



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

PROTEÍNA C REACTIVA EN PACIENTES SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS ORTOPÉDICOS EN LA CLÍNICA SAN BERNARDO SA, 2019-2020

Línea de investigación: Salud pública

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en
Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Autor

Sarmiento Caruajulca, Earl Edu

Asesor:

Retamal Salazar, Alejandro Augusto
(ORCID: 0000-0001-9128-2979)

Jurado

Checa Chavez, Elena Ernestina
Hurtado Concha, Aristides
Prado Maggia, Carlos Toribio

Lima- Perú

2023

Índice

Índice de tablas.....	3
Índice de figuras.....	4
Resumen	5
Abstract.....	6
I. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 Descripción y formulación del problema	8
1.2 Antecedentes.....	11
1.3 Objetivos	16
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	16
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	16
1.4 Justificación.....	16
1.5 Hipótesis.....	18
II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	19
III. MÉTODO.....	29
3.1 Tipo de investigación	29
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	29
3.3 Variables.....	29
3.4 Población y muestra	31
3.5 Instrumentos	31
3.6 Procedimientos	31
3.7 Análisis de datos	32
3.8 Consideraciones éticas	33
IV. RESULTADOS.....	34
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	39
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	44
VIII. REFERENCIAS.....	45
IX. ANEXOS.....	50

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Matriz de operacionalización de las variables</i>	30
Tabla 2. <i>Frecuencia del sexo de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.</i>	34
Tabla 3. <i>Edad de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.</i>	35
Tabla 4. <i>Diagnóstico de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.</i>	35
Tabla 5. <i>Frecuencia de los tipos de complicaciones que presentaron los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.</i>	36
Tabla 6. <i>Niveles de PCR (mg/L) de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.</i>	37
Tabla 7. <i>Valores medios de PCR (mg/L) según las complicaciones (infecciosas/no infecciosas) que presentaron los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.</i>	37
Tabla 8. <i>Comparación de los valores medios de PCR (mg/L) según las complicaciones (infecciosas/no infecciosas) que presentaron los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.</i>	37
Tabla 9. <i>Relación entre la PCR (mg/L) y las complicaciones (infecciosas/no infecciosas) que presentaron los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.</i>	38

Índice de figuras

Figura 1. El gen PCR localizado en el cromosoma 1	24
Figura 2. Porcentaje del sexo de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.....	34
Figura 3. Porcentaje del diagnóstico de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.....	36

Resumen

Objetivo: Determinar si la Proteína C Reactiva puede utilizarse como biomarcador sérico en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo S.A. durante el periodo de un año, correspondiente desde 2019 hasta 2020. **Método:** Se empleó el tipo de investigación descriptiva, transversal y con diseño de campo, la población objeto de estudio estuvo constituida por los pacientes que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la clínica San Bernardo SA. **Resultados:** Los resultados obtenidos en la prueba hipótesis a través de coeficiente de Correlación de Pearson ($r_P = 0,796$, $p < 0.01$), indican que existe una asociación positiva considerable entre los valores de la PCR y las complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA durante el periodo señalado. **Conclusión:** La medición de PCR es una herramienta útil para sospechar, en forma precoz, la posible existencia de complicaciones.

Palabras clave: Proteína C Reactiva, complicaciones quirúrgicas, procedimientos quirúrgicos ortopédicos.

Abstract

Objective: To determine if C-Reactive Protein can be used as a serum biomarker in the detection of complications in patients undergoing orthopedic surgical procedures at Clínica San Bernardo S.A. during the period of one year, corresponding from 2019 to 2020. **Method:** The type of descriptive, cross-sectional research with a field design was used, the study population consisted of patients who underwent orthopedic surgical procedures in the clinic San Bernardo SA. **Results:** The results obtained in the hypothesis test through Pearson's Correlation coefficient ($rP = 0.796$, $p < 0.01$), indicate that there is a considerable positive association between CRP values and complications in patients undergoing orthopedic surgical procedures. at the San Bernardo SA Clinic during the indicated period. **Conclusion:** CRP measurement is a useful tool to suspect, early, the possible existence of complications.

Keywords: C-Reactive Protein, surgical complications, orthopedic surgical procedures

I. INTRODUCCIÓN

La proteína C reactiva (PCR) es una albúmina que se sintetiza a nivel hepático, y es provocada por los macrófagos e intervenida por la interleucina 6 (IL-6), los cuales se activan ante un determinado estímulo (Almeida et al., 2008). En este sentido la PCR es considerada como el principal marcador inflamatorio y se ha utilizado en la evaluación pronóstica de muchas enfermedades incluyendo las infecciones ortopédicas y los traumatismos (Kim et al., 2016). En ortopedia la PCR se ha convertido en un factor de mucha utilidad al momento de recibir diagnósticos y seguimientos de infecciones. Se ha descrito que la proteína en la mayoría de los campos es superior al parámetro de infección convencional y más nuevo considerándose un parámetro básico para la inflamación (Neumaier et al., 2015).

A nivel del sistema inmunitario el trauma ha sido descrita en su primera etapa como una hiperinflamación también llamado inmunoactivación que provoca la aparición de un periodo de inmunosupresión, que al no tratarse con tiempo puede liberar diversos mediadores induciendo a estados de inmunoparálisis. Al momento de sufrir un trauma los mediadores componen las respuestas inflamatorias que aparecen habitualmente, se caracterizan al enfocarse y, sobre todo ayudan a mantener el control de los daños, sin embargo, si los rigores de las respuestas son insuficientes, su proceso de extiende causando que el paciente se vuelva más susceptibles a la sepsis, lo que puede convertirse en una muerte lenta ya que es una de las primeras causas de esta, al tener complicaciones por el desbalance de las respuestas inmunitarias (Rodríguez et al., 2012).

En la actualidad la PCR puede ser muy útil como parámetro objetivo de fácil obtención especialmente para la detección de una infección postoperatoria precoz (Neumaier et al., 2015). Los traumatismos tisulares que son ocasionados por las cirugías pueden provocar un incremento de niveles plasmáticas, luego del daño ocasionado específicamente durante las 6

horas siguiente se alcanza niveles superiores ya sea en el primer o tercer día del postoperatorio, disminuyendo continuamente, pudiendo pasar hasta un mes para que lleguen a sus niveles normales (Almeida et al., 2008).

Por otra parte, la PCR también se puede utilizar como marcador preoperatorio para la estratificación del riesgo y, en los últimos tiempos, la PCR se informa como un factor de riesgo de fractura independiente. En general, la PCR es el parámetro inflamatorio básico en cirugía ortopédica y es considerada más importante y común que el arqueo de leucocitos (WBC) y la prontitud de precipitación globular. Sin embargo, la PCR es solo un parámetro de laboratorio y siempre debe estar correlacionada con los signos clínicos de la infección (Neumaier et al., 2015).

1.1 Descripción y formulación del problema

1.1.1 Descripción del problema

La proteína C reactiva (PCR) es una opsonina secretada por el hígado en respuesta a múltiples estímulos. La PCR se ha vuelto omnipresente como marcador sérico de infección e inflamación y se utiliza ampliamente, como sugiere el Instituto Nacional para la Excelencia en Salud y Atención, para la detección y seguimiento de patologías infecciosas e inflamatorias. El tiempo de duplicación de la PCR en respuesta a un estímulo es de aproximadamente 8 h. Por tanto, la PCR está bien situada para actuar como un marcador temprano de patología. El conocimiento de la cinética de la respuesta de PCR posoperatoria y el reconocimiento de las desviaciones de los valores esperados pueden, por lo tanto, dar una indicación temprana de una patología posoperatoria y una oportunidad temprana para intervenir (Chapman et al., 2016).

La PCR es un biomarcador sérico de la reacción de fase aguda y su elevación se relaciona con infección bacteriana, inflamación y traumatismo. Aunque la PCR es un anotador

sistémico inespecífico de infección, además, se sabe que la PCR sérica elevada es predictor independiente de mortalidad alta y resultado clínico precario en pacientes de edad avanzada con enfermedades vasculares que incluyen enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, hemorragia subaracnoidea aneurismática y aterosclerosis (Kim et al., 2016).

La PCR aumenta en respuesta a múltiples estímulos, incluidos procedimientos quirúrgicos e infecciones. Las desviaciones de la respuesta de PCR prevista a un procedimiento dado pueden ser una indicación temprana de una complicación posoperatoria (Chapman et al., 2016). Se ha demostrado que las respuestas de PCR, en un contexto ortopédico, no varían con las edades, género o tiempo de la cirugía, el tipo de anestesia o el grado de hemorragia, lo que resulta en respuestas de PCR predecibles en la mayoría de los grupos de pacientes. Dado esto, y dada la cinética favorable de la respuesta de la PCR a los estímulos posoperatorios, se ha demostrado que la PCR es un marcador más sensible y específico de infecciones postoperatorias que el recuento de glóbulos blancos en múltiples estudios (Platt et al., 2012).

Los efectos de la cirugía y el trauma sobre los niveles de PCR son aditivos. Por lo tanto, la elevación persistente de los niveles de PCR más allá del día 3 posoperatorio es indicativa de sepsis / infección (Douraiswami et al., 2012).

Estudios presumen que aumentos en los niveles de PCR se relacionan con las altas complicaciones médicas postoperatorias y la mortandad que se registran anualmente, principalmente en sujetos mayores que hayan sufrido una fractura de cadera de baja energía, indicando que estos parámetros bioquímicos podrían ayudar a identificar a enfermos en edades avanzadas que tengan fracturas de cuello femoral que tienen riesgo de complicaciones postoperatorias o muerte dentro del año posterior a la cirugía (Fakler et al., 2016).

A pesar de todos estos hallazgos aún no está claro si el nivel de PCR preoperatorio puede desempeñar un papel como predictor de la mortalidad postoperatoria en pacientes

ancianos sometidos a cirugía por fracturas ya que en la literatura se siguen encontrando datos controversiales (Kim, 2016). En este sentido, el presente estudio busca reforzar investigaciones previas en relación con el papel que cumple la PCR como predictor de infección o sepsis con el fin de que se defina la cinética pre y postoperatoria de la respuesta de PCR en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas con distintos grados de complejidad. Estos datos bioquímicos están destinados a aumentar y complementar el examen clínico diario de los pacientes posoperatorios y no a reemplazar el alto nivel de vigilancia clínica que requiere el personal que atiende a los pacientes posoperatorios. En este sentido sería útil disponer de un marcador sérico temprano para evaluar el diagnóstico a largo plazo.

1.1.2 Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general.

¿Puede utilizarse a la proteína C reactiva en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020?

1.1.2.2. Problemas específicos.

¿Cuáles son los valores de PCR en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020?

¿Existe relación entre los valores de PCR y las complicaciones no infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020?

¿Existe relación entre los valores de PCR y las complicaciones infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020?

1.2 Antecedentes

La presente investigación se respalda en los antecedentes internacionales.

Chen et al. (2020) en su estudio titulado “*Correlation between C-reactive protein/albumin and contralateral hip refracture after total hip arthroplasty in elderly patients with hip fractures*”, se plantearon como objetivo analizar la expresión de proteína C reactiva (PCR) y albúmina (Alb) en pacientes ancianos con refractura de cadera contralateral tras artroplastia total de cadera (ATC), y determinaron su correlación estadística con el riesgo de refractura posquirúrgica para orientar la predicción del riesgo de fractura de cadera contralateral en el futuro. La metodología utilizada consistió en revisar las historias clínicas, en cuanto a la unidad de estudio contó con la participación de enfermos mayores que sufrieron fractura de cadera y fueron sometidos a ATC entre julio de 2016 y julio de 2019, donde finalmente se inscribieron 224 pacientes elegibles. Los pacientes se dividieron en grupos uno de refractura y el otro de control según la gravedad de las incidencias de cadera contralateral. Se compararon los datos iniciales de los dos grupos y se realizaron todas las pruebas de laboratorio relevantes antes de la cirugía. Se compararon los niveles séricos de PCR y Alb, junto con el cociente PCR / Alb, entre los dos grupos para establecer si PCR / Alb es un predictor de refractura de cadera contralateral posoperatoria en pacientes ancianos, encontrando como resultados que veinte (8,93%) de los 224 pacientes sufrieron refractura de cadera contralateral posoperatoria. Asimismo, se pudo comprobar que no existe discrepancias significativas en la información referencial de los grupos de refractura y control ($P > 0,05$). Sin embargo, los pacientes que experimentaron refractura tenían niveles de PCR significativamente más altos y niveles de Alb más bajos en comparación con los controles, lo que resultó en una relación PCR / Alb elevada en los pacientes con refractura ($P < 0,05$). El nivel de PCR en suero se correlacionó negativamente con el de Alb ($r = -0,443$, $P < 0,001$). La ecuación de regresión

lineal fue $Y = 2,718 - 0,598X$, lo que indica que la relación PCR / Alb son factores de riesgos de refractura de cadera contralateral en enfermos mayores con fractura de cadera después de una ATC ($P < 0,05$). El valor de corte óptimo fue 1,12, que correspondió a una alta especificidad y sensibilidad de 0,782 y 0,945, respectivamente, y el índice de Youden fue 0,727. Por lo que se concluye que el nivel de PCR sérica se vincula con los niveles de Alb en personas mayores con fractura de cadera, y la relación PCR / Alb es un factor de riesgo para la refractura de cadera contralateral post-ATC. Por lo tanto, la medición preoperatoria del nivel de PCR / Alb en suero puede ayudar a predecir el riesgo de refractura pos-ATC en enfermos mayores con fracturas de cadera.

Zhao et al. (2019) realizaron una investigación titulada *“Preoperative C-reactive protein level has a dose-response relationship with postoperative complications in elderly patients with femoral neck fracture”*, cuyo objetivo fue analizar la asociación del nivel de proteína C reactiva (PCR) preoperatoria con las complicaciones postoperatorias en pacientes ancianos sometidos a cirugías por fractura de cuello femoral, la metodología fue realizar un análisis retrospectivo en una población de 147 pacientes ancianos sometidos a cirugías por fractura de cuello femoral, con una mediana de edad 80 años; 73,5% de los pacientes eran mujeres. Según el nivel de PCR preoperatorio, los pacientes se dividieron en el grupo de PCR normal (< 10 mg / L) (31 pacientes), el grupo de elevación leve (nivel de PCR de 10-40 mg / L; 51 pacientes) y el grupo de elevación grave ($PCR \geq 40$ mg / L; 65 pacientes). Se evaluó la correlación de los niveles de PCR preoperatoria con las complicaciones postoperatorias, obteniendo como resultados se una asociación entre el nivel de PCR preoperatorio con la aparición de complicaciones posoperatorias ($P = 0,003$). En comparación con el grupo de PCR normal, los ORs no ajustados en los grupos de elevación leve y grave fueron 0,97 (IC del 95%: 0,29-3,27) y 3,04 (IC del 95%: 1,03-8,98) con los ORs ajustados de 1,13 (IC del 95%: 0,33-

3,90) y 4,89 (IC del 95%: 1,47-16,26), respectivamente. los autores concluyen que, el nivel de PCR preoperatorio tiene una relación dosis-respuesta con las complicaciones en pacientes ancianos después de una artroplastia por fractura de cuello femoral, y los enfermos con niveles de PCR preoperatorio ≥ 40 mg / L están expuestos a un riesgo significativamente mayor de complicaciones postoperatorias en 3,89 veces en comparación con los pacientes con un nivel de PCR normal.

Fakler et al. (2016) en su estudio *“Perioperative risk factors in patients with a femoral neck fracture - influence of 25-hydroxyvitamin D and C-reactive protein on postoperative medical complications and 1-year mortality”*, cuyo objetivo fue examinar la asociación de la 25-hidroxivitamina D (25 (OH) D) y la proteína C reactiva con las complicaciones médicas posoperatorias y la mortalidad al año de pacientes ancianos que sufrieron una fractura cervical de cadera de baja energía programada para cirugía. La metodología utilizada fue de corte prospectiva donde participaron 209 personas con una fractura de cuello femoral medial de baja energía. Para la valoración de la mortalidad a 1 año y las complicaciones médicas posoperatorias, realizó un análisis de regresión logística múltiple donde incluyeron 10 covariables de los cuales está la PCR, encontrando como resultados que, los pacientes con una respuesta inflamatoria leve (PCR 10-39,9 mg / l) o activa (PCR ≥ 40 mg / l) mostraron una mayor mortalidad al año del 33% y 40% en comparación con el 16% en los pacientes sin PCR <10 mg / l) respuesta inflamatoria ($p = 0,002$). Los análisis de regresiones logísticas múltiples identificaron a la PCR (OR 1,01, IC del 95%: 1,00-1,02; $p = 0,007$) como un predictor independiente de mortalidad en un año. Las conclusiones fueron que, en los enfermos mayores con fractura cervical de cadera de baja energía, la 25 (OH) D se asocia de forma independiente con complicaciones médicas posoperatorias y la PCR es un predictor independiente de mortalidad al año.

Chapman et al. (2016) realizaron un estudio titulado “*A threshold for concern? C-reactive protein levels following operatively managed neck of femur fractures can detect infectious complications with a simple formula*”, su objetivo fue reforzar trabajos previos donde definen la cinética postoperatoria de la respuesta de PCR después de cirugía de fractura de cuello de fémur (NOF), hasta el trigésimo día postoperatorio. La metodología consistió en la incorporación y valoración de una población de 350 pacientes con fractura de cuello de fémur manejada quirúrgicamente e ingresados durante un período de 1 año en un *NHS Hospital Trust*. Los valores de PCR recolectados durante el período postoperatorio se examinaron retrospectivamente y se buscó evidencia objetiva de complicaciones postoperatorias. El análisis de datos exploró los umbrales diarios de PCR que maximizan la sensibilidad y la especificidad para la detección de pacientes con una complicación posoperatoria. Como resultados obtuvieron que, desde el quinto al trigésimo día postoperatorio, un valor de PCR superior al umbral definido por la fórmula $500 / d$ (donde d representa el número de días postoperatorios) detectó retrospectivamente pacientes con una complicación postoperatoria con una sensibilidad de 0,97 y una especificidad de 0,82. Los enfermos con un valor de PCR superior al umbral de $500 / d$ durante este período tuvieron un aumento significativo de la mortalidad a los 30 días (10,0% frente a 3,9%, $RR = 2,74$, $p = 0,03$). Concluyendo que, después de fracturas de cuello de fémur tratadas quirúrgicamente, un valor de PCR superior al umbral definido por la fórmula $500 / d$ puede indicar la presencia de una complicación posoperatoria y define un grupo con mayor mortalidad. En este contexto, una revisión rápida de la herida y un cribado séptico podrían promover el descubrimiento temprano y los tratamientos de las complicaciones posoperatorias infecciosas.

Martorell et al. (2015) es su estudio “*Diagnóstico de infección periprotésica utilizando proteína C - reactiva sinovial*”, el objetivo fue establecer como se utiliza la proteína C- reactiva

del líquido sinovial (PCRS) en el diagnóstico de infección periprotésica de la cadera y su asimilación con los cortes por entumecimiento intraoperatoria. La metodología consistió en realizar una investigación de tipo prospectivo y comparativo. Realizaron un dosaje de PCRS ultrasensible a una población de 76 pacientes. Se encontró como resultados que 23 pacientes contienen un nivel mayor a 9,5 mg/dL (positivos). Por otra parte, se contrastó el resultado con el cultivo y anatomía patológica, alcanzado con la PCRS una sensibilidad del 90,91%, una especificidad del 94,44%, un nivel predictivo positivo del 86,96%, un nivel predictivo negativo del 96,23%. Con esto llegaron a la conclusión de que la prueba para detectar el PCR sinovial es una práctica que suele usarse para poder dar un diagnóstico de las infecciones periprotésicas. Considerando que es un proceso escueto y que su precio no es elevado, es decir, es de facilidad para que se realice los diagnósticos de infecciones periprotésicas.

Almeida et al. (2008) desarrollaron una investigación nombrada "*Análisis descriptivo de los niveles plasmáticos de Proteína C-Reactiva tras artroplastía total de cadera y rodilla no complicada*" cuyo objetivo fue medir el valor plasmático de Proteína C-Reactiva en una población de 45 personas sometidas a intervención primaria de cadera y rodilla sin dificultades. En la metodología se consideró realizar toma de muestras de sangre mucho antes de realizar la cirugía, el mismo día de la operación y en los días 2, 3, 5, 13, 42 y 150 luego de la intervención. Como resultados se observó que en ambos grupos (PTR: prótesis total de rodilla y PTC: prótesis total de cadera) el valor de PCR se elevaron muy rápido luego de la cirugía, siendo los valores altos en el segundo día postquirúrgico, mucho más elevado que el grupo que se sometió al PTR y minimizó consecutivamente hasta niveles parecidos a los adquiridos en el preoperatorio del día 150, sin embargo, se encontró alto estando en el día 42. Se conoció que los niveles de los dos grupos atendidos se regularizaron simultáneamente, por lo que no hubo

disconformidad estadísticamente. Se concluyó que el aumento en los valores de PCR después del 3° día de la operación es señal de complicaciones quirúrgicas

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar si la proteína C reactiva puede utilizarse en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar los valores de PCR en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020.

Definir la relación entre los valores de PCR y las complicaciones no infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020.

Establecer la relación entre los valores de PCR y las complicaciones infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020

1.4 Justificación

La PCR es un biomarcador sérico de la reacción de fase aguda y su elevación se relaciona con infección bacteriana, inflamación y trauma. Se conoce que la PCR es un marcador sistémico inespecífico de la inflamación, y al estar elevada puede funcionar como un predictor independiente de alta mortalidad y de los resultados clínicos precarios en pacientes de edad

avanzada que presentan enfermedades vasculares que incluyen enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, hemorragia subaracnoidea aneurismática y aterosclerosis.

Estudios han evaluado si la PCR preoperatoria elevada puede ser causante de correr algún riesgo de mortandad al pasar 1 año luego de la operación de fractura, en este sentido Kim et al. (2016), encontraron que un aumento de la PCR preoperatoria, en particular $> 10,0$ mg / dl, se asoció con la mortalidad al año posterior de la intervención de fractura de cadera en octogenarios. Sin embargo, este tema aún no se dilucidado ya que existe controversias al indicar si el nivel de PCR preoperatorio puede desempeñar un papel predictor de mortalidad postoperatoria de cirugías por fracturas.

Se puede decir, que la PCR es un marcador de mucha utilidad al momento de requerir un diagnóstico temprano de las infecciones por el hecho de ser más determinada que los signos clínicos por sí solos, sus valores pre y postoperatorio deberían de ser considerada de mucha significancia, debido a que se lograría el descubrimiento temprano de una posible infección posoperatoria lo cual pudiera minimizar la morbilidad tras cirugías por fracturas en personas con edad avanzada.

Los resultados del presente estudio permitirán determinar los valores de la PCR en pacientes sometidos a cirugías ortopédicas, que permitirán definir si existe alguna asociación entre el nivel de PCR con las dificultades generales e infecciones posquirúrgicas y de esta manera contribuir a que se establezca a la PCR como un biomarcador predictor de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos.

1.5 Hipótesis

Hipótesis alterna: Existe relación entre los valores de PCR y las complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020.

Hipótesis nula: No existe relación entre los valores de PCR y las complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1 *Proteína C Reactiva (PCR)*

La PCR es una albúmina hemática genéticamente muy consolidada, con análogos en los vertebrados y en muchos invertebrados, y está implicada en la respuesta holística de inflamación. Su composición plasmática se eleva en las etapas de inflamación, son características que se ha venido usando en largos periodos teniendo propósitos médicos. En efecto, se puede decir, que la PCR es un elemento que identifica los patrones, que se vincula a lineamientos moleculares específicos que regularmente se exhiben en el fallecimiento de las células o en la superficie infecciosa. El incremento de su secreción teniendo muy poco tiempo luego del daño tisular o infecciones propone que contribuya a la protección del receptor ya que forma parte del sistema inmunitario innato (Black et al., 2004).

La PCR se descubrió en el laboratorio de Oswald Avery en el momento que se realizaba el curso de estudios de enfermos con infección por *Streptococcus pneumoniae*. Se encontró que los sueros obtenidos de estos pacientes durante la fase inicial y grave del padecimiento contenían una proteína que lograba acelerar los carbohidratos "C" procedente de la pared celular Streptococcus. Al pasar 40 años Volanakis y Kaplan detectaron la sustancia específica para PCR en la polisacárida neumocócica C como fosfocolina, integrada al ácido teicoico de la pared celular neumocócica (Volanakis y Kaplan, 1971). La fosfatidilcolina fue la primera sustancia definida para la PCR, desde entonces se han reconocido varias sustancias. Además de interactuar con diversos ligandos, la PCR puede movilizar las vías clásicas del componente, activar la fagocitosis y vincularse a los destinatarios de inmunoglobulina.

En otras palabras, se puede decir que, la PCR mide los niveles de proteínas en la sangre, cuando se realizan estas pruebas y salen elevadas puede manifestar infecciones en los organismos de las personas.

2.1.2 Características de unión a ligando de la PCR

Las características de unión a ligando de la PCR también son importantes para comprender su función en la inflamación, ya que además del reconocimiento de los antígenos microbianos, la PCR reacciona con las células en los sitios de la lesión tisular. La PCR y la molécula relacionada con el componente P amiloide sérico (SAP) se unen a antígenos nucleares, membranas dañadas y células apoptóticas. El aclaramiento de la cromatina de la circulación se altera durante la respuesta de fase aguda y está directamente influenciado por PCR y SAP. Estudios han sugerido que CRP y SAP están involucrados en la eliminación de células dañadas o apoptóticas, así como en el material liberado de estas células dañadas (Du, 2003).

En las personas, los valores plasmáticos de PCR logran elevarse de una manera vertiginosa y marcadamente, inclusive 1000 veces o más, luego de pasar por periodos de inflamación aguda, lo que refleja una mayor síntesis por las células poliédricas. El estímulo por la PCR forma parte de un panorama más amplio de reorquestación de la expresión génica del hígado durante estados inflamatorios, las respuestas de la etapa grave, en la que la síntesis de muchas proteínas plasmáticas aumenta, mientras que la de un número menor, en particular la albúmina, disminuye (Black et al., 2004).

En las proteínas plasmáticas existen aproximadamente 40, que son definidas como proteínas de etapa grave, basado en un cambio de al menos el 25% en la concentración sanguínea circulante luego del choque de inflamación. Este grupo abarca las albúminas de la codificación, los elementos del suplemento, las anti proteasas y la proteína de transportes.

Cuando se realizan algunos de estos cambios pueden contribuir a la capacidad defensiva o de adaptación (Frank y Messina, 2002).

2.1.3. Concentraciones séricas de la PCR en humanos

La expresión de CRP en los seres humanos normalmente está presente en niveles muy bajos (generalmente menos de 0,5 $\mu\text{g} / \text{ml}$), pero generalmente aumenta a niveles muy altos durante las respuestas de la etapa grave a la infección o la inflamación. Los niveles suelen aumentar a 100-200 $\mu\text{g} / \text{ml}$ y pueden aumentar a 1000 $\mu\text{g} / \text{ml}$ o más en el caso de una lesión tisular grave (p. Ej., Quemaduras) (Du, 2003).

Las concentraciones más altas de PCR se encuentran en el suero, y algunas infecciones bacterianas aumentan los niveles hasta 1000 veces. No obstante, los valores de la PCR descienden espontáneamente entre 18 y 20 horas después del cese del estímulo, acercándose a la vida media de la PCR. Los valores plasmáticos de PCR se elevan en un promedio de 1 $\mu\text{g} / \text{mL}$ a más de 500 $\mu\text{g} / \text{mL}$ durante el primer y tercer día severas, como traumatismo y cáncer progresivo. Se informa que la IL-6 es el principal inductor de la expresión del gen CRP, y que la IL-1 potencia el efecto. Sin embargo, aunque la IL-6 es necesaria para la inducción del gen de CRP, no es suficiente para lograr esto por sí sola (Sproston y Ashworth, 2018).

2.1.4. Factores que alteran la PCR en humanos

Son muchos factores que pueden modificar el nivel inicial de PCR, como son las edades, el género, el consumo, el peso, los niveles de oleos y la presión sanguínea. Los niveles promedio de PCR en suero en un caucásico sano es de alrededor de 0,8 mg / L , pero esta línea de base puede variar mucho en los individuos debido a otros factores, incluidos los polimorfismos en el gen CRP. El gen de CRP humano se puede encontrar en 1q23.2 en el brazo largo del cromosoma 1 y, hasta la fecha, no se han descubierto variaciones alélicas o

deficiencias genéticas para este gen, aunque se han identificado algunos polimorfismos (Hage y Szalai, 2007). Por ejemplo, hasta el 50% de la diversificación de las líneas de base en la PCR se asocia con el número de repeticiones de dinucleótidos que se encuentran en una región intrónica del gen.

Se ha encontrado evidencia de que la variación interindividual en los niveles de PCR en sangre es heredable del 35% al 40% (Pankow et al., 2001). Los valores crecientes de PCR se asocian típicamente con la enfermedad, pero la insuficiencia hepática es una condición que se observa que afecta la producción de PCR. Muy pocos fármacos reducen los niveles elevados de PCR a menos que traten la patología subyacente que está causando el estímulo de fase aguda (Sproston y Ashworth, 2018).

Asociado a la edad se encuentra la predisposición a traumatismos, en pacientes geriátricos estos aumentan con el tiempo y siendo una de las primordiales causas de inhabilidad e institucionalización, lo que resulta en morbilidad y mortalidad. Se encuentra asociado a un déficit en los sistemas visual, auditivo, musculoesquelético y nervioso, con disminución de la agudeza visual, menor percepción de tonos puros, inestabilidad postural, deterioro de los reflejos y / o ralentización del tiempo de reacción (Giofrè-Florio et al., 2018). Los traumatismos son uno de los eventos patológicos más relevantes en la atención de la salud, por su relevancia clínica y pronóstica. Las tasas de morbilidad y mortalidad se ven fuertemente afectadas por el abordaje oportuno y correcto del paciente (hora dorada) (Florio et al., 2017).

Usar frecuentemente los servicios de emergencias entre los ancianos parece estar relacionado principalmente con una mayor prevalencia de eventos traumáticos debido a caídas y / o lesiones accidentales. Las caídas asociadas con eventos sincopales son recurrentes y las consecuencias inmediatas y / o tardías en las que incurren los ancianos tras un evento traumático son numerosas, como fracturas, contusiones, hematomas, heridas, lesiones

viscerales, traumatismos craneoencefálicos, síndrome poscaída y muerte (Zeckey y Kammerlander, 2017).

El manejo óptimo del paciente traumatizado puede reducir considerablemente la mortalidad y la morbilidad y da como resultado estancias hospitalarias más cortas (Florio et al., 2017; Liem et al., 2013).

Se ha descrito que el fallecimiento por traumatismo se origina principalmente en tres etapas luego de pasar los daños, en los 2 tiempos principales, aproximadamente el 80% de los casos son muertes causadas por mecanismos del trauma, además, de la secuela por la hemodinamia y miembros trascendentes. Pero en un 20% ocurren las muertes en un tercer tiempo, que son las conocidas como fallecimientos tardíos, que por lo general acontecen luego de las lesiones, es decir, puede tardar días, semanas o meses, son causadas por alteraciones inmunológicas importantes que conducen a la sepsis, al síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDMO) y a otras consecuencias (Rodríguez et al., 2012).

2.1.5. Regulación de la expresión de la PCR

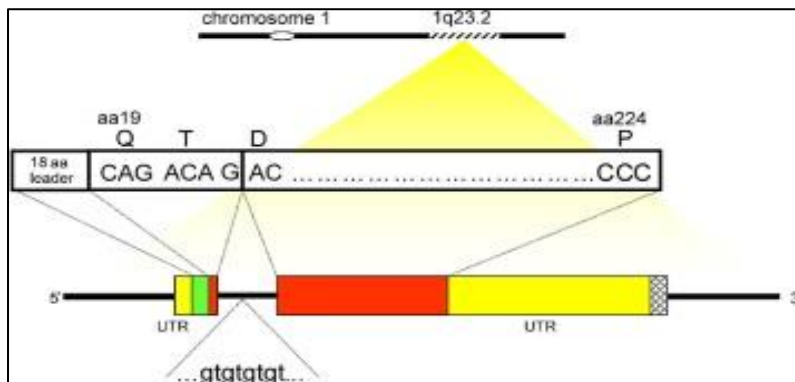
El gen de la PCR, situado en el brazo corto del cromosoma 1, sólo posee un intrón que divide la región que coordina la péptida señal de la región que coordina la proteína madura. La inducibilidad de la PCR en los lóbulos hepáticos está controlada a nivel transcripcional principalmente por la citoquina interleucina-6 (IL-6), y este efecto puede ser potenciado por la interleucina-1 β (IL-1 β). Tanto la IL-6 como la IL-1 β intervienen la locución de considerables genes de proteínas de etapa grave a través de la aceleración de los factores de transcripción STAT3, los miembros de la familia C/EBP y las proteínas Rel (NF- κ B) (Agrawal et al., 2003).

La regulación única de cada gen de fase aguda se debe a interacciones específicas inducidas por citocinas de estos y otros factores de transcripción en sus promotores. Por tanto, para los genes de fibrinógeno, STAT3 es el factor principal, para los genes de amiloide A

sérico, NF- κ B es esencial, y para CPR, los integrantes de la familia C / EBP C / EBP β y C / EBP δ son crítico para las inducciones. Asimismo, de los sitios de unión de C / EBP, la región promotora proximal del gen PCR contiene sitios de unión para las proteínas STAT3 y Rel. Las interacciones entre estos factores que dan como resultado una unión de ADN estable mejorada de los miembros de la familia C/EBP dan como resultado la inducción máxima del gen (Agrawal et al., 2003). También se ha informado la síntesis extrahepática de PCR en neuronas, placas ateroscleróticas, monocitos y linfocitos (Jialal et al., 2004). Se desconocen los mecanismos que regulan la síntesis en estos sitios y es muy bajo la probabilidad que intervengan principalmente en los valores plasmáticas de PCR.

Figura 1.

El gen PCR localizado en el cromosoma 1



Fuente: Hage y Szalai (2007).

2.1.6. PCR y riesgos de enfermedades

La mayor parte de la investigación sobre la PCR se ha centrado en el papel de la PCR y sus isoformas en la enfermedad cardiovascular y el accidente cerebrovascular. La PCR se utiliza como marcador clínico de inflamación, siendo los niveles séricos dominantes un fuerte predictor autónomo de enfermedad cardiovascular en individuos asintomáticos. Los valores de PCR se han relacionado con los pronósticos en personas con enfermedades ateroscleróticas,

insuficiencia cardíaca congestiva, fibrilación auricular, miocarditis, enfermedad de la válvula aórtica y trasplante cardíaco, lo que sugiere que tiene un papel activo en la fisiopatología de la enfermedad cardiovascular (Osman et al., 2006). Los ensayos de alta sensibilidad, como los ensayos nefelométricos, se utilizan para detectar los niveles iniciales de PCR y a los enfermos con riesgos cardiovasculares. Un individuo con niveles de PCR mayor a 3 mg / L corre mayores riesgos que contener enfermedades coronarias, por lo que aumenta en aquellos con diabetes tipo 2 (Soinio et al., 2006). De igual manera, se han encontrado niveles altos de PCR en personas con apendicitis, colecistitis, pancreatitis y meningitis (Sproston y Ashworth, 2018).

Aunque muchas investigaciones han manifestado que los valores de PCR se eleva durante las infecciones y enfermedades inflamatorias, el papel preciso de las isoformas de CRP en su desarrollo y progresión sigue siendo en gran parte desconocido. Por lo tanto, se requieren investigaciones urgentes para determinar los efectos de cada isoforma de CRP en procesos celulares específicos durante el desarrollo de la enfermedad (Sproston y Ashworth, 2018).

2.1.7. PCR en pacientes sometidos a procedimiento quirúrgicos ortopédicos

La PCR aumenta en respuesta a múltiples estímulos, incluidos procedimientos quirúrgicos e infecciones. Las desviaciones de la respuesta de PCR prevista a un procedimiento dado pueden ser una indicación temprana de una complicación posoperatoria (Chapman et al., 2015).

Los marcadores séricos de inflamación como la PCR se utilizan ampliamente en el seguimiento de pacientes con infecciones localizadas en el dominio ortopédico, pero el traumatismo o la cirugía también pueden provocar su elevación transitoria (Mimoz et al., 1998; Uçkay et al., 2010).

Tetreault et al. (2014) indican que en el caso del diagnóstico de la infección de la articulación periprotésica (PJI) existen recomendaciones basadas en la evidencia para estandarizar el diagnóstico, sin embargo, se están realizando esfuerzos para dilucidar métodos novedosos para detectar la PJI, como sonicación de implantes, técnicas moleculares y análisis de citocinas circulantes, pero, muchas de estas medidas de diagnóstico son costosas, requieren equipo especial o consumen mucho tiempo y, por lo tanto, no están fácilmente disponibles.

Se ha considerado actualmente el análisis de la PCR en el suero como una prueba común y económica para detectar la presencia de PJI. Sin embargo, la concentración sérica de PCR es inespecífica para diagnosticar contagio localizados, ya que la PCR es un reactivo de fase aguda presente en numerosos procesos inflamatorios no infecciosos, por lo que recientes estudios sugieren la medición de la PCR en el líquido sinovial como un medio simple y rentable para mejorar el diagnóstico de PJI, ya que se cree que la PCR local mejora la activación del complemento y la fagocitosis (Tetreault et al., 2014).

Aunque la PCR es un marcador sistémico inespecífico de inflamación, se sabe que la PCR sérica elevada ser un predictor independiente de alta mortalidad y resultados clínicos precarios en pacientes de edad avanzada, sin embargo, aún no está claro si el nivel de PCR preoperatorio puede desempeñar un papel como predictor de mortalidad postoperatoria en pacientes ancianos sometidos a cirugía por fracturas (Kim et al., 2016).

Hay una variedad de factores asociados con la mortalidad luego de las intervenciones, como la vejez, sexo masculino, capacidades de caminatas preoperatorias deficiente, actividades deficientes de la vida diaria, estado mental deficiente, índice de masa corporal (IMC) bajo, anemia, desnutrición, suero alto nivel de creatinina, afecciones médicas preexistentes, nivel de deambulación posoperatorio, tipo de cirugía y cirugía tardía (Kim et al., 2016).

2.1.8. Respuesta inmunitaria y PCR

La respuesta sistémica a una lesión grave implica interacciones a través de los sistemas hemostático, inflamatorio, endocrino y neurológico, agravando el daño inicial causado por la hipoperfusión (choque) y la reperfusión. El endotelio activado por la exposición a citocinas inflamatorias se vuelve más poroso, lo que permite que los mediadores del daño tisular accedan al espacio intercelular. Las respuestas sistémicas a los traumatismos graves también se asocian con una menor capacidad para combatir infecciones, lo que conduce a la sepsis y una mayor activación de la respuesta inflamatoria destructiva (Lord et al., 2014).

La respuesta inmunitaria a una lesión detalla la primera fase de hiperinflamación, la cual conduce, a través de la manumisión de variados neurotransmisores, a un estado de hipersensibilidad, que da lugar a una parálisis de la defensa inmunitaria. Esta cadena de neurotransmisores desencadena una respuesta de inflamación normal al traumatismo, que en un principio se describe como local y ayuda a controlar la lesión, pero si la intensidad de la respuesta local no ayuda a detenerla, el efecto puede extenderse y hacer que la persona lesionada sea más susceptible a la sepsis, la primera causa de muerte posterior. Es así que, junto con el sistema inmunológico, la agresión provoca un patrón de metabolismo específico para proporcionar al cuerpo mayores energía para mantener la homeostasis (Rodríguez et al., 2012).

Todas estas reacciones tienen lugar principalmente en el tejido muscular sano, donde los aminoácidos procedentes de la proteólisis muscular (alanina y glutamina) son trasladados al hígado, donde se convierten en gluconeogénesis y se sintetizan en proteínas de etapa penetrante, que son protectoras y, por tanto, biológicamente importantes. Las proteínas de fase aguda incluyen los sistemas de complementos, el fibrinógeno, la PCR, la haptoglobina, la α -1-glicoproteína, la amilasa sérica A, la seruloplasmina y la ferritina. La magnitud de la reacción de fase aguda es correspondiente a la extensión del daño (Rodríguez et al., 2012).

2.1.9. PCR como parámetro preoperatorio

La PCR y la rapidez de precipitación esférico son pruebas económicas y no invasivas que a menudo se obtienen en sujetos con implantes ortopédicos antes de la extracción del implante para evaluar la infección asociada al implante. Se ha demostrado que la PCR y, en menor medida, la VSG son útiles en la prescripción de infecciones protésica de cadera y rodilla, especialmente si se aplican valores de corte validados (Piper et al., 2010).

2.1.10. PCR como parámetro postoperatorio

La infección postoperatoria es una de las complicaciones más peligrosas de las intervenciones ortopédicas. Una de las principales particularidades que permite que la PCR sea adecuada para las evaluaciones postoperatorias es el aumento repentino de los niveles de PCR en plasma seguidamente de la operación. Se eleva en las primeras 6 horas tras la lesión, alcanza su máximo 2° o 3° día postquirúrgico y luego disminuye gradualmente hasta alcanzar los valores estándar en los 30 días tras la intervención (Lara et al., 2003). Los efectos de la cirugía y el trauma sobre los niveles de PCR son aditivos. Por lo tanto, la elevación persistente de los niveles de PCR más allá del día 3 posoperatorio es indicativa de sepsis / infección (Douraiswami et al., 2012).

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

El estudio es descriptivo, transversal y de fuente viva, ya que el fin del trabajo es determinar si la proteína c reactiva puede utilizarse como biomarcador sérico en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. Del mismo modo, el diseño usado fue de campo ya que los datos fueron recolectados en la Clínica San Bernardo SA durante el periodo de un año, correspondiente desde 2019 hasta 2020.

3.2 Ámbito temporal y espacial

El estudio se desarrolló en la clínica San Bernardo SA, específicamente en el servicio de cirugía ortopédica. Asimismo, en cuanto al ámbito temporal, para la elaboración de la investigación se tomó un periodo de 12 meses, en donde se recaudaron los datos de los pacientes durante 2019 y 2020.

3.3 Variables

Operacionalización de Variables

Tabla 1.*Matriz de operacionalización de las variables*

Variables	Definición conceptual de la variable	Dimensiones	Tipo de Variable	Escala	Indicador
Independiente: Procedimientos quirúrgicos ortopédicos	Son aquellos procedimientos realizados bajo anestesia general con técnicas quirúrgicas que buscan preparar el tejido para la posterior rehabilitación ortopédica.	Localización de procedimientos quirúrgicos ortopédicos	Cuantitativa	De razón	<ul style="list-style-type: none"> • Miembros superiores • Miembros inferiores • Múltiples
		Complicaciones Postquirúrgicas	Cualitativa	Nominal	Presencia o no de complicaciones infecciosas
Dependiente: Proteína C reactiva.	Proteína plasmática filogenéticamente altamente conservada, con homólogos en vertebrados y muchos invertebrados, que participa en la respuesta sistémica a la inflamación (Black et al., 2004).	Proteína C reactiva	Cuantitativa	De razón	Concentraciones de proteínas en mg/L.
Variables intervinientes	Características generales propias de cada paciente, que se consideran al momento de analizar los datos	Edad	Cuantitativa	De razón	Años
		Sexo	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino
		Diagnóstico	Cualitativa	Nominal	Nombre de la enfermedad

3.4 Población y muestra

De acuerdo a la población se contó con la participación de personas que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la clínica San Bernardo SA, en el período 2019-2020, para lo cual se incluyó una muestra de 217 historias clínicas.

3.4.1. Criterios de inclusión

1. Pacientes que sean mayor de 18 años.
2. Pacientes que son sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la clínica San Bernardo SA: en el año 2019-2020.

3.4.2. Criterios de exclusión

1. Pacientes que no cumplan la mayoría de edad.
2. Pacientes que no tuvieran completa la historia clínica.
3. Pacientes que hayan sido sometidos a cirugía no ortopédica.
4. Pacientes que hayan recibido terapia antibiótica, antiinflamatoria, o consumo de fármacos de cualquier tipo en un período menor a 6 meses.
5. Pacientes que presenten alguna alteración sistémica previa.

3.5 Instrumentos

La técnica para la recolección fue el análisis de la base de datos del registro de controles de pacientes que cumplan con los criterios antes señalados, además, de usarse la ficha de análisis de datos.

3.6 Procedimientos

Para la recopilación de la muestra, se tuvo que proceder a la extracción de sangre a cada paciente hospitalizado después de que el médico tratante solicitara el análisis correspondiente

(PCR) al laboratorio de la Clínica San Bernardo SA, permitiendo adquirir la muestra deseada, obteniendo en tubos amarillos 4 ml de sangre con gel separador y activador de coágulo.

Posteriormente, para obtener el suero, todas las muestras colocadas previamente en los tubos amarillos se centrifugaron además con un separador de gel y un activador de coagulación a 4500 rpm durante 5 minutos. Se eligieron muestras con buen control de calidad, libres de hemólisis y lipemia. Se obtuvieron cantidades adecuadas para el análisis.

De igual manera, para la determinación de las concentraciones de PCR en el suero de los pacientes previamente recolectados, se empleó un método inmunoturbidimétrico potenciado con partículas, siguiendo las instrucciones del kit de determinación (ROCHE/HITACHI cobas c311). El fundamento de la técnica se basa en que la PCR humana se aglutina con las partículas de látex recubiertas con anticuerpos monoclonales anti-CRP y el precipitado resultante de esta reacción se determina por turbidimetría.

Finalmente, se tomaron los datos de los valores de PCR de los pacientes que fueron sometidos a diferentes procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la clínica San Bernardo SA, en el año 2019-2020, y cumplieron exitosamente que con los criterios de inclusión exigidos. Asimismo, los datos de los pacientes seleccionados se tomaron y se realizó una nueva matriz de datos en el programa Excel, con la finalidad de realizar el análisis correspondiente de asociación y detección predictiva de complicaciones antes de los procedimientos quirúrgicos.

3.7 Análisis de datos

Para el análisis de los datos recopilados se procedió a usar el software SPSS versión 25, donde se generaron proporciones para demostrar la distribución de las variables de este estudio. Estas variables fueron resumidas mediante frecuencia, porcentajes y se representaron en tablas estadísticas. Para la correlación se utilizó la prueba de Pearson, para lo cual se tomó en cuenta

los datos obtenidos de la PCR de los años 2019-2020 y la presencia de complicaciones infecciosas y no infecciosas de cada paciente, esta variable fue codificada con el fin de que ambas variables quedaran de forma numérica quedando como 1 y 2 respectivamente.

3.8 Consideraciones éticas

La investigación fue aprobada por el Comité Institucional de Ética, además del consentimiento informado del paciente para realizar el estudio, y se elaboró en base a cuatro principios fundamentales: no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia. En este sentido, se realizó una solicitud a la clínica San Bernardo SA con el fin de que sea autorizada la realización de esta investigación en sus instalaciones, explicando con detalle la naturaleza del estudio. Del mismo modo, los pacientes involucrados recibieron un consentimiento informado explicando los detalles de la investigación y manifiesto de forma voluntaria su participación en la misma.

IV. RESULTADOS

La investigación se elaboró con el objetivo de determinar si la proteína C reactiva puede utilizarse en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos. El estudio se realizó en la Clínica San Bernardo SA, donde se recolectó la información de pacientes que fueron sometidos a cirugía para realizar diversos procedimientos quirúrgicos y tenían registrado la prueba del PCR, estos datos fueron tomados de los años 2019-2020. En un principio se requirió determinar las características generales del grupo de estudio como lo son la edad, el sexo, diagnóstico y tipo de complicaciones (infecciosas/no infecciosas).

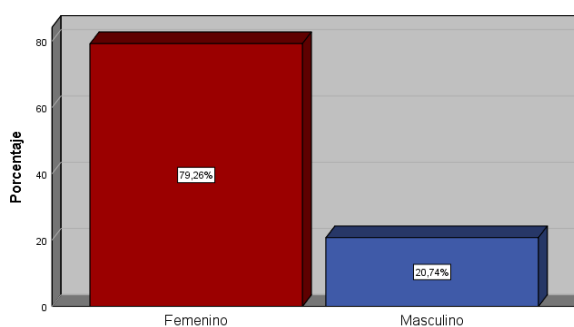
Tabla 2.

Frecuencia del sexo de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	172	79,3	79,3	79,3
	Masculino	45	20,7	20,7	100,0
	Total	217	100,0	100,0	

Figura 2.

Porcentaje del sexo de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.



En la tabla y figura 2 se muestran los resultados obtenidos de los pacientes, en cuanto a sexo, verificando que el 79,3 % corresponde al sexo femenino y el 20,7 % pertenece al sexo masculino.

Tabla 3.

Edad de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Edad	217	33,00	100,00	80,5207	11,19196
N válido (por lista)	217				

La tabla 3 y figura 2 señalan que la muestra estuvo conformada por 217 pacientes con edades promedios de $80,52 \pm 11,19$ años.

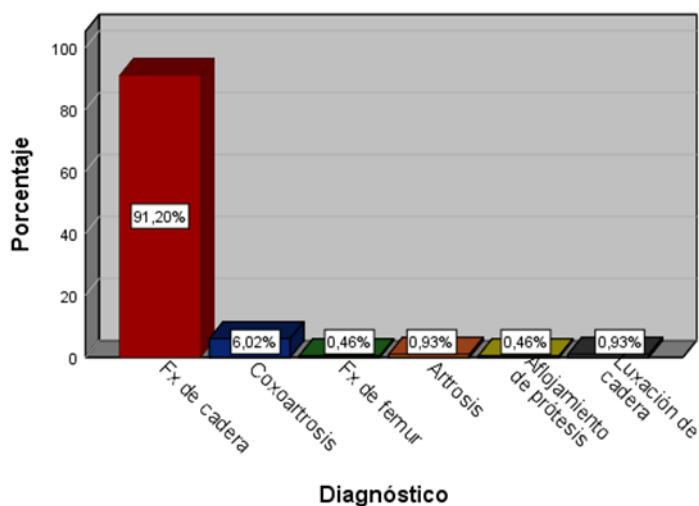
Tabla 4.

Diagnóstico de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Coxoartrosis	13	6,0	6,0
	Fx de cadera	197	90,8	97,2
	Fx de fémur	1	,5	97,7
Válido	Artrosis	2	,9	98,6
	Aflojamiento de prótesis	1	,5	99,1
	Luxación de cadera	2	,9	100,0
	Total	216	99,5	100,0
Perdidos	Sistema	1	,5	
	Total	217	100,0	

Figura 3.

Porcentaje del diagnóstico de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.



En relación al diagnóstico se pudo evidenciar una mayor frecuencia de pacientes con Fx. De cadera (91,20%) seguido de coxoartrosis (6,02%).

Tabla 5.

Frecuencia de los tipos de complicaciones que presentaron los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	23	10,6	10,6	10,6
Válido	194	89,4	89,4	100,0
	217	100,0	100,0	

En cuanto a los tipos de complicaciones se observó que 194 de los pacientes presentaron complicaciones no infecciosas lo que representa el 89,4% y solo 23 pacientes de la muestra incluida presentaron de tipo infecciosas (10,6%).

Tabla 6.

Niveles de PCR (mg/L) de los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
PCR 19-20	217	3,50	350,90	51,3684	56,01419
N válido (por lista)	217				

Tabla 7.

Valores medios de PCR (mg/L) según las complicaciones (infecciosas/no infecciosas) que presentaron los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
No infecciosa	194	66,1702	427,42399	30,68725
Infecciosa	23	190,9517	65,77516	13,71507

De acuerdo a la tabla 7 se muestra los niveles medios que se obtuvieron de la PCR en relación a la presencia de complicaciones infecciosas y no infecciosas, donde se obtuvieron valores más altos de PCR en el grupo con complicaciones infecciosas (190,95mg/L±65,77).

Tabla 8.

Comparación de los valores medios de PCR (mg/L) según las complicaciones (infecciosas/no infecciosas) que presentaron los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
PCR_no_infec	2,156	193	,032	66,17015	5,6447	126,6956
PCR_infec	13,923	22	,000*	190,95174	162,5084	219,3950

Al comparar los valores medios de la PCR de los pacientes que presentaron complicaciones infecciosas con las que presentaron las de tipo no infecciosa se pudo observar una diferencia estadísticamente significativa con una $p < 0,05$.

Tabla 9.

Relación entre la PCR (mg/L) y las complicaciones (infecciosas/no infecciosas) que presentaron los pacientes que fueron sometidos a cirugía para procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA. 2019-2020.

		Complicaciones	PCR
Complicaciones	Correlación de Pearson	1	,796**
	Sig. (bilateral)		,004
	N	217	217
PCR	Correlación de Pearson	,796**	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	217	217

Nota: ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Al correlacionar los niveles de la PCR con el tipo de dificultad se obtuvo una $r_s=1$ observándose una correlación estadísticamente significativa de $p < 0,01$, por lo tanto, se acepta la H1 donde se indica que existe una correlación entre los niveles de PCR y las dificultades en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020 y se rechaza la H0 (Tabla 9).

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente estudio consistió en determinar si la proteína C reactiva puede utilizarse en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020. Los resultados permiten inferir que la medición de PCR es una herramienta útil para identificar con anticipación las posibles dificultades que se puedan presentar en los pacientes. No obstante, no se puede afirmar que un alto nivel de PCR en las personas sea consecuencias de complicaciones por procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020. Los resultados obtenidos indican lo siguiente:

En cuanto al objetivo específico n° 1 fue “Determinar los valores de PCR en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020”, es de destacar que el estudio detectó dos aspectos importantes. De las observaciones realizadas, el 89,4% de los pacientes presentó complicaciones no infecciosas, mientras que solo el 10,6% presentó de tipo infecciosas, además de ello, se obtuvieron valores más altos de PCR en el grupo con complicaciones infecciosas de 190,95mg/L. estos hallazgos pudieran estar coincidiendo con los de Chapman et al. (2016) quienes indican que las desviaciones de la respuesta de PCR prevista en un procedimiento dado pueden ser una indicación temprana de una complicación posoperatoria. En relación a esto, los valores altos de PCR se relacionan con enfermedad y aumenta en respuesta a múltiples estímulos, incluidos procedimientos quirúrgicos e infecciones. Por otra parte, la concentración sérica de PCR es inespecífica para diagnosticar infecciones que se localizan, ya que la PCR es un reactivo de fase aguda presente en numerosos procesos inflamatorios no infecciosos.

Un dato que complementa los resultados son los hallazgos obtenidos por Chapman et al. (2016), quienes encontraron que los valores de PCR recolectados en el período preoperatorio

fueron moderadamente elevados, con un valor medio de 32,7 mg / L. Este dato está significativamente relacionado con un incremento de la mortalidad en un mes (media del grupo de supervivencia de 31,7 mg / L). Al mismo tiempo, la respuesta máxima de PCR se produjo en el tercer día posoperatorio, con una PCR media de 141 mg / L. Esto también es consistente con otros estudios, con respuestas máximas que ocurren en el segundo o tercer día postoperatorio.

En relación con el objetivo específico 02 “Definir la relación entre los valores de PCR y las complicaciones no infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020”, se pudo observar valores de la PCR de los pacientes que presentaron complicaciones infecciosas con las que presentaron las de tipo no infecciosa, allí se hallaron los consecutivos valores: la media de los valores de PCR para complicaciones no infecciosas fue de 66,17 mg / L., mientras que los valores para complicaciones infecciosas es de 190,95 mg / L. Estos resultados obtenidos indican que los valores de PCR en las personas que han sido sometidos a cirugías ortopédicas en la Clínica San Bernardo S.A. están directamente relacionados con presencia de infección o no.

Estos hallazgos pudieran estar coincidiendo con lo encontrado por Fakler et al. (2016) quienes no evidenciaron una respuesta inflamatoria en pacientes con PCR <10 mg / L. en el 64% de los pacientes, al mismo tiempo que demostró una tasa de mortalidad significativamente mayor de hasta el 40% para los pacientes con niveles de PCR mayor a 10 mg / L.

Cumpliendo con el objetivo específico n° 3, se estableció la relación entre los valores de PCR y las complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020. Los resultados obtenidos en la prueba hipótesis a través de coeficiente de Correlación de Pearson indican que existe una correlación entre los niveles de la PCR y las complicaciones en personas sometidas a procedimientos quirúrgicos

ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA durante el periodo señalado. Es importante señalar que la relación entre estas variables en estudio es positiva considerable ($rP = 0,796$, $p < 0.01$). Esto señala que en los participantes de la investigación se observó que, a mayores valores de la PCR, hay mayor infección en los entorpecimientos en personas sometidas a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo S.A.

En concordancia con los resultados obtenidos, Piper et al. (2010) sostienen que la PCR, en menor medida, es útil en los diagnósticos de infecciones protésicas de caderas y rodillas, especialmente si se aplican valores de corte validados. Asimismo, según lo que indica Mimos et al. (1998) la PCR se utiliza ampliamente en el seguimiento de pacientes con infecciones localizadas en el dominio ortopédico, pero el traumatismo o la cirugía también pueden provocar su elevación transitoria.

Por otra parte, se considera que nuestros resultados coinciden con el trabajo realizado por Chapman et al. (2016), quienes demostraron que un valor de PCR por encima de los parámetros probablemente represente una complicación posoperatoria. En este estudio, el grupo de pacientes con CRP ($n = 354$), desarrollaron complicaciones ortopédicas locales (excluyendo mala alineación / dislocación), incluida la infección de la herida, prótesis infectadas, celulitis, hematoma, dehiscencia de la herida e infección crónica.

Finalmente, según los hallazgos obtenidos pudiera afirmar que la PCR exhibe valores altos luego de procedimientos quirúrgicos ortopédicos, haya o no complicación. De la misma manera, las mediciones seriadas de los valores de PCR la cual puede pronosticar dificultades postquirúrgicas y segregar entre infección y sepsis en enfermos con traumas.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Los resultados obtenidos indican que la PCR efectúa diagnósticos útiles y puede utilizarse en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo S.A.
- 6.2. Los niveles altos de PCR significan que el paciente tiene alguna infección en el organismo. La prueba de PCR no expone las causas ni muestra donde se produce la infección. Ante la presencia de elevados valores, se debe hacer seguimiento a través de más análisis para averiguar por qué tiene inflamación.
- 6.3. Para analizar los mecanismos patogénicos implícitos en valores elevados de PCR de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, es necesario conocer sobre esta proteína de fase aguda.
- 6.4. En los casos de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo S.A., se partió de la sospecha clínica de infección bacteriana, que en algunos casos las agrupaciones altas de PCR indican la aparición de la misma. En individuos con inflamaciones crónicas, valores altos de PCR suelen relacionarse a brotes de la enfermedad o nulidad en los tratamientos.
- 6.5. La medición de PCR es una herramienta útil para sospechar la existencia de complicaciones sin deberse a procedimientos quirúrgicos ortopédicos.
- 6.6. Se concluyó que, a mayores valores de la PCR, hay mayor infección en complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo S.A. ((rP = 0,796, p < 0.01).

- 6.7. Los pacientes que presentaron complicaciones infecciosas mostraron valores más altos de PCR (190,95mg/L), mientras que los pacientes con complicaciones no infecciosas presentaron valores de 66,17 mg/L.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Se recomienda usar solo dos análisis de PCR, usando 2 semanas de diferencias, ya que los valores de PCR en las personas varían con el tiempo.
- 7.2. Se recomienda establecer protocolo de seguimiento a pacientes con complicaciones infecciosas, incrementando el número de pruebas de PCR y relacionarlas con otros análisis que pudieran estar contribuyendo a la infección.
- 7.3. Se recomienda realizar investigaciones científicas, además, de brindar apoyo a los médicos en Ortopedia y Traumatología de la Clínica San Bernardo S.A. para efectuar seguimientos antes y después de las intervenciones quirúrgicas a los pacientes en el área.
- 7.4. Se recomienda a los médicos en Ortopedia y Traumatología de la Clínica San Bernardo S.A. y a otros profesionales de la misma especialidad a expandir el presente estudio, así como realizar nuevas investigaciones sobre PCR y colaborar para contribuir constantemente en la mejor resolución de los casos.

VIII. REFERENCIAS

- Agrawal, A., Samols, D., & Kushner, I. (2003). Transcription factor c-Rel enhances C-reactive protein expression by facilitating the binding of C/EBPbeta to the promoter. *Molecular immunology*, 40(6), 373–380. [https://doi.org/10.1016/s0161-5890\(03\)00148-2](https://doi.org/10.1016/s0161-5890(03)00148-2)
- Almeida, FH., López, RL. y Silvestre, AM. (2008). Análisis descriptivo de los niveles plasmáticos de Proteína C-Reactiva tras artroplastía total de cadera y rodilla no complicada. *Acta Ortopédica Mexicana*; 22(2), 80-84.
- Black, S., Kushner, I., y Samols, D. (2004). C-reactive Protein. *The Journal of biological chemistry*, 279(47), 48487–48490. <https://doi.org/10.1074/jbc.R400025200>
- Chapman, G., Holton, J., y Chapman, A. (2016). A threshold for concern? C-reactive protein levels following operatively managed neck of femur fractures can detect infectious complications with a simple formula. *Clinical biochemistry*, 49(3), 219–224. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2015.10.018>.
- Chen, L., Zhang, J., Zhang, W., y Deng, C. (2020). Correlation between C-reactive protein/albumin and contralateral hip refracture after total hip arthroplasty in elderly patients with hip fractures. *Annals of palliative medicine*, 9(3), 1055–1061. <https://doi.org/10.21037/apm-20-855>
- Douraiswami, B., Dilip, P. K., Harish, B. N., y Jagdish, M. (2012). C-reactive protein and interleukin-6 levels in the early detection of infection after open fractures. *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)*, 20(3), 381–385. <https://doi.org/10.1177/230949901202000325>
- Du Clos T. W. (2003). C-reactive protein as a regulator of autoimmunity and inflammation. *Arthritis and rheumatism*, 48(6), 1475–1477. <https://doi.org/10.1002/art.11025>

- Fakler, J. K., Grafe, A., Dinger, J., Josten, C., y Aust, G. (2016). Perioperative risk factors in patients with a femoral neck fracture - influence of 25-hydroxyvitamin D and C-reactive protein on postoperative medical complications and 1-year mortality. *BMC musculoskeletal disorders*, 17, 51. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-0906-1>.
- Florio, M. G., Murabito, L. M., Visalli, C., Villari, A., Lauritano, F., Bramanti, C., y Famà, F. (2017). The relationship between scores and outcomes for polytrauma patients in the emergency department. A case study. *Annali italiani di chirurgia*, 88, S0003469X1602621X.
- Frank, S. J., y Messina, J. L. (2002). Cytokine reference on-line. *Growth hormone receptor*, 1-21.
- Giofrè-Florio, M., Murabito, L. M., Visalli, C., Pergolizzi, F. P., y Famà, F. (2018). Trauma in elderly patients: a study of prevalence, comorbidities and gender differences. *Il Giornale di chirurgia*, 39(1), 35–40. <https://doi.org/10.11138/gchir/2018.39.1.035>.
- Hage, FG. Sz yalai AJ. (2007). C-reactive protein gene polymorphisms, C-reactive protein blood levels and cardiovascular disease risk. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 50(12), 1115–22. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.06.012>.
- Jialal, I., Devaraj, S., y Venugopal, S. K. (2004). C-reactive protein: risk marker or mediator in atherothrombosis?. *Hypertension*, 44(1), 6–11. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000130484.20501.df>
- Kim, BG., Lee, YK. y Park HP. (2016). C-reactive protein is an independent predictor for 1-year mortality in elderly patients undergoing hip fracture surgery: A retrospective analysis. *Medicine (Baltimore)* 2016;95, e515.
- Lara, J., Carrión, M., Moya, L. y Breyer J. (2003). Proteína C reactiva en artroplastia total de cadera. *Rev. Chilena Ortop. y Traum.*, 44, 51-6.

- Liem, I. S., Kammerlander, C., Raas, C., Gosch, M., y Blauth, M. (2013). Is there a difference in timing and cause of death after fractures in the elderly?. *Clinical orthopaedics and related research*, 471(9), 2846–2851. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-2881-2>.
- Lord, J. M., Midwinter, M. J., Chen, Y. F., Belli, A., Brohi, K., Kovacs, E. J., Koenderman, L., Kubes, P., y Lilford, R. J. (2014). The systemic immune response to trauma: an overview of pathophysiology and treatment. *Lancet (London, England)*, 384(9952), 1455–1465. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60687-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60687-5)
- Martorell, G., Buttaró, M., Quinteros, M., Comba, F., Zanotti, G., Jiménez, GB. y Piccaluga F. (2015). Diagnóstico de infección periprotésica utilizando proteína C - reactiva sinovial. *Rev. Hosp. Ital. B.Aires.*, 35(1), 5-8.
- Mimoz, O., Benoist, JF., Edouard, AR., Assicot, M., Bohuon, C. & Samii, K. (1998). Procalcitonin and C-reactive protein during the early posttraumatic systemic inflammatory response syndrome. *Intensive Care Med.*, 24, 185–8.
- Neumaier, M., Braun, K. F., Sandmann, G., y Siebenlist, S. (2015). C-Reactive Protein in Orthopaedic Surgery. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Cechoslovaca*, 82(5), 327–331.
- Osman, R., L’Allier, PL., Elgharib, N. y Tardif JC. (2006). Critical appraisal of C-reactive protein throughout the spectrum of cardiovascular disease. *Vasc Health Risk Manag* 2(3):221. <https://doi.org/10.2147/vhrm.2006.2.3.221>
- Borecki, I. B., Hopkins, P. N., Eckfeldt, J. H., y Tracy, R. P. (2001). Familial and genetic determinants of systemic markers of inflammation: the NHLBI family heart study. *Atherosclerosis* 154(3), 681–9. [https://doi.org/10.1016/S0021-9150\(00\)00586-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9150(00)00586-4)
- Piper, K. E., Fernandez-Sampedro, M., Steckelberg, K. E., Mandrekar, J. N., Karau, M. J., Steckelberg, J. M., Barbari, E. F., Osmon, D. R., Hanssen, A. D., Lewallen, D. G., Cofield, R. H., Sperling, J. W., Sanchez-Sotelo, J., Huddleston, P. M., Dekutoski, M.

- B., Yaszemski, M., Currier, B., y Patel, R. (2010). C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate and orthopedic implant infection. *PloS one*, 5(2), e9358. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0009358>
- Platt, JJ., Ramanathan, ML., Crosbie, RA., Anderson, JH., McKee, RF. y Horgan P.G. (2012). C-reactive protein as a predictor of postoperative infective complications after curative resection in patients with colorectal cancer. *Ann. Surg. Oncol*, 19, 4168-4177.
- Rodríguez, ND., Rodríguez, AM., Alfonso, AL., Quintana, RM., Catellanos, PE. y Garcés SY. (2012). Alteraciones de la proteína C reactiva en los lesionados y su correlación con el TRISS. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 41(1), 38-47. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572012000100006&lng=es&tlng=es.
- Soinio, M., Marniemi, J., Laakso, M., Lehto, S. y Rönnemaa, TT. (2006). High sensitivity C-reactive protein and coronary heart disease mortality in type 2 diabetic patients – a 7 year follow up study. *Diabetes Care*, 29(2), 329–33. <https://doi.org/10.2337/diacare.29.02.06.dc05-1700>
- Sproston, NR. y Ashworth, JJ. (2018). Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection. *Front Immunol. Apr* 13(9), 754. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00754>.
- Tetreault, MW., Wetters, NG., Moric, M., Gross, CE., y Della Valle, CJ. (2014). Is synovial C-reactive protein a useful marker for periprosthetic joint infection? *Clinical orthopaedics and related research*, 472(12), 3997–4003. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3828-y>
- Uçkay, I., Garzoni, C., Ferry, T., Harbarth, S., Stern, R., Assal, M., Hoffmeyer, P., Lew, D., y Bernard, L. (2010). Postoperative serum pro-calcitonin and C-reactive protein levels in patients with orthopedic infections. *Swiss medical weekly*, 140, (w13124). <https://doi.org/10.4414/smw.2010.13124>.

- Volanakis, JE. y Kaplan, MH. (1971). Specificity of C-Reactive Protein for Choline Phosphate Residues of Pneumococcal C-Polysaccharide. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 136, 612–614.
- Zeckey, C., y Kammerlander, C. (2017). Whats New in Emergencies Trauma and Shock? Age and Trauma: Geriatric Trauma Patients and Geriatric Trauma Ward Services. *Journal of emergencies, trauma, and shock*, 10(3), 89–90. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.212495>
- Zhao, C., Wang, J., Zhang, H., Wang, X., Sun, B., Zhang, K. y Yang, B. (2019). Preoperative C-reactive protein level has a dose-response relationship with postoperative complications in elderly patients with femoral neck fracture. *Nan Fang yi ke da xue xue bao= Journal of Southern Medical University*, 39(12), 1511-1514. <https://doi.org/10.12122/j.issn.1673-4254.2019.12.18>.

IX. ANEXOS

Anexo A. Autorización para llevar a cabo la investigación en la Clínica San Bernardo

SA



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Lima, 23 de junio del 2022

Doctora.
Regina Medina Espinoza
DECANA
Facultad de Tecnología Médica
Universidad Nacional Federico Villarreal
Presente.-

De nuestra consideración:

Es grato dirigirnos a usted para saludarla cordialmente e informarle que, se autoriza el acceso a la base de datos de los análisis de laboratorio de los pacientes atendidos en el servicio de Laboratorio Clínico al señor egresado, Earl Edu Sarmiento Caruajulca; de la Especialidad de **LABORATORIO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**, de la Facultad de Tecnología Médica, de la Universidad Nacional Federico Villarreal, para el desarrollo de la tesis titulada: **"PROTEÍNA C REACTIVA EN PACIENTES SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS ORTOPÉDICOS EN LA CLÍNICA SAN BERNARDO SA, 2019-2020"**, sin poder él hacer uso de los mismos para otros fines que no se menciona en el presente documento.

Agradeciéndole su gentil atención me despido de usted.

Atentamente,



CLINICA SAN BERNARDO S.A.
DR. FEDERICO LIZARRAGA FERRAND
Director - Medico

Dr. Federico Emiliano Lizárraga Ferrand
DIRECTOR MÉDICO

Anexo B. Instrumento de recolección de datos

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESCUELA PROFESIONAL DE LABORATORIO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
ESPECIALIDAD LABORATORIO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

FORMATO PARA EVALUACIÓN

Título del Proyecto de investigación: "Proteína c reactiva en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo Sa, 2019-2020"

Fecha: ___/___/___ Examinador _____

PARTE I: DATOS PERSONALES

N° de Historia Clínica: _____ Apellido/Nombre del paciente
 _____ Edad: _____ Sexo: _____ Fecha/Lugar de
 nacimiento: _____ D.N.I.: _____
 Dirección: _____
 _____ Teléfonos: _____ Celular: _____

PARTE II: ANTECEDENTES MÉDICOS

Presenta diagnóstico de alguna otra enfermedad sistémica SI _____ NO
 _____ Tipo _____ Diabetes SI _____
 NO _____ Problemas cardíacos SI _____ NO _____ Está recibiendo algún medicamento
 SI _____ NO _____ Cuales _____

Anexo C. Base de datos de Excel

Año 2019

N.	Edad	Sexo	Cód. sexo	Diagnostico	cód. diag.	Procedimiento Quirurgico Ortopedico	Presencia de Complicaciones	Tipo de Complicaciones	Cód. compli.	Valores de Proteina C
1	87	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Artroplastia de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	43
2	69	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia parcial de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	35
3	82	F	1	Fx de Cadera derecha	2,00	Artroplastia de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	54
4	69	M	2	Fx de Cadera derecha	2,00	Reduccion Cruenta + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	25
5	86	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion Cruenta + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	10
6	79	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion + Osteosintesis de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	13,9
7	75	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	16,3
8	52	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Artroplastia de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	20,2
9	73	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia total de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	53
10	87	M	2	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion Cruenta + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	18,9
11	73	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion abierta + fijacion	Alta	No Infecciosa	2	46,2
12	90	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Protesis total de cadera derecha	ITU > Bronquitis > Alta	Infecciosa	1	198
13	76	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	61
14	80	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	protesis de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	21,2
15	70	F	1	Coxoartrosis derecha	1,00	Protesis total de cadera	Alta	No Infecciosa	2	41,3
16	90	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion Cruenta + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	38,9
17	81	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	protesis parcial de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	46,3
18	83	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	17,5
19	86	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	31,6
20	84	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	21,5
21	68	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Osteosintesis de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	16,9
22	70	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion abierta + Fijacion interna	Alta	No Infecciosa	2	8,1
23	79	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	55,1
24	81	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion cruenta + osteosintesis	Neumonia > ITU > Alta	Infecciosa	1	216,3
25	81	M	2	Fx de cadera derecha	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	21,6
26	43	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	Rafi de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	11,6
27	44	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Rafi cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	10,21
28	79	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Rafi + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	50
29	68	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	curacion externa + fijacion externa	Alta	No Infecciosa	2	62,4
30	69	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia total de cadera izquierda	ITU > Alta	Infecciosa	1	178,5
31	95	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion Cruenta + osteosintesis	ITU > Alta	Infecciosa	1	149,2
32	87	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia parcial de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	23
33	90	M	2	Fx de cadera derecha	2,00	Rafi de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	20
34	81	M	2	Coxoartrosis izquierda	1,00	reemplazo total de cadera	Alta	No Infecciosa	2	17,8
35	88	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Rafi de cadera + enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	37
36	82	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	rafi de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	41
37	95	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	reduccion + fijacion	Alta	No Infecciosa	2	6,7
38	77	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	reduccion + fijacion	Alta	No Infecciosa	2	12,6
39	88	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	protesis total de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	34,1
40	82	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	41
41	93	M	2	Fx de cadera derecha	2,00	artroplastia total de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	15,5
42	88	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	11,3
43	77	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Rafi cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	18,7
44	83	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	reduccion + fijacion	Alta	No Infecciosa	2	35,1
45	67	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Artroplastia parcial de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	38,8
46	89	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion incruenta + fijacion externa	Alta	No Infecciosa	2	4,1
47	89	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion Cruenta + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	16,9
48	84	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia parcial de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	35,1
49	67	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	9,8

50	53	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	13,2
51	82	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia parcial de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	64,1
52	70	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Artroplastia de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	36,9
53	90	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	30
54	93	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Rafi de cadera derecha	clinica	Infecciosa	1	182
55	83	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion Cruenta + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	7
56	65	M	2	Coxoartrosis derecha	1,00	protesis de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	16,8
57	47	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion Cruenta + osteosintesis	osteomielitis + Alta	Infecciosa	1	164,7
58	82	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion abierta + fijacion	Alta	No Infecciosa	2	21,4
59	74	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	artroplastia total de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	36,8
60	77	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	protesis parcial de cadera dereha	Alta	No Infecciosa	2	6,8
61	65	F	1	PQ de fx de cadera	2,00	Revison de protesis de cadera	Alta	No Infecciosa	2	8,4
62	87	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	15,3
63	89	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	7,2
64	86	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	20
65	82	M	2	Coxoartrosis derecha	1,00	Rafi cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	18
66	99	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia parcial de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	21,1
67	82	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Rafi de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	18
68	78	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Artroplastia parcial de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	41
69	80	F	1	Coxoartrosis izquierda	1,00	artroplastia total izquierda	Alta	No Infecciosa	2	23,6
70	90	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion abierta + Fijacion interna	Alta	No Infecciosa	2	11
71	72	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Rafi en cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	13
72	87	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	enclavado endomedular	ITU > Neumonia > Alta	Infecciosa	1	153
73	76	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	36
74	76	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	enclavado endomedular	ITU > Alta	Infecciosa	1	113
75	93	M	2	Fx de cadera izquierda	2,00	enclavado endomedular	Alta	No Infecciosa	2	52,7
76	93	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia parcial de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	32,1
77	89	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion abierta + Fijacion interna	Alta	No Infecciosa	2	35,8
78	76	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Artroplastia total de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	31
79	88	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Artroplastia parcial de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	28
80	78	M	2	Coxoartrosis izquierda	1,00	Artroplastia total de cadera izquierda	Alta	No Infecciosa	2	33,3
81	90	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Reduccion + osteosintesis	Alta	No Infecciosa	2	39,7
82	83	F	1	Fx de cadera derecha	2,00	Artroplastia de cadera derecha	Alta	No Infecciosa	2	23
83	85	M	2	Fx de cadera derecha	2,00	Reduccion incruenta + fijacion externa	Alta	No Infecciosa	2	15,1
84	91	F	1	Fx de cadera izquierda	2,00	Fijacion interna	Alta	No Infecciosa	2	18

Año 2020

N.	Edad	Sexo	Cód. sexo	Diagnostico	cód. diág.	Procedimiento Quirurgico Ortopedico	Presencia de Complicaciones	Tipo de Complicacione	Cód. compli.	Valores de Proteina C
1	33	F	1	Coxoartrosis izquierda	1	Artroplastia total de cadera Izquierda	Alta	No infecciosa	2	3.5
2	84	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	16.9
3	85	M	2	Fx de cadera derecha	2	retiro de protesis	Alta	No infecciosa	2	38.7
4	86	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	32.6
5	73	F	1	Coxoartrosis izquierda	1	Artroplastia total de cadera Izquierda	Alta	No infecciosa	2	12.5
6	89	F	1	Fx de femur izquierdo	3	rafi de femur	Alta	No infecciosa	2	10.3
7	71	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	45.9
8	86	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	51.3
9	80	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	65.12
10	80	F	1	Artrosis de cadera izquierda	4	Artroplastia total de cadera Izquierda	Alta	No infecciosa	2	43.7
11	77	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Infeccion de protesis	Infecciosa	1	216.87
12	92	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protisis parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	32.5
13	87	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Bronquitis > Alta	Infecciosa	1	111.5
14	73	M	2	Artrosis de cadera derecha	4	Artroplastia de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	27.45
15	66	F	1	Aflojamiento de protesis	5	Reemplazo acetabular de cadera	Alta	No infecciosa	2	23.13
16	70	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Artroplastia total de cadera Izquierda	Alta	No infecciosa	2	20.89
17	93	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	18.2
18	86	M	2	Fx de cadera izquierda	2	Protisis de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	59..80
19	90	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	71.8
20	84	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	75.87
21	73	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protisis cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	37.9
22	95	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protisis parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	21.69
23	84	F	1	Fx de cadera derecha	2	Rafi	Alta	No infecciosa	2	43.67
24	72	F	1	Fx de cadera derecha	2	Rafi de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	17.9
25	90	M	2	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	22.7
26	86	F	1	Fx de cadera	2	protisis de cadera	Alta	No infecciosa	2	32.3
27	87	F	1	Fx de cadera izquierda	2	artroplastia de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	30.89
28	60	F	1	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia total de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	43.45
29	89	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protisis parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	40
30	64	F	1	Fx de cadera derecha	2	Rafi de cadera derecha	Evolucion torpida	Infecciosa	1	317.5
31	69	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	32.7
32	76	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	12.44
33	93	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	10
34	81	M	2	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	13.7
35	88	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi	Alta	No infecciosa	2	23.3
36	88	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Osteomielitis > Alta	Infecciosa	1	123.4
37	92	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Protisis parcial de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	67
38	83	M	2	Fx de cadera derecha	2	Rafi de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	59
39	82	M	2	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion abierta + fijacion interna	Alta	No infecciosa	2	25.77
40	70	M	2	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia de cadera	Alta	No infecciosa	2	58.12
41	88	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	68.53
42	77	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	85.11
43	90	F	1	Fx de cadera derecha	2	Rafi de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	37.09
44	100	F	1	Luxacion de cadera izquierda	6	Reduccion incruenta	Alta	No infecciosa	2	18.9

45	80	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protesis parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	24.7
46	79	M	2	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	63.96
47	83	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	60.32
48	83	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protesis parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	64.5
49	58	F	1	Fx de cadera derecha	2	Fijador externo	Osteomielitis > Alta	Infecciosa	1	122.79
50	85	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	50.59
51	78	M	2	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	35
52	88	M	2	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	31.8
53	82	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	26.8
54	96	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	21.65
55	84	F	1	Fx de cadera derecha	2	osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	25.87
56	60	F	1	Fx de cadera derecha	2	Rafi de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	20.75
57	91	F	1	Fx de cadera derecha	2	osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	52.44
58	84	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	34.89
59	90	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	43.7
60	90	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protesis parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	40.45
61	83	M	2	Fx de cadera derecha	2	Protesis de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	41.6
62	86	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	32.67
63	87	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protesis total de cadera	Alta	No infecciosa	2	36.51
64	91	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	78.3
65	83	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	70.1
66	85	M	2	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	81.2
67	97	M	2	Fx de cadera izquierda	2	Rafi	Alta	No infecciosa	2	58.1
68	85	F	1	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	52.8
69	95	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi	Alta	No infecciosa	2	30.21
70	67	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protesis de cadera	Alta	No infecciosa	2	32.04
71	80	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	52.93
72	94	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	98.71
73	90	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	49.67
74	67	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	15.8
75	91	F	1	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	100
76	76	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	91.8
77	80	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	58.9
78	90	F	1	Fx de cadera izquierda	2	artroplastia parcial de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	40.21
79	89	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	95.69
80	63	M	2	Coxoartrosis izquierda	1	Artroplastia total de cadera Izquierda	Alta	No infecciosa	2	40.18
81	83	F	1	Fx de cadera izquierda	2	artroplastia parcial de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	5.2
82	89	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Artroplastia de cadera	Alta	No infecciosa	2	7.13
83	62	M	2	Coxoartrosis izquierda	1	Artroplastia total de cadera Izquierda	Alta	No infecciosa	2	35.87
84	95	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	ITU > Alta	Infecciosa	1	156.49
85	90	F	1	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia total de cadera	Evolucion torpida	Infecciosa	1	209.55
86	83	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	16.72
87	83	F	1	Fx de cadera derecha	2	Hemiartroplastia de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	28.61
88	83	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	56
89	56	F	1	Luxacion de cadera derecha	6	Reduccion abierta + fijacion interna	Evolucion torpida	Infecciosa	1	350.9
90	86	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion incruenta	Alta	No infecciosa	2	49.2

91	89	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera	Alta	No infecciosa	2	29.9
92	56	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera	Alta	No infecciosa	2	18.3
93	92	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera	Alta	No infecciosa	2	20.61
94	85	F	1	Fx de cadera derecha	2	osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	32.78
95	81	F	1	Fx de cadera derecha	2	Rafi de cadera	Alta	No infecciosa	2	9.2
96	93	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	73.91
97	93	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Protesis total de cadera	Alta	Infecciosa	1	142.7
98	60	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Artroplastia total de cadera Izquierda	Alta	No infecciosa	2	59.01
99	75	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	51.4
100	87	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	34.81
101	79	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	80.48
102	74	F	1	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Evolucion torpida	Infecciosa	1	237.5
103	84	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	30.12
104	90	F	1	Coxoartrosis izquierda	1	artroplastia de cadera	Alta	No infecciosa	2	52.87
105	42	M	2	Coxoartrosis izquierda	1	artroplastia total	Alta	No infecciosa	2	4.3
106	58	F	1	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia total de cadera	Alta	No infecciosa	2	29.1
107	88	M	2	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	65.1
108	78	M	2	Fx de cadera derecha	2	artroplastia total de cadera	Alta	No infecciosa	2	52.81
109	72	F	1	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia total de cadera derecha	Neumonía > Alta	Infecciosa	1	190.66
110	57	M	2	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	28.91
111	77	F	1	coxoartrosis derecha	1	Artroplastia total de cadera	Alta	No infecciosa	2	32.75
112	85	F	1	Fx de cadera derecha	2	Protesis parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	18.59
113	78	M	2	Fx de cadera izquierda	2	osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	34.95
114	73	F	1	Fx de cadera derecha	2	rafi de cadera	Alta	No infecciosa	2	23.6
115	85	F	1	Fx de cadera derecha	2	rafi de cadera	Alta	No infecciosa	2	31.6
116	90	F	1	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia parcial de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	17.89
117	72	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Protesis total de cadera	Alta	No infecciosa	2	14.5
118	80	F	1	Fx de cadera derecha	2	Artroplastia total de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	34.7
119	72	M	2	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	21.93
120	83	M	2	Fx de cadera izquierda	2	Rafi de cadera izquierda	Alta	No infecciosa	2	30
121	88	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	34.9
122	73	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Enclavado endomedular	Evolucion torpida	Infecciosa	1	166.91
123	89	F	1	Fx de cadera derecha	2	Reduccion cruenta + osteosintesis	Alta	No infecciosa	2	65.8
124	76	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Reduccion abierta + fijacion interna	Alta	No infecciosa	2	16.8
125	92	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	21.43
126	91	F	1	Fx de cadera izquierda	2	artroplastia parcial de cadera izquierda	Evolucion torpida	Infecciosa	1	275.8
127	80	M	2	Fx de cadera izquierda	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	43.7
128	89	F	1	Fx de cadera derecha	2	Rafi de cadera derecha	Alta	No infecciosa	2	34
129	78	M	2	Fx de cadera derecha	2	Enclavado endomedular	Evolucion torpida	Infecciosa	1	129.3
130	92	F	1	Fx de cadera izquierda	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	29.15
131	78	M	2	Fx de cadera izquierda	2	Enclavado endomedular	Alta	No infecciosa	2	77.66
132	79	F	1	Fx de cadera izquierda	2	artroplastia parcial de cadera izquierda	Evolucion torpida	Infecciosa	1	285.32
133	91	F	1	Fx de cadera derecha	2	Fijador externo	Alta	No infecciosa	2	48.1

Anexo D: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición de la variable	Dimensiones	Indicador	Metodología
¿Puede utilizarse a la proteína C reactiva en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020?	Determinar si la proteína C reactiva puede utilizarse en la detección de complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020.	Existe relación entre los valores de PCR y las complicaciones en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020.	Independiente: Procedimientos quirúrgicos ortopédicos	Son aquellos procedimientos realizados bajo anestesia general con técnicas quirúrgicas que buscan preparar el tejido para la posterior rehabilitación ortopédica.	Localización de procedimientos quirúrgicos ortopédicos Complicaciones Postquirúrgicas	<ul style="list-style-type: none"> • Miembros superiores • Miembros inferiores • Múltiples Presencia o no de complicaciones infecciosas	Tipo: básica Nivel: descriptiva Diseño: transversal
Problemas específicos ¿Cuáles son los valores de PCR en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San	Objetivos específicos Determinar los valores de PCR en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San		Dependiente: Proteína C reactiva.	Proteína plasmática filogenéticamente altamente conservada, con homólogos en vertebrados y muchos invertebrados, que participa en la respuesta sistémica a la	Proteína C reactiva	Concentraciones de proteínas en mg/L.	Población: los pacientes que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la clínica San Bernardo SA.

Bernardo SA, 2019-2020?	Bernardo SA, 2019-2020.		inflamación (Black et al., 2004).			Muestra: 217 historias clínicas
¿Existe relación entre los valores de PCR y las complicaciones no infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020?	Definir la relación entre los valores de PCR y las complicaciones no infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San Bernardo SA, 2019-2020.	Variables intervinientes	Características generales propias de cada paciente, que se consideran al momento de analizar los datos	Edad Sexo Diagnóstico	Años Femenino Masculino Nombre de la enfermedad	Técnica: análisis de registro de controles. Instrumento: ficha de análisis de datos.
¿Existe relación entre los valores de PCR y las complicaciones infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San	Establecer la relación entre los valores de PCR y las complicaciones infecciosas de pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos en la Clínica San					

Bernardo SA, 2019-2020?	Bernardo SA, 2019-2020
----------------------------	---------------------------
