



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS

POTOSÍ FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL "IGNACIO
MORONES PRIETO"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA
ESPECIALIDAD DE REUMATOLOGÍA

Hallazgos por termografía digital de manos en pacientes con fibromialgia
primaria

Diego Felipe García Rodríguez

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Carlos Abud Mendoza, Reumatología

DIRECTOR CLÍNICO Y METODOLOGICO

M. en C. David Alejandro Herrera Van
Oostdam, Reumatología

CO – ASESORES

Eva Nina Santillán

Guerrero,

Reumatología

Ricardo Moreno Valdés,
Reumatología

Registro de comité de investigación: 67-19

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD EN REUMATOLOGIA**

**TÍTULO DE TESIS
Hallazgos por termografía digital de manos en pacientes
con fibromialgia primaria**

**PRESENTA
DIEGO FELIPE GARCIA RODRIGUEZ**





RESUMEN

Introducción: La fibromialgia (FM) es una enfermedad crónica dolorosa, con prevalencia de 0.5-12% y relación mujer/hombre 3-10:1. Los pacientes pueden referir mialgias y/o artralgias, ante lo que es muy importante diferenciarla de artropatía inflamatoria. Muy pocos estudios valoran si la termografía digital (TMD) puede diferenciar FM de artropatía inflamatoria (AI).

Objetivo principal: identificar AI en pacientes con FM primaria.

Objetivo secundario: correlacionar resultados de ultrasonido articular de manos (USGM) con TMD y exploración articular de manos en pacientes con FM primaria

Métodos: Seleccionamos pacientes con FM primaria (criterios ACR / EULAR 2016) de enero-noviembre 2019 y se valoraron carpos, metacarpofalángicas e interfalángicas proximales por 2 reumatólogos cegados, posteriormente se realizó una fotografía digital de manos a 50cm de distancia perpendicular con cámara termográfica Flir-One-Pro (Sensor térmico, píxel 17 μ m, de 8-14 μ m de rango espectral, resolución térmica 160x120 píxeles, resolución visual 1440x1080, frecuencia de imagen de 8.7 Hz, enfoque fijo 15 cm - infinito y rango dinámico de escena (20°C-400°C) para evaluar las mismas y analizarlas con el software incluido en el equipo de termografía mediante la Δ térmica de la temperatura promedio de la mano con respecto a las articulaciones ($\Delta > 0.5^\circ\text{C}$), posteriormente se realizó USGM de 22 articulaciones.

Resultados: Se evaluaron 34 pacientes con FM primaria, 25 con TMD- y (edad mediana 46.1 años RIC 12, IMC mediana 26.8 RIC 4.6 FR-, anti-CCP-, VSG mediana 24.3mm/h RIC 10 PCR 1.1mg/dl RIC 0.1) y 9 con TMD+ (edad mediana 44.4 años RIC 11, IMC mediana 25.9 RIC 4.6, FR-, anti-CCP-, VSG mediana 25 RIC 14 PCR 1.8mg/dl RIC 0.2), por USGM 2 presentaron en alguna articulación derrame articular, 3 sinovitis y 17 hipertrofia sinovial, solo 1 presento sinovitis, derrame e



hipertrofia articular, ninguno presentó erosiones, por TMD 9 presentaron $\Delta+$; al analizar los datos no se encontró correlación entre TMD y USGM con las características ultrasonográficas presentes ($p=0.54$). A la exploración articular hubo pobre correlación en articulaciones inflamadas y dolorosas (Kappa (k) <0.4), ejemplo, inflamación de carpo izquierdo (k 0.34), inflamación de carpo derecho (k 0.36), dolor de carpo izquierdo (k 0.36) y dolor de carpo derecho (k 0.48), dolor en 4ª IFP derecha (k 0.47), dolor 4ª IFP izquierda (k 0.48)

Conclusión: En pacientes con FM primaria 26.47% presento TMD sugerente de AI que no se corrobora por USGM, hay pobre correlación en la exploración articular para descartar o confirmar AI en la evaluación clínica



DEDICATORIAS

Dedicado a los pacientes quienes a pesar de su enfermedad se prestan pacientemente para la investigación en Medicina, ellos son pilar fundamental de la formación médica.

A mis padres y familia quienes han dado el mayor apoyo emocional, moral y económico para mi formación académica, anteponiendo en múltiples ocasiones el apoyo irrestricto a sus propias necesidades.

Para todos aquellos que han creído en mi como médico



AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros por fomentar el aprendizaje y competencia académica, quienes como engranes logramos hacer funcionar la residencia médica.

A mis profesores quienes con sus enseñanzas, experiencia, aciertos y desatinos forjaron mis bases científicas y humanas.

A todas aquellas personas que día a día laboran en el área de reumatología y del hospital central “Dr. Ignacio Morones Prieto” que sin saberlo son parte fundamental de todo lo que emana de dicha institución.

ÍNDICE

RESUMEN	I
DEDICATORIAS	III
AGRADECIMIENTOS	IV
ANTECEDENTES.	1
JUSTIFICACIÓN.	6
HIPÓTESIS.	7
OBJETIVOS.	8
SUJETOS Y MÉTODOS.	9
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	12
ÉTICA.....	13
RESULTADOS.	15
DISCUSIÓN.	19
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.	22
CONCLUSIONES.....	23
BIBLIOGRAFÍA.	24
ANEXOS.	27

ÍNDICE DE CUADROS

IMAGEN 1. CÁMARA DE TERMOGRAFÍA DIGITAL UTILIZADA.....	11
CUADRO 1: CARACTERÍSTICAS BASALES.....	17
CUADRO 2: CORRELACIÓN INTEREVALUADOR.....	27
IMAGEN 2. FOTOGRAFÍA DE MANOS EN CARA DORSAL POR TERMOGRAFÍA DIGITAL.....	18

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

AI: Artropatía inflamatoria

ACR: American College of Rheumatology

Anti-CCP: Anti péptido cíclico citrulinado

EULAR: European League Against Rheumatism

FM: Fibromialgia

FMP: Fibromialgia primaria

FR: Factor reumatoide

Hz: Hertz

IFP: Interfalángica proximal

MCF: Metacarpofalángica

OMERACT: Outcome Measures in Rheumatology

PCR: Proteína C reactiva

RIC: Rango intercuartil

TMD: Termografía digital

USGM: Ultrasonido de manos

VSG: Velocidad de sedimentación globular

WPI: Wide Pain Index

Δ: Delta

°C: Grados centígrados

LISTA DE DEFINICIONES

Flogosis: Inflamación articular

Inflamación articular por ultrasonido: Articulación con por lo menos hipertrofia y sinovitis grado I.

Inflamación articular por termografía: Articulación con delta mayor a 0.5°C

ANTECEDENTES.

La fibromialgia (FM) tiene muy alta prevalencia, con estimación entre 0.5 a 12% en la población general y es el segundo a tercer diagnóstico más común en las clínicas de Reumatología¹. En 2010 el Colegio Americano de Reumatología (ACR) definió los criterios de diagnóstico, donde clasifican al paciente bajo el diagnóstico de fibromialgia si se cumplen las siguientes tres condiciones:

1. Índice de dolor generalizado (WPI) ≥ 7 y puntuación de la escala de gravedad de los síntomas (SS) > 5 o WPI 3- 6 y puntuación de la escala de SS >9 .
2. Los síntomas han estado presentes en un nivel similar durante al menos 3 meses.
3. El paciente no tiene un trastorno que de otra manera explicaría el dolor.

Estos criterios fueron revisados y actualizados en por el ACR en 2016, recomendando clasificar con fibromialgia a paciente que reúnan los siguientes criterios:

1. El dolor generalizado, definido como dolor en al menos 4 de las 5 regiones, está presente.
2. Los síntomas han estado presentes a un nivel similar durante al menos 3 meses.
- 3.- Índice de dolor generalizado (WPI) ≥ 7 y puntaje de la escala de severidad de síntomas (SSS) ≥ 5 O WPI de 4–6 y puntaje de SSS >9
4. Un diagnóstico de fibromialgia es válido independientemente de otros diagnósticos. Un diagnóstico de fibromialgia no excluye la presencia de otras enfermedades clínicamente importantes.

Ante algún paciente con probable fibromialgia es importante descartar etiologías inflamatorias como artritis, en la cual hay mediadores de inflamación como



histamina, serotonina, bradiquinina, prostaglandinas y citoquinas que se liberan en la articulación, durante el proceso inflamatorio; hay dilatación de los vasos sanguíneos que ocasiona aumento del flujo sanguíneo, enrojecimiento y calor, el cual se puede medir sobre la piel que cubre la articulación inflamada mediante termografía infrarroja.² Jones B y colaboradores reportaron en 2018 que el análisis termográfico no se asoció con medidas clínicas de actividad en pacientes con AR comparadas con controles sanos, sin embargo encontraron mayor temperatura en las articulaciones evaluadas en pacientes con AR.³ También la evaluación termográfica en manos y pies puede ayudar en el diagnóstico de fenómeno de Raynaud el cual se asocia a algunas enfermedades de tipo inflamatorio que podrían simular un cuadro parecido a fibromialgia⁴, aunque estos cambios vasculares pueden asociarse a la fibromialgia y observarse con menor frecuencia en población sana. Hay diversos estudios en donde se remarca la mayor prevalencia de fibromialgia en pacientes con artritis inflamatoria y enfermedades reumáticas autoinmunes sistémicas en comparación con la población sana; y al encontrarse esta asociación se denominaría fibromialgia secundaria; más aún, en el seguimiento de pacientes con fibromialgia, hasta el 20% desarrollan artritis reumatoide. De las patologías reumáticas inflamatorias, aproximadamente 15%-30% de los afectados tendrán criterios de fibromialgia durante su evolución. En revisión por Dolan L y colaboradores encontraron que la fibromialgia se asocia en 23% y 28.5% a pacientes con afecciones vasculares como poliangeitis granulomatosa o arteritis de Takayasau respectivamente, del 6-22% en lupus eritematoso sistémico, del 18% en Sjögren y del 15-20% en artritis reumatoide.⁵

El retraso en el diagnóstico de una patología inflamatoria en pacientes con fibromialgia puede impactar en la calidad de vida, función y tratamiento del paciente por lo cual es necesario contar con métodos para cribado, rápidos, baratos y reproducibles.

La termografía digital es una técnica no invasiva, sin radiación, segura y reproducible para mapear el patrón térmico del cuerpo; ésta se ha utilizado para monitorear la eficacia del tratamiento local en osteoartritis erosiva de manos.^{6,7} En fibromialgia, se ha intentado correlacionar con la termografía desde hace años, Mohan Radhakrishna y colaboradores en 2001 por medio de termómetro infrarrojo de mano (no digital) midieron la temperatura en piel y concluyeron que no se puede usar para diagnosticar y seguir el progreso del tratamiento de los puntos sensibles miofasciales ya que no hay correlación con la sensibilidad a la presión,⁸ sin embargo Cojocarú MC y colaboradores en 2015 presentaron un estudio piloto con 8 pacientes con dolor lumbar donde correlacionaron la presencia de puntos gatillo con hallazgos ultrasonográficos y de termografía con el uso de una cámara térmica Trotec® EC 60 de 160x120 pixeles.⁹ Es importante destacar que la termografía digital es prometedora para detectar artritis sobre todo cuando la exploración articular es dudosa como en algunos pacientes con fibromialgia.⁶ De igual manera resulta trascendente el que la mayoría de los estudios sobre termografía digital e inflamación articular se centran en pacientes con artritis reumatoide. Algunos estudios donde pretendían correlacionar la termografía digital con AIJ no se pudieron realizar los análisis para determinar la correlación con los parámetros de esta y los parámetros de ultrasonido debido a la pequeña población del estudio.⁶ En una búsqueda sistemática realizada en PubMed con los términos ("thermography" [MeSH Terms] OR "thermography" [All Fields]) AND ("fibromyalgia" [MeSH Terms] OR "fibromyalgia" [All Fields]) únicamente encontramos 10 resultados, lo cual nos orienta a la poca evidencia que hay acerca de la termografía en pacientes con fibromialgia. Así, en la evaluación por termografía musculoesquelética hay poca evidencia de su potencial utilidad para estudio de pacientes con fibromialgia y potencial artropatía inflamatoria asociada, sin embargo, es un método reproducible, económico y que requiere poca capacitación para su uso. Hay diversos protocolos para tomar la imagen por termografía digital, puede estandarizarse para disminuir sesgos en su captura, además existe el software para

evaluar las imágenes de manera automática y limitar la variabilidad interobservador e intraobservador. Reconocemos que no hay método estandarizado y validado para la captura de estas imágenes, sin embargo, previamente en nuestra Unidad de Reumatología del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” realizamos estudio para valorar correlación de hallazgos por ultrasonido con hallazgos termográficos digitales¹⁰ en pacientes con artritis reumatoide, dicho protocolo consiste en los siguientes pasos:

El paciente retira todos los objetos de manos

Espera 15 minutos en una habitación con clima controlado a 18°C, descubriendo el área corporal de sus codos a sus manos con el fin de equilibrar la temperatura corporal

Al finalizar los 15 minutos se toma una fotografía digital con la cámara termométrica a 50 cm de ambas manos de manera perpendicular, esta fotografía incluirá articulaciones del carpo, metacarpofalángicas, interfalángicas proximales.

se analiza la imagen por termografía digital por medio del software incluido en el equipo de termografía, se evaluará la delta de la temperatura entre el promedio de temperatura de la mano y la temperatura de las articulaciones evaluadas

El ultrasonido musculoesquelético es ampliamente utilizado por reumatólogos debido a costo, rapidez y disponibilidad de equipos en comparación con otros métodos de evaluación musculoesquelética como tomografía computarizada y/o resonancia magnética, entre los pocos inconvenientes con la evaluación musculoesquelética por ultrasonido es que se trata de método diagnóstico operador dependiente con variabilidad interobservador e intraobservador de 0.67-0.95 y 0.91-0.99 respectivamente, por lo que en este sentido el uso de termografía digital es mucho menos costoso y más fácil de realizar.



El ultrasonido articular solo de las manos es suficiente para detectar >90% de pacientes con inflamación articular subclínica de acuerdo a un monitoreo donde se define actividad inflamatoria articular con puntuación de hipertrofia sinovial =2 en escala de grises (GS) y puntuación de Doppler poder (PD) =1 (Signos de actividad inflamatoria),¹¹ además se ha establecido previamente que el ultrasonido articular es más sensible que el conteo articular para detectar artropatía inflamatoria subclínica, tanto en el momento del diagnóstico como en estados de remisión al menos en artritis reumatoide.^{12, 13}

JUSTIFICACIÓN.

La fibromialgia es una enfermedad crónica e incapacitante, afecta la calidad de vida de las personas. El diagnóstico de esta enfermedad puede tardar hasta años, adicionalmente estamos obligados a descartar causas secundarias, como artritis reumatoide, padecimiento que suele suceder que suele expresarse clínicamente subsecuentemente a meses de evolución de la fibromialgia hasta en el 20%; el reconocimiento oportuno de la artropatía inflamatoria permitirá tratamiento adecuado y potencial alcance de mejores desenlaces.

En general los pacientes se presentan con dolor inespecífico, asociado a rigidez matutina que muchas veces confunde al clínico y más aún ante la potencialidad de que coexistan patologías reumáticas inflamatorias, asociadas a la fibromialgia. La exploración articular puede conllevar variabilidad inter-observador e intra-observador, en períodos tempranos tiene baja sensibilidad lo cual dificulta aún más el diagnóstico correcto, además la evaluación musculoesquelética con ultrasonido, tomografía o resonancia no es de fácil acceso y/o rápida comparada con el uso de termografía digital.

La termografía digital es una herramienta accesible, económica, sin riesgos como radiación y fácilmente reproducible para el paciente y podría ser de utilidad para diagnóstico y/o descartar artropatía inflamatoria.



HIPÓTESIS.

Los hallazgos por termografía digital de manos en pacientes con fibromialgia primaria podrían detectar artropatía inflamatoria

Pregunta de investigación:

¿Los hallazgos por termografía digital de manos en pacientes con fibromialgia primaria podrían detectar artropatía inflamatoria?



OBJETIVOS.

Objetivo principal

Identificar la presencia de artropatía inflamatoria en pacientes con fibromialgia primaria

Objetivos específicos:

Evaluar los cambios termográficos en articulaciones de manos de pacientes con fibromialgia primaria

Evaluar los cambios termográficos en articulaciones de manos en controles sanos

Comparar los cambios termográficos de las articulaciones de manos entre los grupos para identificar diferencias en la presencia de artropatía inflamatoria

Objetivos secundarios

Correlacionar hallazgos por ultrasonido articular de manos con termografía digital de manos en pacientes con fibromialgia primaria

Correlacionar hallazgos por conteo articular de manos con termografía digital de manos en pacientes con fibromialgia primaria

Correlacionar hallazgos entre el ultrasonido articular de manos, conteo articular de manos y termografía digital de manos en pacientes con fibromialgia primaria.



SUJETOS Y MÉTODOS.

Estudio transversal analítico que se realizó en el Hospital Central “Ignacio Morones Prieto” de enero 2019 a noviembre de 2019.

El universo son los pacientes con diagnóstico de fibromialgia primaria de acuerdo con los criterios del American College of Rheumatology / European League Against Rheumatism 2016 que acuden a la consulta externa de Reumatología.

Criterios de selección:

Inclusión

Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico fibromialgia primaria que cumplan con los criterios de clasificación ACR/EULAR 2016.

Sexo indistinto

Aceptación y firma del consentimiento informado para participar en el estudio

Eliminación

Ultrasonido articular de manos no valorable o termografía digital no valorable

Exclusión:

Presentar otras enfermedades musculoesqueléticas al momento de la evaluación clínica (Como artritis reumatoide, osteoartritis, etcétera)

Metodología:

La evaluación clínica y exploración articular se realizó por parte de los reumatólogos del servicio evaluándose el conteo articular de manos por 2 reumatólogos de manera independiente y cegada, excepto por los médicos especialistas Eva Santillán Guerrero y Ricardo Moreno Valdez, quienes fueron los encargados de realizar el ultrasonido articular de manos debido a ser los médicos especializados en la evaluación articular musculoesquelética, los médicos que realizan la evaluación por ultrasonido estuvieron cegados a los síntomas articulares y resultados de la evaluación articular de manos realizada previamente por 2 reumatólogos para evitar sesgos.

Posterior a la evaluación clínica se obtuvo una fotografía digital de manos con cámara de termografía digital, donde para su realización se pedirá al paciente que se retire todos los objetos de las manos (anillos, pulseras, etcétera) y espere 15 minutos en la habitación con clima controlado a 18°C, descubriendo el área corporal distal a los codos del paciente con la finalidad de equilibrar la temperatura corporal. Tras ese lapso se realizará la fotografía digital por termografía de ambas manos para evaluar articulaciones de los huesos del carpo, metacarpofalángicas e interfalángicas proximales, esta fotografía se realizara con la cámara termográfica de manera perpendicular a 90° con respecto al ángulo de las manos, y de manera estándar a 50 cm de distancia; se analizó la imagen por termografía digital por medio del software incluido en el equipo de termografía digital, donde se evaluó la Δ de la temperatura entre el promedio de temperatura de la mano y la temperatura de las articulaciones evaluadas por palpación y por ultrasonido articular (carpo, metacarpofalángicas, interfalángicas proximales). La termografía se realizó con una cámara termografía Flir One Pro, con sensor térmico con tamaño de píxel 17 μ m, de 8 a 14 μ m de rango espectral, resolución térmica 160 x 120 píxeles, resolución visual 1440x1080. Frecuencia de imágenes de 8.7 Hz, foco 15 cm fijo – infinito y rango

dinámico de escena -20°C a 400°C . Se considero termografía positiva aquellos con $\Delta > 0.5^{\circ}\text{C}$.

IMAGEN 1. CÁMARA DE TERMOGRAFÍA DIGITAL UTILIZADA



Por último, se realizó el ultrasonido articular de manos que incluyo las 22 articulaciones de interés para el estudio. El equipo de ultrasonido que se utilizó es el General Electric, Logic 3, con transductor plano de 10-14mHz.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Por ser un estudio transversal descriptivo no se requirió calcular tamaño muestral, las variables continuas se informaron como media/mediana, desviación estándar/rango intercuartil, según correspondió a su distribución (paramétrica o no paramétrica), las variables categóricas como porcentajes, las variables categóricas se compararon con la prueba de χ^2 o prueba exacta de Fisher, las variables continuas con la T de Student o la U de Mann Whitney de acuerdo con su distribución. Se realizó correlación de Pearson o Spearman dependiendo de la distribución.



ÉTICA.

Se sometió el protocolo al Comité de Ética del Hospital Central. Donde se puntualizó que se trata de una investigación de riesgo mínimo o nulo, además de que no transgredió los acuerdos de la declaración de Helsinki y el código de Núremberg. El paciente fue sometido en caso de aceptar participar a un ultrasonido de 22 articulaciones, y una fotografía con la cámara de termografía digital que no implicó ningún riesgo, adicionalmente se realizó historia clínica, así como una evaluación clínica complementaria correspondiente a su consulta, los datos obtenidos fueron manejados con discreción y respeto, la información obtenida solo fue conocida por el equipo de trabajo. El estudio no generó ningún costo para el paciente, y el no recibió ningún beneficio adicional a lo que implica la evaluación clínica y ultrasonográfica. Todo esto fue explicado en el consentimiento informado.

Los datos obtenidos fueron conocidos solamente por los miembros del estudio. Se informó a los participantes del aviso de privacidad.

Se realizó el estudio en humanos adultos, de acuerdo a lo considerado en la Ley General de Salud de México en cuyo Título quinto capítulo único, investigación para la salud Artículo 100, referente a la investigación en seres humanos, en los apartados III y IV, se señala que: podrá efectuarse solo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación y que se deberá contar con el consentimiento por escrito, una vez enterado de los objetivos del estudio y de las posibles consecuencias positivas o negativas para la salud.

Lo anterior coincide con lo dispuesto en la Ley de Salud del Estado de San Luis Potosí, en el artículo 84, fracciones III "Podrá efectuarse solo cuando exista una



razonable seguridad de que no expone a riesgos, ni daños innecesarios al sujeto en experimentación”.

La carta de consentimiento informado fue diseñada conforme a los lineamientos de las siguientes normativas:

Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012. Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

Código Civil Mexicano. Obligaciones en general sobre el consentimiento informado Artículos 1803 y 1812.

Los pacientes firmaron (en caso de no saber escribir utilizaron su huella dactilar como equivalente a su firma) el consentimiento informado en donde se informó de forma escrita y se comentó verbalmente, acerca del protocolo, riesgos y beneficios asociados a participar en el protocolo de estudio. Además, se resolvieron las dudas que tengan respecto a lo escrito

RESULTADOS.

Incluimos 34 pacientes con diagnóstico de fibromialgia del centro de investigaciones reumatológicas y osteoporosis del hospital central “Dr. Ignacio Morones Prieto” de enero 2019 a noviembre 2019, de estos 34 pacientes (100%) fueron mujeres, de estas 23 (67.64%) tenían como ocupación se amas de casa, ninguna (0%) paciente reporto rigidez matutina mayor de 30 minutos, ninguna reporta haber presentado algún traumatismo en los días previos.

Se dividieron a las pacientes de acuerdo a si tenían imagen por termografía digital sugerente de artropatía inflamatoria ($\Delta >0.5^{\circ}\text{C}$), de los cuales 25 (73.53%) tuvieron Δ negativa, en este grupo la edad promedio fue de 46.1 años RIC 12, IMC promedio 26.8 RIC 4.6, todas la pacientes tuvieron factor reumatoide negativo (100%), anti-CCP negativo (100%), la velocidad de sedimentación globular media fue de 24.3 mm/h RIC 10 mm/h y proteína C reactiva media de 1.1mg/dl RIC 0.1 mg/dl, las 9 (26.47%) pacientes restantes tuvieron $\Delta >0.5^{\circ}\text{C}$ sugestivas de artropatía inflamatoria, ellas con edad media de 44.4 años RIC 11 años, IMC medio 25.9 RIC 4.6, factor reumatoide negativo (100%), anti-CCP negativo (100%), velocidad de sedimentación globular media 25 mm/h RIC 14 mm/h y proteína C reactiva media de 1.8mg/dl RIC 0.2 mg/dl. Solo 2 (5.88%) pacientes tuvieron determinación de anticuerpos antinucleares, de los cuales 1 (2.94%) resulto positivo a título 1:160 con patrón moteado fino.

Al realizar el ultrasonido articular de manos encontramos a 2 pacientes con derrame articular, uno de los cuales tenía afectados ambos carpos y la otra paciente solo el carpo derecho, 3 con sinovitis en un total de 3 pacientes con 1 articulación afectada en cada uno, las cuales correspondieron a 4ta metacarpofalángica derecha, carpo izquierdo y 4ta interfalángica proximal izquierda y 17 pacientes con hipertrofia sinovial con un total de 37 articulaciones afectadas, predominantemente carpo en 9

ocasiones, solo 1 paciente presento tanto derrame articular, sinovitis e hipertrofia articular, cabe destacar que ninguna paciente se encontró con erosiones. No se reportó ningún hallazgo incidental.

Al analizar la correlación entre la termografía digital de manos con el ultrasonido articular de manos en las 22 articulaciones de interés, no encontramos ninguna correlación con las características encontradas por ultrasonido articular de manos (sinovitis, derrame articular y/o hipertrofia) ($p = 0.54$). La Δ entre la temperatura media de la mano y las distintas articulaciones oscilo entre $-5.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+2.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, con temperatura promedio de la mano derecha de 31.7°C y de la mano izquierda 30.79°C . No se encontró correlación entre el ultrasonido articular de manos y la exploración física.

A la exploración articular del primer reumatólogo se reportó en total 61 articulaciones dolorosas, las cuales se distribuían en 11 pacientes, siendo doloroso el carpo en 16 ocasiones, también reporto 19 articulaciones con flogosis distribuidas en 10 pacientes, de estas el carpo se reportó con flogosis en 13 ocasiones, a la evaluación por el segundo reumatólogo se reportaron 12 articulaciones con flogosis distribuidas en 5 pacientes de estas articulaciones la más común reportada con flogosis fue el carpo en 6 ocasiones, y 16 articulaciones dolorosas distribuidas en 6 pacientes de las cuales se reportó que 8 articulaciones dolorosas fue el carpo.

Al valorar la correlación interevaluador esta fue muy baja, presentándose en la mayoría de los casos con una kappa menor de 0.4, algunas de estas articulaciones tuvieron los siguiente resultados: inflamación de carpo izquierdo (kappa 0.34), inflamación de carpo derecho (kappa 0.36), dolor de carpo izquierdo (kappa 0.36) y dolor de carpo derecho (kappa 0.48), dolor en 4ta IFP derecha (kappa 0.47), dolor 4ta IFP izquierda (kappa 0.48). En el resto de las articulaciones dolorosas o inflamadas no se encontró ninguna correlación.

CUADRO 1: CARACTERÍSTICAS BASALES

	Δ Termografía negativa N=25 (73.53%)		Δ Termografía positiva N=9 (26.47%)		p=
	Mediana	RIC	Mediana	RIC	
Edad (años)	46.1	12	44.4	11	0.65
Peso (kg)	68.3	16.4	65.2	14.5	0.45
Talla (m)	1.6	0.1	1.6	0.1	0.71
IMC	26.8	4.6	25.9	4	0.43
Temperatura mano izquierda (°C)	31.4	3.3	30.6	4.4	NS
Temperatura mano derecha (°C)	31	2.3	30.2	3.3	NS
VSG (mm/h)	24.3	10	25	14	0.69
PCR (mg/dL)	1.1	0.1	1.8	0.2	0.49
FR (UI/L)	5.8	4.5	5.8	4.9	NS
Anti-CCP (U/ml)	0.3	0.4	0.4	0.1	0.45

NS: No significativa

CUADRO 2: CORRELACIÓN INTEREVALUADOR

Correlación interevaluador a la exploración articular (kappa)*	
Dolor carpo derecho	0.48
Dolor 3 MCF derecha	0.37
Dolor 3 IFP derecha	0.28
Dolor 4 IFP derecha	0.47
Dolor carpo izquierdo	0.36
Dolor 3 IFP izquierda	0.37
Dolor 4 IFP izquierda	0.48
Flogosis carpo derecho	0.36
Flogosis carpo izquierdo	0.34

*Ninguna con significancia estadística

IMAGEN 2. FOTOGRAFÍA DE MANOS EN CARA DORSAL POR TERMOGRAFÍA DIGITAL



DISCUSIÓN.

Hoy en día los únicos estudios donde se ha utilizado y encontrado correlación entre termografía y fibromialgia han valorado puntos dolorosos y disfunción autonómica 9, 17, no hay estudios previos donde se valoren articulaciones para descartar artropatía inflamatoria en pacientes con FMP y termografía digital, además muchos estudios se han realizado con cámaras de termografía no digitales.^{18, 19} En este primer estudio, no encontramos correlación de los hallazgos ultrasonográficos con termografía con $\Delta > 0.5^{\circ}\text{C}$, sin embargo, es importante mencionar que fueron pocos los casos que se encontraron con hallazgos ultrasonográficos propios de artropatía inflamatoria.

En los últimos años la termografía se ha estudiado en diversas enfermedades que causan artropatía inflamatoria, y pocos han utilizado ultrasonido articular para confirmar sus hallazgos, generalmente han reportado resultados contradictorios. En nuestro estudio todas las pacientes valoradas que presentaron hipertrofia sinovial por USGM fueron grado 1, y los 3 pacientes con sinovitis tuvieron grado 1 y únicamente con 1 de articulaciones afectadas, de acuerdo a los lineamientos OMERACT 2017 el ultrasonido articular define artropatía inflamatoria en artritis reumatoide con hallazgos de sinovitis e hipertrofia sinovial con un puntaje de hipertrofia sinovial = 2 por escala de grises y sinovitis (Doppler poder) = 1, los cuales no cumplieron ningún paciente en nuestro estudio.¹⁶ Jones B y colaboradores en 2018³ al igual que nosotros no encontraron correlación significativa entre la temperatura de articular y la evaluación clínica de la actividad de la enfermedad, PCR y VSG en 49 pacientes con AR comparados con 30 voluntarios sanos, las diferencias entre su estudio y el nuestro es que ellos valoraron pacientes con AR y no usaron ultrasonido articular. Lasanen y colaboradores estudiaron la termografía a niños con artritis de rodillas y tobillos¹⁴, reportaron mayor temperatura en articulaciones inflamadas, sin embargo, no se realizó correlación con

ultrasonografía, ni se valoraron articulaciones pequeñas como en nuestro estudio. A diferencia de nuestros resultados, Lerkvaleekul B. y colaboradores reportaron correlación entre la termografía infrarroja y ultrasonido articular en capos de pacientes con artritis idiopática juvenil⁶, igualmente Acevedo E. y colaboradores utilizando una cámara de termografía digital similar a la de nuestro estudio, encontraron correlación en pacientes con AR y ultrasonido articular en carpos.¹⁰ Por lo expuesto previamente la termografía digital en articulaciones pequeñas de manos con un punto de corte $\Delta >0.5^{\circ}\text{C}$ pudiera no ser muy útil para descartar artropatía inflamatoria por si sola, consideramos que probablemente al aumentar el punto de corte de la Δ térmica podría mejorar la correlación con artropatía inflamatoria por ultrasonido y a la exploración articular. También destacamos al igual que Fokam D y colaboradores, que a pesar de que intentamos establecer control mediante una técnica estandarizada para la toma de la fotografía digital por termografía, hay factores que afectan la temperatura como los detalles del equipo, temperatura ambiente, cambios en la distancia entre la articulación y la cámara, el ángulo de medición y factores internos como la variabilidad del flujo sanguíneo y/o alteraciones mecánicas del flujo sanguíneo local, que pudieran ocasionar la gran variabilidad observada en los rangos de temperatura de las manos y no tenemos control pleno sobre estas variables.²

Reconocemos que hoy en día en el campo de la reumatología existe la tendencia al diagnóstico temprano de las enfermedades causantes de artropatía inflamatoria, ya que el diagnóstico tardío cuando la enfermedad es muy florida conlleva peor pronóstico funcional y médico, impactando negativamente en la calidad de vida de los pacientes, se han utilizado diversas herramientas para determinar si hay artropatía inflamatoria en los pacientes y dado que los pacientes con fibromialgia primaria clásicamente no presentan artropatía inflamatoria, pero hay diversas enfermedades que concursan con artropatía inflamatoria y fibromialgia y que además refieren síntomas como fatiga, artralgias, sensación de rigidez, y muchas

veces refieren “inflamación” articular, es importante descartar artropatía inflamatoria en ellos ya que las implicaciones clínicas son distintas. Hoy en día contamos con ultrasonido articular, tomografía computarizada y resonancia magnética las cuales nos permiten valorar si hay datos de artropatía inflamatoria en los pacientes, pero estos no se encuentran fácilmente disponibles, e implican costos importantes y requiere personal especializado en su manejo e interpretación; mientras que la termografía digital (utilizada en este estudio) es un método que requiere una cámara especial relativamente barata que requiere poca capacitación para obtener la imagen y su interpretación mediante el software incluido en el equipo por lo que podría utilizarse como método de cribado para pacientes que ameriten un estudio más profundo siempre que haya Δ positiva sugestiva de artropatía inflamatoria, la cual como expusimos previamente debemos optimizar su definición para mejorar su utilidad.

En cuanto a la exploración articular es importante reconocer que se han reportado estudios previos con variabilidad interobservador, aun entre personas entrenadas en la exploración articular y mucho menor correlación en médicos sin adiestramiento y/o experiencia adecuada 15, 20, nosotros encontramos una baja correlación en la exploración articular entre reumatólogos ($\kappa < 4$) en la mayoría de los casos y articulaciones valoradas.

Finalmente consideramos aumentar el tamaño muestral y con nuevos puntos de corte para la Δ termográfica realizar el protocolo de termografía digital previamente expuesto, ya que consideramos que una delta $>0.5^{\circ}\text{C}$ sobreestima la artropatía inflamatoria al compararla con ultrasonido articular. Consideramos replantear la definición de artropatía inflamatoria por termografía digital cuando haya afección poliarticular, es decir más de 4 articulaciones positivas y no solo una como consideramos en este estudio, sin embargo, una limitante sería que los casos con afección oligoarticular no cabrían dentro de esta definición.

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

1.- El análisis de las imágenes digitales por termografía se realizó de manera manual por una sola persona, con la consabida susceptibilidad a potencial error, ante lo que pudiera considerarse en los próximos estudios procesos de valoración de la termografía digital automatizados.

2.- La termografía digital es una herramienta relativamente poco utilizada en el campo de la reumatología y mucho más escasos son los estudios realizados en pacientes con fibromialgia primaria. El proceso para obtener la imagen no se ha estandarizado, por lo que hay pocos protocolos que describan la técnica (distancia, temperatura, posición) para capturar la imagen digital, además de los diferentes dispositivos digitales que existen en el mercado para capturar imágenes termográficas.

3.- El tamaño de la muestra es pequeño, consideramos que un mayor número de pacientes estudiados podría mejorar la significancia estadística de los resultados



CONCLUSIONES.

En pacientes con fibromialgia primaria, solo el 26.47% presentó datos por termografía digital sugerente de artropatía inflamatoria, los cuales no se encontraron al realizar el ultrasonido articular de manos. Consideramos adecuado considerar esta herramienta, dada la pobre correlación de los hallazgos de la exploración articular entre reumatólogos, lo que ayudará para determinar artropatía inflamatoria en la evaluación clínica de pacientes con fibromialgia primaria.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Wang S, Han C, Lee S, Patkar AA, Masand PS, Pae C. Fibromyalgia diagnosis : a review of the past , present and future. 2015;667–79..
2. Fokam D, Lehmann C. Clinical assessment of arthritic knee pain by infrared thermography. J Basic Clin Physiol Pharmacol. 2019;30(3).
3. Jones B, Hassan I, Tsuyuki RT, Dos Santos MF, Russell AS, Yacyshyn E. Hot joints: myth or reality? A thermographic joint assessment of inflammatory arthritis patients. Clin Rheumatol. 2018;37(9):2567–71.
4. Lim MJ, Kwon SR, Jung KH, Joo K, Park SG, Park W. Digital thermography of the fingers and toes in Raynaud's phenomenon. J Korean Med Sci. 2014;29(4):502–6.
5. L D, LLD T, SR R. Fibromyalgia in the Context of Rheumatoid Arthritis: A Review. Fibromyalgia Open Access [Internet]. 2016;1(1):1–5. Available from: <https://www.omicsonline.org/open-access/fibromyalgia-in-the-context-of-rheumatoid-arthritis-a-review-FOA-1000103.php?aid=66937>
6. Lerkvaleekul B, Jaovisidha S, Sungkarat W, Chitrapazt N, Fuangfa P, Ruangchaijatuporn T, et al. The comparisons between thermography and ultrasonography with physical examination for wrist joint assessment in juvenile idiopathic arthritis. Physiol Meas [Internet]. 2017;38(5):691–700. Available from: <http://dx.doi.org/10.1088/1361-6579/aa63d8>
7. Favero M, Ramonda R, Rossato M. Efficacy of intra-articular corticosteroid injection in erosive hand osteoarthritis: infrared thermal imaging. Rheumatology (Oxford). 2017;56(1):86.

8. Radhakrishna M, Burnham R. Infrared skin temperature measurement cannot be used to detect myofascial tender spots. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(7):902–5..
9. Cojocaru MC, Cojocaru IM, Voiculescu VM, Cojan-Carlea NA, Dumitru VL, Berteanu M. Trigger points--ultrasound and thermal findings. *J Med Life.* 2015;8(3):315–8.
10. Acevedo ES, Martínez-Martínez MU, Abud-Mendoza C. (2019) Correlación entre termografía y ultrasonido articular en la determinación de actividad de la artritis reumatoide. (Tesis de especialidad) Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí
11. Hammer HB, Kvien TK, Terslev L. Ultrasound of the hand is sufficient to detect subclinical inflammation in rheumatoid arthritis remission: A post hoc longitudinal study. *Arthritis Res Ther.* 2017;19(1):1–7.
12. Brown AK, Quinn MA, Karim Z, Conaghan PG, Peterfy CG, Hensor E, et al. Presence of significant synovitis in rheumatoid arthritis patients with disease-modifying antirheumatic drug-induced clinical remission: Evidence from an imaging study may explain structural progression. *Arthritis Rheum.* 2006;54(12):3761–73.
13. Wakefield RJ, Green MJ, Marzo-Ortega H, Conaghan PG, Gibbon WW, McGonagle D, et al. Should oligoarthritis be reclassified? Ultrasound reveals a high prevalence of subclinical disease. *Ann Rheum Dis.* 2004;63(4):382–5.
14. Lasanen R, Kröger L, Heikkilä A, Julkunen P, Karhu J, Töyräs J. Thermal imaging in screening of joint inflammation and rheumatoid arthritis in children. *Physiol Meas* [Internet]. 273:273. Available from: <http://dx.doi.org/10.1088/0967-3334/36/2/273>



15. Ben Abdelghani K, Dridi L, Souabni L, Fazaa A, Kassab S, Chkili S, et al. AB0237 Joints count in rheumatoid arthritis: a correlation study between 3 clinicians and ultrasound joints count and the impact on disease activity. *Ann Rheum Dis*. 2014 Jan 23;72:A859–A859
16. Agostino MD, Terslev L, Aegerter P, Backhaus M, Balint P, Bruyn GA, et al. Scoring ultrasound synovitis in rheumatoid arthritis: a EULAR- OMERACT ultrasound taskforce — Part 1 : definition and development of a standardised , consensus-based scoring system. 2017;1–10.
17. BRUSSELMANS G, Carvalho H, De Schamphelaere E, Devulder J, Crombez G. Skin temperature during cold pressor test in fibromyalgia: an evaluation of the autonomic nervous system? *ACTA ANAESTHESIOLOGY BELGICA*. 2015;66(1):19–27.
18. Ring EFJ. The historical development of thermal imaging in medicine. 2004;43(6):800–2.
19. MANI, R., SMITH, R. W., & CAWLEY, M. I. D. Infrared Thermography: What is its Place in Rheumatology in the 1990s? *Rheumatology*. 1992 31(12),857–857.doi: 10.1093/rheumatology/31.12.857
20. El-hadidi K, Gamal SM, Saad S. and disease global assessment in a cohort of Egyptian Rheumatoid. *Reumatol Clínica [Internet]*. 2017;(xx). Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reuma.2017.10.004>

