



SERVICIOS DE SALUD
IMSS-BIENESTAR



BUAP

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Medicina**

Hospital General de Cholula

**Nombre de la tesis:
“VALIDACIÓN DEL ÍNDICE PROCALCITONINA/PCR COMO
PREDICTOR DE PANCREATITIS AGUDA MODERADAMENTE
SEVERA Y SEVERA”**

**Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en:
“CIRUGÍA GENERAL”**

**Presenta:
“DRA. ANDREA RAYMUNDO AMADOR”**

**Director experto:
DR. PORFIRIO MORALES MÉNDEZ**

**Director metodológico:
Xxxxx**

Puebla, Pue. febrero de 2025



SERVICIOS DE SALUD
IMSS-BIENESTAR





BUAP

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Medicina**

Hospital General de Cholula

Nombre de la tesis:

“VALIDACIÓN DEL ÍNDICE PROCALCITONINA/PCR COMO
PREDICTOR DE PANCREATITIS AGUDA MODERADAMENTE
SEVERA Y SEVERA”

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en:
“CIRUGÍA GENERAL”

Presenta:

“DRA. ANDREA RAYMUNDO AMADOR”

Director experto:

DR PORFIRIO RONEY MORALES MÉNDEZ

Director metodológico:

Xxxxx

Puebla, Pue. febrero de 2025



**HOSPITAL GENERAL DE CHOLULA
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.**

Por medio de la presente nos dirigimos al Comité de Investigación del Hospital General de Cholula, para informar que autorizamos la impresión de tesis del protocolo denominado

“VALIDACIÓN DEL ÍNDICE PROCALCITONINA/PCR COMO PREDICTOR DE PANCREATITIS AGUDA MODERADAMENTE SEVERA Y SEVERA ”.

Con número de registro:

Para la obtención del título de la especialidad de **xxxxx**.

Fecha: **xxxxx**

Tesista: Nombre del residente	(colocar firma)
Director experto: Nombre del director experto	(colocar firma)
Director metodológico: Nombre del director metodológico	(colocar firma)

Se autoriza impresión de tesis.

Dr. Héctor Alfonso López Santos
Presidente del Comité de Investigación y
Coordinador de la Jefatura de Enseñanza
e Investigación
Hospital General de Cholula

Dra. Olivia López Jáuregui
Secretaria técnica del Comité de
Investigación
Hospital General de Cholula



ÍNDICE

Introducción.....	4
Planteamiento del problema	8
Justificación	9
Pregunta de investigación	9
Objetivos Generales	9
Objetivo específicos	11
Hipótesis de trabajo	11
Hipótesis Nula	11
Metodología	12
Criterios de inclusión	13
Criterios de exclusión	13
Criterios de eliminación	13
Aspectos éticos	14
Especificaciones de variables	15
Procedimiento	16
Resultados	20
Conclusión	25
Bibliografía	28



SERVICIOS DE SALUD

IMSS-BIENESTAR





VALIDACIÓN DEL ÍNDICE PROCALCITONINA/PCR COMO PREDICTOR DE PANCREATITIS AGUDA MODERADAMENTE SEVERA Y SEVERA

INTRODUCCIÓN

La pancreatitis aguda (PA) es un proceso inflamatorio que inicia como un fenómeno generalmente local afectando primordialmente al tejido pancreático. Sin embargo, en algunas ocasiones la extensión del daño es tan severo que puede afectar otros órganos y sistemas aumentando las tasas de morbi-mortalidad [1].

Aunque en la mayoría de los casos la pancreatitis aguda cursa con formas leves de la enfermedad, las cuales representan entre el 70-80%, el otro 20-30% desarrollan complicaciones graves de la enfermedad, tales como: necrosis o falla orgánica múltiple [2]. Por lo que han diseñado diversas escalas para valorar la severidad de la pancreatitis aguda, sin embargo, estas cuentan con limitaciones metodológicas. Un ejemplo lo representa la escala de Ranson y Glasgow, ambas requieren de la recolección de diversos ítems, los cuales en la mayoría de los casos no logran recopilarse durante la estancia hospitalaria del paciente [3-4].

Otra de las escalas utilizadas con frecuencia para la valoración de la evolución clínica de la pancreatitis aguda es la APACHE-II, esta se desarrolló primeramente



como una herramienta de valoración clínica en pacientes en terapia intensiva, entre sus inconvenientes se encuentran que recopila una serie de datos pocos relevantes

para la evolución clínica de la pancreatitis aguda por lo que su utilidad es limitada [5].

Otro índice utilizado para la valoración de pacientes con pancreatitis crónica en la escala de BISAP, está a diferencia de las otras escalas mencionadas con anterioridad es una forma simple y precisa para identificar pacientes con pancreatitis aguda con un riesgo alto de mortalidad hospitalaria [6]. Sin embargo, ninguna de las escalas hasta el momento posee una alta sensibilidad y especificidad para predecir con exactitud la evolución a formas graves de pancreatitis aguda, lo cual potencialmente podría mejorar el pronóstico de estos pacientes.

A diferencia de las escalas que evalúan la pancreatitis aguda basadas en datos probabilísticos, los cuales, en muchas ocasiones no han sido sometidos a pruebas científicas rigurosas, existen otros basados en la utilización de marcadores biológicos que se expresan durante la inflamación, los cuales pueden medirse a través de diversas técnicas moleculares y que podrían estar asociados a la evolución de formas leves de pancreatitis a formas severas de la enfermedad,



entre ellos se encuentran la Proteína C Reactiva y la Interleucina-6, ambas ampliamente utilizadas como marcadores biológicos de pancreatitis severa [7-8].

La Proteína C Reactiva (PCR) es una proteína de fase aguda, la cual puede incrementar su concentración por arriba de 1000 veces en sitios de inflamación o infección. Esta es producida como un homopentámero y al disociarse en sitios de inflamación genera 5 monómeros. Esta proteína es sintetizada en los hepatocitos, células musculares lisas, macrófagos, células endoteliales, linfocitos y adipocitos. Sin embargo, actualmente además su papel como marcador de inflamación también se ha observado que la PCR interviene activamente en la vía del complemento, apoptosis, fagocitosis, secreción de óxido nítrico (NO°) y la producción de citocinas como IL-6 y Factor de Necrosis Tumoral- α ($\text{TNF-}\alpha$, por sus siglas en inglés) [9]. Dadas estas características biológicas, su uso como marcador predictor de evolución a formas graves de la pancreatitis aguda está más cercano a la marco biológico y fisiopatológico comparado con las escalas basadas principalmente en probabilística.

Sin embargo, otros estudios han evaluado el papel de otro marcador inflamatorio para predecir la evolución a formas graves de la pancreatitis aguda, como la procalcitonina (PCT). El gene de la procalcitonina se localiza en el brazo corto del cromosoma 11, contiene 6 exones y posterior al empalme alternativo genera dos RNAm, los cuales incluyen la procalcitonina y el péptido relacionado al gene de la procalcitonina. La procalcitonina se expresa principalmente en las células C de la



glándula tiroides y el péptido relacionado al gene de la procalcitonina en las neuronas [10].

Aunque, la elevación en las concentraciones séricas de PCT se ha utilizado principalmente como biomarcador asociado a procesos infecciosos, los cuales han permitido modificar el esquema antibiótico en el paciente infectado, dadas sus características de inducción por citocinas proinflamatorias, esta proteína también podría utilizarse como predictor de la severidad del proceso inflamatorio [11].

Won-Ho Hahn y colaboradores evaluaron el índice PCT/PCR para discriminar a niños con sepsis neonatal observando que la cuantificación por separado de PCT y PCR fue un útil para distinguir entre pacientes con sospecha de sepsis y niños sanos. Sin embargo, cuando se utilizó el índice PCT/PCR este discriminaba con una alta precisión a los pacientes con diagnóstico de sepsis contra los pacientes con sospecha de sepsis, lo cual podría utilizarse de la misma manera para evaluar la progresión a formas graves de la pancreatitis aguda [12].

Planteamiento del problema

Hoy en día, la utilización de escalas para predecir la evolución a formas graves de la pancreatitis está limitada producto de las debilidades metodológicas de diversas escalas utilizadas en la clínica, como RANSON, BISAP y APACHE-II, por lo que es importante valorar marcadores biológicos, los cuales han sido evaluados en ensayos de laboratorio controlados, y que potencialmente podrían dar



predicciones con alta sensibilidad y especificidad como el caso de PCT y PCR, y darles en cada caso tratamiento oportuno reduciendo la morbimortalidad de pacientes con formas graves de la pancreatitis en hospitales del sector salud.

Justificación

La importancia de la identificación de marcadores predictores del desarrollo de formas graves de la pancreatitis radica en el hecho que es una de las causas más importantes de morbimortalidad en los servicios de cirugía de los hospitales del sector salud, las cuales representan del 20-30% de los casos de pancreatitis aguda. Por lo cual resulta indispensable la evaluación de diversos marcadores inflamatorios disponibles en el Hospital General de Cholula, Puebla que permitan identificar de una manera oportuna los casos potencialmente graves de la enfermedad para darles manejo inmediato. Es importante mencionar que los marcadores utilizados deben ser accesibles, de rápida cuantificación y de bajo costo, lo cual permitiría su uso en la red de hospitales del sector salud.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las ventajas de utilizar PCT y PCR aisladas vs índice PCT7PCR como predictores de formas graves de pancreatitis aguda en el departamento de cirugía del Hospital General de Cholula, Puebla?

Evaluar la utilidad clínica del índice PCT/PCR como factores predictivos hacia la evolución de formas complicadas de la pancreatitis aguda.

Objetivos específicos:

- Evaluar las concentraciones séricas de procalcitonina desde el diagnóstico de pancreatitis aguda moderadamente severa a pancreatitis aguda severa.
- Evaluar las concentraciones séricas de PCR desde el diagnóstico de pancreatitis aguda moderadamente severa a pancreatitis aguda severa.
- Cuantificar el índice PCT/PCR desde el diagnóstico de pancreatitis aguda leve hasta pancreatitis aguda severa.

Hipótesis de trabajo:

Los pacientes que desarrollen pancreatitis severa complicada tendrán un índice PCT/PCR > 1.0 comparado con los sujetos con pancreatitis leve, mientras que los pacientes con pancreatitis leve tendrán concentraciones de PCT y PCR aisladas menores que los sujetos con pancreatitis severa

Hipótesis nula:



Los pacientes que desarrollen pancreatitis severa tendrán un índice PCT/PCR > similar comparado con los sujetos con pancreatitis leve, mientras que los pacientes con pancreatitis leve tendrán concentraciones de PCT y PCR aisladas similares que los sujetos con pancreatitis severa

Metodología:

Tipo de Estudio:

Se realizará un estudio observacional prospectivo, en el cual se incluirán a todos los pacientes que reciban atención en el Hospital General de Cholula de la Secretaría de Salud. Una vez seleccionada la muestra (la cual será a conveniencia, se analizarán todos los casos que cumplan con los criterios de inclusión en el periodo de evaluación), se seleccionará a los pacientes que presenten criterios de laboratorio o por imagenología compatibles con pancreatitis aguda leve y pancreatitis severa.

En ambos grupos de pacientes se evaluará sexo, edad, índice de masa corporal, curva de temperatura, índice PCT/PCR, procalcitonina y PCR séricas. Se evaluarán a los pacientes a los días 1, 3, 5, y 7 del inicio de la pancreatitis aguda simple.



El número de muestra se determinó usando la siguiente fórmula para una población estimada de 50 pacientes con pancreatitis aguda simple:

$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

Criterios de inclusión:

- Pacientes que cumplan con los criterios clínicos, de laboratorio y de imagenología para pancreatitis aguda leve y severa.
- Mujeres y hombres
- Edad mínima 18 años
- Paciente que acudan al servicio de cirugía general del Hospital General de Cholula

Criterios de exclusión:

- Mujeres embarazadas o lactando
- Menores de 18 años
- Pacientes que no cumplan con criterios diagnósticos para pancreatitis aguda leve y severa.
- Pacientes con una estancia <24 horas
- Pacientes que cuenten con muerte esperada o retiro de tratamientos

Criterios de eliminación:

- Paciente que no cuenta con los datos de laboratorio e imagenología en su expediente
- Paciente que no quieran participar en el estudio

Aspectos éticos:

El presente estudio se considera sin riesgo de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, capítulo I, Artículo 17.

Tabla 1. Especificaciones de variables.

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Escala de medición	Unidad de medida	Definición operacional
Edad	Descriptiva	Es el tiempo que ha vivido una persona	Cuantitativa continua	años	El dato es obtenido por medio del cuestionario aplicado al paciente y se anota en números enteros.
Género	Descriptiva	Se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para	Cualitativa Dicotómica	Masculino/ Femenino	Se obtiene mediante el cuestionario que se aplica al paciente al momento de ingresar a hospitalización



los hombres y las mujeres					
Proteína C reactiva	Descriptiva	Es una proteína plasmática circulante, que aumenta sus niveles en respuesta a la inflamación (proteínas de fase aguda)	Cuantitativa Continua	mg/L	Se obtiene por medio del control bioquímico, para saber si se encuentra dentro de los rangos (normalidad <10 mg/L, >10 mg/L Infección)
Temperatura	Descriptiva	Es la temperatura media del organismo humano	Cuantitativa continua	°C	El dato es obtenido por medio de la medición realizada por el personal de enfermería. Los rangos de normalidad son 36.5-37.3°C
Días de estancia hospitalaria	Descriptiva	Son los días transcurridos desde el ingreso del paciente al servicio de hospitalización hasta su egreso	Cuantitativa Discreta	días	Se obtiene por medio del control diario del servicio de apoyo metabólico.
Albumina	Descriptiva	Inflamación	Cuantitativa Continua	g/dl	Desnutrición leve 2.8-3.4g/dl Desnutrición moderada 2.1-2.7g/dl Desnutrición grave <2.1g/dl
Índice de Masa Corporal	Descriptiva	Valora el grado de nutrición	Cuantitativa continua	Kg/m ²	Peso inferior al normal 18.5 Normal 18.5 – 24.9 Peso superior al normal 25.0 – 29.9 Más Obesidad de 30.0



Procalcitonina	Descriptiva	Valora procesos infecciosos/inflamatorios	Cuantitativa continua	ng/ml	Normales hasta 0.5 ng/ml Incremento leve 0.5-2.0 ng/ml Moderado 2.0-5.0 ng/ml Alta 5-10 ng/ml >10 ng/ml choque séptico
----------------	-------------	---	-----------------------	-------	--

Procedimiento:

Durante 1 año, se captarán a los pacientes con diagnóstico de pancreatitis aguda leve y severa del departamento cirugía del Hospital General de Cholula. De ser así, se procederá a la firma de consentimiento informado (anexo 1).

Se realizará un seguimiento por el tiempo de estancia hospitalaria del paciente y, vigilando la progresión de pancreatitis leve a pancreatitis severa, proteína C reactiva, temperatura, procalcitonina, IMC a los días 1, 3, 5, 7, 9.

Durante el desarrollo del presente estudio se observó la presencia de pacientes que cumplían con los requisitos previos, lo que permitió continuar con la investigación respecto de su avance y observa el tratamiento que recibían, teniendo como punto focal, las variables previamente señaladas.

Para realizar análisis estadísticos se hizo uso del test t de student, el cual, es una prueba estadística utilizada para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos de datos. El test t se utiliza comúnmente cuando



se quiere comparar las medias de dos muestras independientes, es decir, dos grupos que no están relacionados entre sí.

La prueba t evalúa si la diferencia entre las medias observadas en los dos grupos es estadísticamente significativa o si es probable que haya ocurrido por azar. Utiliza la información sobre las medias, desviaciones estándar y tamaños de las muestras para calcular un valor t. Cuanto mayor sea el valor t, mayor será la evidencia de una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos.

Al realizar un test t, se establece una hipótesis nula (H_0) que asume que no hay diferencia significativa entre las medias de los dos grupos. Si el valor t calculado es lo suficientemente grande como para rechazar la hipótesis nula, se concluye que hay una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos.

Además, se realizó un estadístico de correlación para observar si existía algún tipo de relación entre los laboratorios obtenidos de PCR y procalcitonina. Esta correlación fue realizada con el test R, también conocido como coeficiente de correlación de Pearson, es una medida estadística que evalúa la fuerza y dirección de la relación lineal entre dos variables cuantitativas. Este coeficiente varía entre -1 y 1, donde:

- Si el coeficiente es 1, indica una correlación positiva perfecta, lo que significa que cuando una variable aumenta, la otra también lo hace en proporción constante.



- Si el coeficiente es -1 , indica una correlación negativa perfecta, lo que significa que cuando una variable aumenta, la otra disminuye en proporción constante.
- Si el coeficiente es 0 , no hay correlación lineal entre las variables.

La interpretación del coeficiente de correlación R se basa en su valor:

- Valores cercanos a 1 o -1 indican una fuerte correlación entre las variables. Si es positivo, significa que las variables están positivamente correlacionadas (aumentan juntas); si es negativo, significa que están negativamente correlacionadas (una aumenta mientras la otra disminuye).
- Valores cercanos a 0 indican una correlación débil o inexistente entre las variables.

Es importante tener en cuenta que el coeficiente de correlación de Pearson solo mide la relación lineal entre dos variables y puede no capturar relaciones no lineales. Además, la correlación no implica causalidad; es decir, el hecho de que dos variables estén correlacionadas no significa necesariamente que una causa la otra.



SERVICIOS DE SALUD
IMSS-BIENESTAR



Para interpretar el coeficiente de correlación R , también se considera el valor p asociado. Un valor p bajo (generalmente <0.05) indica que la correlación es estadísticamente significativa, lo que significa que es poco probable que la correlación observada se deba al azar. Por otro lado, un valor p alto sugiere que la correlación podría ser espuria o causada por otros factores no analizados.

Así, el test de correlación R es una herramienta útil para evaluar la relación entre dos variables cuantitativas y su interpretación depende del valor del coeficiente R y del valor p asociado.



Resultados

Para el cálculo de las relaciones de pancreatitis aguda moderadamente severa y severa se hizo una división de 2 grupos de 25 personas, ya que cada grupo pertenecía a la pancreatitis aguda moderadamente severa y el otro a la severa.

Para las personas con pancreatitis aguda moderadamente el coeficiente de correlación R arrojó un valor de 0.93 por lo que se presenta una correlación directa y muy fuerte entre los estadísticos existentes de PCR y procalcitonina, además, el test t arrojó un valor p de 31.04 y un valor p de 0.07 lo que indican que la correlación no es significativa, es decir, al momento de tomar algún laboratorio pudieron existir problemas de obtención de valores o existen algunas variables externas que no se están tomando en cuenta. Asimismo, se realizó un ajuste lineal que muestra una dispersión muy pequeña gráficamente lo cual hace sentido con un coeficiente de correlación tan fuerte.

Para las personas con pancreatitis aguda severa el coeficiente de correlación R arrojó un valor de 0.96 por lo que se presenta una correlación directa y muy fuerte entre los estadísticos existentes de PCR y procalcitonina, además, el test t arrojó un valor p de 43.73 y un valor p de 0.04 lo que indican que la correlación es significativa, es decir, no se obtuvo por azar y si uno cambia el otro también de forma directa. Asimismo, se realizó un ajuste lineal que muestra una dispersión muy pequeña gráficamente lo cual hace sentido con un coeficiente de correlación tan fuerte.



Respecto de la procalcitonina se puede observar una correlación con la presencia de pancreatitis, de aguda a severa, lo cual se entiende del hecho de que la procalcitonina es una proteína precursora de la hormona calcitonina, la cual, al estar presente en un nivel de sangre, esta puede aumentar en respuesta a la inflamación y la infección bacteriana lo que da por consecuencia que los niveles se eleven como parte de la respuesta inflamatoria del cuerpo.

En los gráficos que se muestran a continuación, se observa que la procalcitonina tiende a ser mayor con base en la Proteína C Reactiva, de donde se puede señalar que, a mayor nivel de PCR será mayor el nivel de Proca.

Las personas con altos niveles de PCR tienden a observar Proca en niveles elevados, en términos generales se puede señalar que los niveles de Proca que sobrepasan 1.0 se relacionan con niveles de 130+ de PCR, de donde se observa una correlación directa entre el nivel de Procalcitonina y PCR con la pancreatitis aguda severa.

En tanto que los niveles de Procalcitonina que son inferiores a 1.0 se relacionan con la pancreatitis aguda moderadamente, lo que permite señalar que, el nivel de PCR es una variable factible para medir el tipo de pancreatitis que presente el paciente, así como su riesgo de pasar de un diagnóstico de moderadamente severa a severa, así como su riesgo de complicaciones en la salud, por diversos



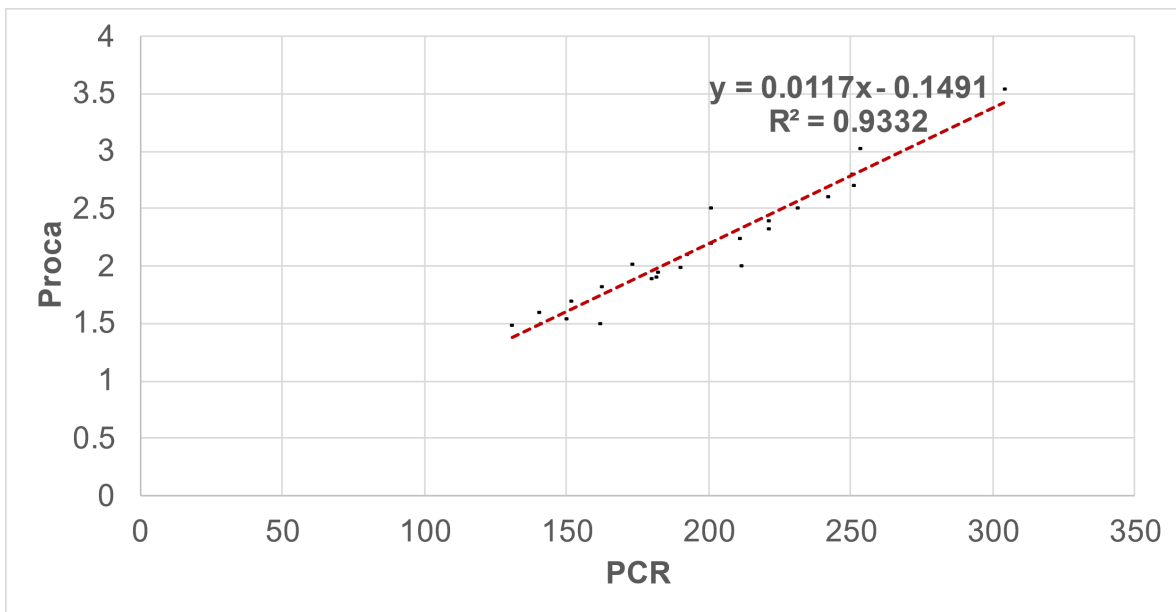
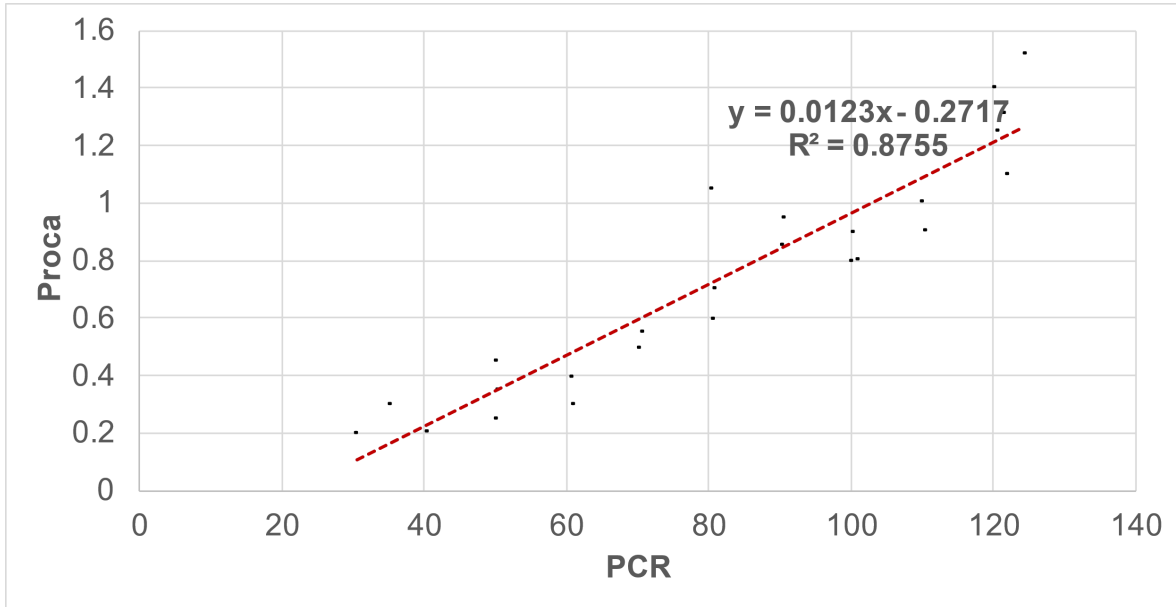
factores, lo que puede afectar otros órganos y sistemas aumentando las tasas de morbi-mortalidad.

Cabe destacar que los rangos de personas con pancreatitis aguda para PCR oscilan entre 30.5 y 124.5, mientras que para las personas con pancreatitis aguda severa oscila entre 130.8 y 304.2 haciendo un aumento directo de esta variable. Además, para el valor de procalcitonina, para personas con pancreatitis aguda moderadamente severa se tiene un intervalo de entre 0.203 a 1.525 mientras que el grupo con personas de pancreatitis aguda severa de 1.502 a 3.557 lo que indica también un aumento directo pero es destacable tener cuidado con estos rangos ya que algunas personas de pancreatitis aguda severa entran en los rangos de pancreatitis aguda moderadamente severa por un factor de 0.01 lo que indicaría una posible incertidumbre en las medidas obtenidas de los laboratorios, es decir, errores de medición clínica.

Finalmente, los valores indicados para un índice entre PCR y PCT oscilan entre los 81.6 siendo este el valor más bajo para la persona con sus laboratorios más altos en el caso de personas con pancreatitis aguda moderadamente y 150.2 para la persona con laboratorios más bajos del mismo grupo. Asimismo, en personas con pancreatitis severa el índice oscila entre 79.66 y 108.86, sin embargo, estos índices no son de la primera persona ni la última que están en los límites PCR y PCT por



lo que para este grupo es necesario sugerir el uso de más laboratorios que fortalezcan a los casos aislados.



Con base en los resultados antes mostrados se observa que el nivel de PCR y Procalcitonina se correlacionan de manera directa permitiendo comprender el nivel de afectación que percibe una persona respecto de pancreatitis, comprendiendo



así si su padecimiento es moderadamente severo o severo y, con base en este diagnóstico, poder tratar al paciente de manera adecuada para poder satisfacer sus necesidades en materia de salud, permitiéndole tener una vida digna y tan estable

como sea posible, lo cual será posible atendiendo al tratamiento que se le proporcione para atacar su enfermedad.

Discusión:

Los resultados obtenidos en este estudio revelan una correlación significativa entre los niveles de procalcitonina (PCT) y la pancreatitis, tanto moderadamente severa como severa. La correlación directa y muy fuerte entre los niveles de PCR y PCT en ambos grupos de pacientes respalda la utilidad de la procalcitonina como un marcador potencialmente útil en el diagnóstico y pronóstico de la pancreatitis.

La alta correlación observada entre PCR y PCT en pacientes con pancreatitis aguda moderadamente severa (coeficiente de correlación $R = 0.93$) y severa (coeficiente de correlación $R = 0.96$) sugiere que la PCT podría ser un indicador valioso de la gravedad de la inflamación pancreática. Esto es consistente con la función fisiológica de la procalcitonina como un marcador de la respuesta inflamatoria del cuerpo, lo que sugiere que su aumento puede estar relacionado con la gravedad de la inflamación y la posible presencia de infección bacteriana.



Sin embargo, es importante destacar las limitaciones de este estudio. Los valores de p obtenidos a partir del test t revelaron diferencias significativas en la correlación entre PCR y PCT en pacientes con pancreatitis severa en comparación con aquellos con pancreatitis aguda moderadamente severa. Esto sugiere que factores adicionales podrían influir en la relación entre estas variables en pacientes con

pancreatitis severa, lo que podría ser el resultado de la presencia de complicaciones adicionales o la respuesta del cuerpo a la gravedad de la enfermedad.

Además, se observaron discrepancias en los rangos de valores de PCR y PCT entre los dos grupos de pacientes, lo que podría indicar posibles errores de medición clínica o variabilidad en la presentación clínica de la enfermedad. Estas discrepancias podrían afectar la precisión de la correlación entre las variables y la interpretación de los resultados.

Es importante tener en cuenta que, aunque la correlación entre PCR y PCT parece ser una herramienta prometedora en el diagnóstico y manejo de la pancreatitis, se necesita más investigación para validar estos hallazgos y determinar su utilidad clínica en la práctica médica. Además, futuros estudios podrían explorar otras variables que podrían influir en la relación entre PCR y PCT, así como investigar la utilidad de otros biomarcadores en el diagnóstico y pronóstico de la pancreatitis.



Los resultados de este estudio sugieren que la procalcitonina y PCT puede ser un marcador útil en el diagnóstico y pronóstico de la pancreatitis, pero se requiere más investigación para comprender completamente su papel y su utilidad clínica.

Conclusión:

La pancreatitis aguda (PA) es un proceso inflamatorio que inicia como un fenómeno generalmente local afectando primordialmente al tejido pancreático, no obstante, este daño puede extenderse y afectar otros órganos, comprometiendo la

salud de los pacientes, aumentando con ello la tasa de morbi-mortalidad, de ahí que resulte de interés el analizar este padecimiento, así como la manera de lograr un diagnóstico viable en un menor tiempo y con la menor invasión al paciente.

Cabe señalar, además, que el identificar marcadores que permitan predecir la manera en que se desarrollará la pancreatitis es de interés científico debido a que esta enfermedad se ha convertido en una de las principales causas de morbimortalidad durante las cirugías, así pues, el lograr la identificación de la correlación de las variables aplicables para el estudio resultan de suma importancia para lograr una mejor atención para los pacientes y, de esta manera, disminuir las tasas de morbimortalidad.

A través del presente estudio que se desarrolló como un estudio observacional prospectivo, que incluyó a pacientes del Hospital General de Cholula de la Secretaría de Salud, utilizando una muestra seleccionada por conveniencia se



actualiza la hipótesis planteada, puesto que, como se observa en el desarrollo, los pacientes que desarrollaron pancreatitis severa presentan un índice PCT/PCR > 1.0, en tanto que dicho índice refleja niveles < 1.0, es decir, tienden a tener concentraciones de PCT y PCR aisladas menores que los sujetos con pancreatitis moderadamente severa.

Este aspecto se entiende del hecho de que los resultados obtenidos reportan que los niveles de PCR y Proca se correlacionan de manera directa con el tipo de pancreatitis que presenta el paciente, comprendiendo así si su padecimiento es leve

o severo y, con base en este diagnóstico, poder tratar al paciente de manera adecuada para poder satisfacer sus necesidades en materia de salud.



BIBLIOGRAFIA

1. Whitcomb DC. Clinical practice. Acute pancreatitis. *N Engl J Med* 2006; 354:2142—50.
2. Liu G, Tao J, Zhu Z, Wang W. The early prognostic value of inflammatory markers in patients with acute pancreatitis. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*. 2019 Jun ;43(3):330-337. doi: 10.1016/j.clinre.2018.11.002. Epub 2018 Dec 10. PMID: 30545732.
3. Ranson JH, Rifkind KM, Roses DF, Fink SD, Eng K, Localio SA. Objective early identification of severe acute pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 1974; 61:443—51.
4. Blamey SL, Imrie CW, O'Neill J, Gilmour WH, Carter DC. Prognostic factors in acute pancreatitis. *Gut* 1984; 25:1340—6.
5. Yeung YP, Lam BY, Yip AW. APACHE system is better than Ranson system in the prediction of severity of acute pancreatitis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2006; 5:294—9.
6. Wu BU, Johannes RS, Sun X, Tabak Y, Conwell DL. The early prediction of mortality in acute pancreatitis: a large population-based study. *Gut* 2008; 57:1698—703.
7. Kaplan M, Ates I, Akpınar MY, Yuksel M, Kuzu UB, Kacar S. Predictive value of C-reactive protein/albumin ratio in acute pancreatitis. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2017; 16:424—30.



8. Kolber W, Dumnicka P, Maraj M, Kuśnierz-Cabala B, Ceranowicz P, Pedziwiatr MD. Does the automatic measurement of interleukin-6 allow for prediction of complications during the first 48 h of acute pancreatitis? *Int J Mol Sci* 2018; 19:e1820.
9. Sproston NR, Ashworth JJ. Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection. *Front Immunol.* 2018 Apr 13; 9:754. doi: 10.3389/fimmu.2018.00754. PMID: 29706967; PMCID: PMC5908901.
10. Russwurm S, Wiederhold M, Oberhoffer M, Stonans I, Zipfel PF, Reinhart K. Molecular aspects and natural source of procalcitonin. *Clin Chem Lab Med.* 1999;37(8):789–97
11. Meisner M, Müller V, Khakpour Z, Toegel E, Redl H. Induction of procalcitonin and proinflammatory cytokines in an anhepatic baboon endotoxin shock model. *Shock.* 2003;19(2):187–90.
12. Hahn WH, Song JH, Kim H, Park S. Is procalcitonin to C-reactive protein ratio useful for the detection of late onset neonatal sepsis? *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2018 Mar;31(6):822-826. doi: 10.1080/14767058.2017.1297410. Epub 2017 Mar 9. PMID: 28277917.



Anexos

Anexo 1 Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN EN CIRUGIA

Título del protocolo: VALORACIÓN ENTRE INDICE PROCALCITONINA/PCR VS PCR ULTRASENSIBLE COMO PREDICTORES DE PANCREATITIS AGUDA COMPLICADA

Investigador principal: Médico Residente del 3er año de Cirugía

Sede donde se realizará el estudio: Hospital General de Cholula

Nombre del paciente:

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación en cirugía. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

Justificación del estudio:

La importancia de la identificación de marcadores predictores del desarrollo de formas graves de la pancreatitis radica en el hecho que es una de las causas más importantes de morbimortalidad en los servicios de cirugía de los hospitales del sector salud, las cuales representan del 20-30% de los casos de pancreatitis aguda. Por lo cual resulta indispensable la evaluación de diversos marcadores inflamatorios disponibles en el Hospital General de Cholula, Puebla que permitan identificar de una manera oportuna los casos potencialmente graves de la enfermedad para darles manejo inmediato. Es importante mencionar que los marcadores utilizados deben ser accesibles, de rápida cuantificación y de bajo costo, lo cual permitiría su uso en la red de hospitales del sector salud.



Objetivo del estudio: Evaluar la utilidad clínica del índice PCT/PCR como factores predictivos hacia la evolución de formas complicadas de la pancreatitis aguda.

Beneficios del estudio:

Identificar marcadores biológicos como predictores de pacientes que potencialmente podrían evolucionar a formas graves de la pancreatitis severa para darles manejo oportuno.

Evaluar factores inflamatorios de bajo costo y alta accesibilidad que ayuden a identificar pacientes con altas probabilidades de desarrollar apendicitis aguda complicada.

Procedimiento del estudio

Durante 1 año, se captarán a los pacientes con diagnóstico de pancreatitis aguda leve y severa del departamento cirugía del Hospital General de Cholula. De ser así, se procederá a la firma de consentimiento informado (anexo 1).

Se realizará un seguimiento por el tiempo de estancia hospitalaria del paciente y de acuerdo a la progresión de pancreatitis leve a pancreatitis severa, proteína C reactiva, temperatura, procalcitonina, IMC a los días 1, 3, 5, 7, 9.

Aclaraciones

- La decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio
- No recibirá pago por su participación
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo a participar en este estudio de investigación.

Firma de participante _____

Fecha

Testigo 1 _____

Fecha

Testigo 2 _____

Fecha _____

Esta parte debe ser completada por el investigador (o su representante)

He explicado al Sr(a). _____ la naturaleza y propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador