la respuesta inflamatoria en ambos grupos mediante los biomarcadores PCR y CPK. Siendo sometidas a irrigación a temperatura ambiente 20 molares y 19 a crioirrigación a 4 °C.

Inicialmente, la media de PCR fue < 6mg/L con una desviación estándar de 0 mg/L. la medición postoperatoria reveló un aumento en la media de 9 mg/L con una desviación estándar de 2.73 mg/L en el grupo de irrigación con solución a 4 °C. En comparación, al grupo control con irrigación a temperatura ambiente, la media inicial de PCR fue de 6.6 mg/L con una desviación estándar de 0.4 mg/L, y la media posterior fue de 27.6 mg/L con una desviación estándar de 17.63 mg/L (Figura 1).

En la evaluación del CPK utilizando crioirrigación, se observó una media inicial de 141.6 U/L, con una desviación estándar de 42.75 U/L. Posteriormente, esta media aumentó a 189.8 U/L, con una desviación estándar de 51.94 U/L. En contraste al grupo control que fue sometido a CPK a temperatura ambiente, la media inicial fue de 107 U/L, con una desviación estándar de 33.94 U/L, mientras que la media posterior fue de 211.6 U/L, con una desviación estándar de 58.74 U/L (Figura 2).

Con los datos proporcionados, se identificaron tanto la media inicial como la media postoperatoria en las mediciones de CPK y PCR, y se registró su respectiva desviación estándar, necesaria para calcular la prueba de t de Student (Tabla 2). Con base en los datos proporcionados en la Tabla 2, se estableció un valor alfa de 0.05 y se utilizaron 37 grados de libertad para calcular la t de Student en la medición de CPK, obteniendo un valor de 1.23. Este cálculo nos permitió determinar que el valor crítico de la

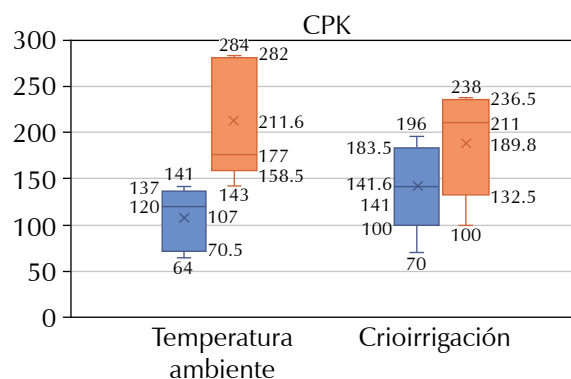


Figura 2: Se compararon los resultados obtenidos de la CPK en los estudios previos a la cirugía y postcirugía con irrigación a temperatura ambiente y empleando crioirrigación a 4 °C demostrando que en el proceso inflamatorio se encuentra reducido con una discrepancia de 22 U/L.

Tabla 2: Medidas de tendencia central y dispersión empleadas para establecer la prueba t de Student de acuerdo con los biomarcadores CPK y PCR.

Datos	N	Media CPK postoperatorio	Desviación estándar	Media PCR postoperatorio	Desviación estándar
Temperatura ambiente	20	211.6 U/L	58.74 U/L	27.6 mg/L	17.63 mg/L
Crioirrigación	19	189.8 U/L	51.94 U/L	9 mg/L	2.73 mg/L

t es aproximadamente 2.028. Al calcular el valor p para evaluar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias, se obtuvo un valor de 0.2295, el cual supera el nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto, no contamos con suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. En otras palabras, no podemos concluir que exista una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos poblaciones.

Con base en los datos proporcionados, se fijó un valor alfa de 0.05 y se emplearon 37 grados de libertad para calcular la t de Student en la medición de PRC, resultando en un valor de 4.65. Esto nos llevó a establecer que el valor crítico de la t es aproximadamente 2.028. Al calcular el valor p para evaluar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias, se obtuvo un valor de 0.0001. Dado que este valor p es significativamente menor que el nivel de significancia de 0.05, se rechaza la hipótesis nula. En consecuencia, se indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos poblaciones.

Con los datos antes señalados se establece que el uso de la crioirrigación en las pruebas biomédicas de CPK acepta la hipótesis nula y PCR rechaza la hipótesis nula.

DISCUSIÓN

La búsqueda literaria en plataformas científicas tales como PubMed, Scielo, Elsevier, Google Académico y ClinicalKey sólo demostró un artículo publicado que expone el uso de la crioirrigación a 4 °C en procedimientos quirúrgicos odontológicos.

Lozano-Lain AJ y Caral-Cabral VA buscaron demostrar, a través de evidencia clínica, que los problemas postquirúrgicos pueden evitarse utilizando irrigación con suero fisiológico frío a 4 °C, junto con compresas frías directamente sobre el área tratada. La metodología se basó en 80 pacientes de 18 a 35 años que acudieron al servicio de Cirugía Maxilofacial de la Unidad de Medicina de Alta Especialidad de Traumatología y Ortopedia No. 21 del IMSS. Como

resultado, se observó que los 80 pacientes intervenidos no presentaron edema, hemorragia, inflamación o alveolitis.¹²

Por otra parte, sólo se encontró un artículo que mencione el uso de la PCR para evaluar tratamientos ortodóncicos, la inflamación sistémica de los terceros molares y la respuesta local a la inflamación gingival.

Graziani F y colaboradores mencionaron que, durante la erupción de los terceros molares, se presenta inflamación local en el tejido gingival que rodea los órganos dentales semirretenidos. Además, asociaron este estado inflamatorio con un grado bajo de inflamación sistémica y dislipidemia, demostrando la presencia de concentraciones sistémicas estadísticamente significativas más altas en triglicéridos, proteína C reactiva y fibrinógeno. Sin embargo, tras la extracción del tercer molar retenido, se observó una reducción en los niveles de proteína C reactiva, fibrinógeno y lipoperoxidos, aunque esta disminución no alcanzó significancia estadística (-17 vs. 66%, $p = 0.035$ en los niveles séricos de malondialdehído en comparación con los controles).¹³

CONCLUSIONES

La irrigación del lecho quirúrgico al momento de realizar osteotomía es una metodología establecida que evita la necrosis ósea al momento de realizar el fresado. Sin embargo, se debe considerar que la irrigación con solución a 4 °C es una alternativa que permite disminuir el proceso inflamatorio demostrado sistémicamente en los biomarcadores CPK y PCR. A pesar de ello, la percepción subjetiva al dolor no permite establecer si existe una diferencia significativa para los pacientes operados.

El uso de la crioirrigación, con solución a 4 °C, en las pruebas biomédicas de CPK muestra una tendencia hacia una mejora en la respuesta fisiológica. Esto se evidencia por el aumento moderado en la media de CPK observado en comparación con el grupo sometido a temperatura ambiente. Por otro lado, en el análisis de PCR, se observa que la irrigación con agua a 4 °C resulta en una respuesta

inflamatoria menos pronunciada en comparación con la irrigación a temperatura ambiente. Estos hallazgos sugieren que la crioirrigación puede ser beneficiosa para mitigar la respuesta inflamatoria y potencialmente mejorar el proceso de recuperación postoperatoria en cirugías de terceros molares.

El empleo de la crioirrigación en las pruebas biomédicas de CPK no muestra una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos poblaciones evaluadas, lo que sugiere que este método no afecta significativamente los resultados de CPK en comparación con el método estándar utilizado.

Por otro lado, se observa que el uso de la crioirrigación en las pruebas biomédicas de PRC arroja una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las dos poblaciones evaluadas. Esto sugiere que la aplicación de la crioirrigación tiene un impacto significativo en los resultados de PRC, lo que podría indicar una mejora en la precisión o sensibilidad de esta prueba en comparación con el método estándar utilizado.

REFERENCIAS

- Serrano-Carlos EA, Vásquez-Jiménez GR. La proteína Creactiva como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en cirugía de colon Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2017-2018. (Tesis para optar el título de segunda especialidad en cirugía general). Perú. 2017. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5030/serrano_cea.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Orrego ML, Pérez MC, Pérez MY, Cheyre EJ, Mardones P. Valores plasmáticos de proteína Creactiva (PCR) en cirugía ortopédica electiva. *Rev Méd Chile*. 2005; 133 (11): 1341-1348.
- Jameson JL. *Harrison's principles of internal medicine*. 20th. Ed. Estados Unidos: McGraw-Hill; 2018.
- Dorresteyn SC, Miller LR. *Clinical Immunology and serology a laboratory perspective*. 4th. Ed. Estados Unidos: F A Davis Co; 2016.
- Ridker PM. High-sensitivity C-reactive protein: potential adjunct for global risk assessment in the primary prevention of cardiovascular disease. *Circulation*. 2001; 103(13): 1813-1818. doi: 10.1161/01.CIR.103.13.1813.
- Abbas KA, Lichtman H, Pillai S. *Inmunología celular y molecular*. 10th. Ed. España: Elsevier; 2022.
- Roitt. *Inmunología Fundamentos*. 12th. Ed. Argentina: Médica Panamericana; 2014.
- Restrepo JP, Medina LF, Molina MD. Manifestaciones cutáneas de la dermatomiositis. *Rev Asoc Colomb Dermatol*. 2010; 18 (1): 18-24.
- Gay EC, Berini AL. *Tratado de Cirugía Bucal*. 1ra. Ed. España: Ergon; 2015.
- Martínez-González JM, Donado. *Cirugía bucal: Patología y técnica*. 5th. Ed. España: Elsevier; 2019.
- Navarro-Vila C. *Cirugía Oral*. España: Aran; 2008.
- Lozano-Lain AJ, Cabral-Cabral VA. Consecuencias postoperatorias en la cirugía de terceros molares, con irrigación fría. *Rev Mex Estomatol*. 2018; 5 (1): e1-2.
- Graziani F, D'Aiuto F, Gennai S, Petrini M, Nisi M, Cirigliano N et al. Systemic inflammation after third molar removal: a case-control study. *J Dent Res*. 2017; 96 (13): 1505-1512. doi: 10.1177/0022034517722775.

Conflicto de intereses: no existe conflicto de intereses.

Aspectos éticos: no existe.

Financiamiento: autofinanciado.

Correspondencia:

Cristóbal Landa Román

E-mail: clr_31@hotmail.com