



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

TEMA:

**AFECTACIÓN FUNCIONAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN
NIÑOS CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI EN ETAPA
AGUDA EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE
DESDE OCTUBRE 2018 A OCTUBRE 2019**

AUTORA:

DRA. MONCAYO TORRES, ANA CRISTINA

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

TUTOR:

DR. ALBARRACÍN CEVALLOS, RICARDO FERNANDO

Guayaquil, Ecuador

28 de Mayo 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Moncayo Torres, Ana Cristina**, como requerimiento para la obtención del título de **Especialista en Pediatría**.

TUTOR (A)

f. _____
Albarracín Cevallos, Ricardo Fernando

DIRECTOR DEL PROGRAMA

f. _____
Vinces Balanzategui Linna Bethzabeth

Guayaquil, 28 de mayo de 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Moncayo Torres, Ana Cristina**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **AFECCIÓN FUNCIONAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN NIÑOS CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI EN ETAPA AGUDA EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE DESDE OCTUBRE 2018 A OCTUBRE 2019** previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 28 de mayo de 2021

EL AUTOR (A)

f. _____
Moncayo Torres, Ana Cristina



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

AUTORIZACIÓN

Yo, **Moncayo Torres, Ana Cristina**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **AFECTACIÓN FUNCIONAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN NIÑOS CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI EN ETAPA AGUDA EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE DESDE OCTUBRE 2018 A OCTUBRE 2019**), cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 28 de mayo de 2021

EL (LA) AUTOR(A):

f. _____
Moncayo Torres, Ana Cristina

REPORTE DE URKUND



Document Information

Analyzed document TESIS AFECTACION FUNCIONAL FINAL CORREGIDA.doc (D104640128)
Submitted 5/12/2021 6:27:00 AM
Submitted by
Submitter email anacris2601@hotmail.com
Similarity 4%
Analysis address posgrados.medicina.ucsg@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	TESIS KAWASAKI URKUND MARZO. SANCHEZ CASTRO.docx Document TESIS KAWASAKI URKUND MARZO. SANCHEZ CASTRO.docx (D64983876)		1
SA	060219.docx Document 060219.docx (D47660350)		1
SA	Ivett Herrera PARA URKUND NOV 2.docx Document Ivett Herrera PARA URKUND NOV 2.docx (D22971198)		1
W	URL: https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/4153?ver=sindiseno Fetched: 5/12/2021 6:34:00 AM		4
W	URL: https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2018/ju183f.pdf Fetched: 5/12/2021 6:34:00 AM		3
SA	Articulo Enfermedad de Kawasaki. Yailenis Corrales Perez.pdf Document Articulo Enfermedad de Kawasaki. Yailenis Corrales Perez.pdf (D77518950)		1
W	URL: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5584868.pdf Fetched: 2/4/2021 5:54:31 PM		1
W	URL: https://www.elsevier.es/es-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-articulo-deform... Fetched: 10/31/2019 4:51:20 AM		5

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, por permitirme avanzar cada día en medio de los obstáculos. A mi hija, por ser la razón principal para esforzarme cada día. A mis papás: Pedro y Anita, y a mis hermanos: Pedro y José David, por la paciencia y el apoyo brindado durante estos 4 años y medio de especialización, por la paciencia, por ser un ejemplo grande para superarme cada día. Agradezco también a mi tutor, el Dr. Ricardo Albarracín, por haberme ayudado con la realización de este trabajo, y mucho más durante la época de pandemia, en la cual me ayudó a recolectar muchos de los datos que necesitaba para el mismo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo final para graduarme como Especialista en Pediatría, a mi hija Amelia Camila Angel Moncayo, por ser mi mayor motivación, mi mayor fuerza, mi mayor incentivo para levantarme cada día, y aunque ella formó parte a penas de mi último año de carrera, siento que el esfuerzo que hice desde el 7 de noviembre de 2016, valió la pena por ella. Espero que algún día puedas leer esto mi amor hermosa y que sepas que eres la inspiración para cada uno de los días de tanto esfuerzo durante todo este tiempo. Te amo!

ÍNDICE GENERAL

Agradecimiento.....	VI
Dedicatoria.....	VII
Índice general.....	VIII
Índice de tablas.....	IX
Índice de figuras.....	X
Resumen.....	XI
Abstract.....	XII
Introducción.....	10
Desarrollo.....	13
Capítulo 1: Planteamiento del problema.....	13
1.1. Problema a investigar.....	13
1.2. Justificación.....	13
1.3. Objetivo específico.....	13
1.4. Objetivos secundarios.....	13
1.5. Hipótesis.....	14
Capítulo 2: Marco teórico.....	15
2.1. Enfermedad de Kawasaki.....	15
2.1.1. Datos históricos.....	15
2.1.2. Epidemiología.....	16
2.1.3. Etiopatogenia.....	17
2.1.4. Patología.....	20
2.1.5. Manifestaciones clínicas.....	22
2.1.6. Enfermedad de Kawasaki incompleta.....	25
2.1.7. Exámenes complementarios.....	26
2.1.8. Manejo en etapa aguda.....	26
2.1.9. Consideraciones a largo plazo.....	27
2.2. Evaluación cardiológica de los pacientes con Enfermedad de Kawasaki.....	28
2.2.1. Electrocardiograma.....	28
2.2.2. Ecocardiografía convencional.....	28
2.2.3. Ecocardiografía por Speckle tracking.....	30
2.2.3.1. Definición.....	30
2.2.3.2. Ventajas del ecocardiograma por Speckle tracking.....	30
2.2.3.3. Técnica óptima de Speckle tracking.....	31

2.2.4. Interpretación de los valores de EST.....	32
2.2.5. Valores referenciales.....	32
2.2.6. Factores técnicos que pueden influenciar en los valores.....	34
2.2.7. Factores clínicos que pueden influenciar en los valores.....	36
2.2.8. Utilidad clínica del strain.....	37
2.3. Ecocardiografía por Speckle tracking y Enfermedad de Kawasaki....	38
Capítulo 3: Metodología.....	41
3.1. Tipo de investigación.....	41
3.2. Nivel de investigación.....	41
3.3. Diseño de investigación.....	41
3.4. Población de estudio.....	41
3.5. Método de recolección de datos.....	41
3.6. Operacionalización de las variables.....	42
3.7. Gestión informática de los datos.....	43
3.8. Estrategia de análisis estadístico.....	43
Capítulo 4: Resultados.....	44
Conclusiones.....	52
Bibliografía.....	55
Glosario.....	60
Anexos.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Guías japonesas 2002 para el diagnóstico de la Enfermedad de Kawasaki.....	22
Tabla 2: Guía para el diagnóstico de la enfermedad de Kawasaki de la American Heart Association.....	23
Tabla 3: Otros datos clínicos.....	24
Tabla 4: Diferencias sobresalientes entre los criterios AHA 2004 y los de 2017.....	25
Tabla 5: Características generales de los pacientes.....	45
Tabla 6: Hallazgos ecocardiográficos.....	45
Tabla 7: Valor del Strain longitudinal global por paciente.....	46
Tabla 8 Datos epidemiológicos y ecocardiográficos de los pacientes en estudio.....	47
Tabla 9 Medidas de tendencia Central y de Dispersión en relación con la edad.....	48
Tabla 10. Características demográficas de pacientes con enfermedad de Kawasaki.	48
Tabla 11. Tabla de contingencia entre pacientes con Enfermedad de Kawasaki, pacientes sanos y disfunción ventricular.....	49
Tabla 12. Prueba Chi cuadrado en el estudio comparativo de la función ventricular en pacientes con enfermedad de Kawasaki y pacientes sanos.....	50
Tabla 13. Tabla de Contingencia entre afectación coronaria y función ventricular en pacientes con Enfermedad de Kawasaki..	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etiopatogenia de la Enfermedad de Kawasaki.....	17
Figura 2: Eventos que causan los aneurismas en la Enfermedad de Kawasaki.....	22
Figura 3: Eritema, edema y descamación periungueal.....	23
Figura 4: Exantema polimorfo.....	23
Figura 5: Inyección conjuntival no exudativa.....	23
Figura 6: Labios rojos y fisurados, lengua en fresa.....	23
Figura 7: Linfadenopatía cervical.....	23
Figura 8: Descamación perineal.....	24
Figura 9: Reacción en sitio de vacuna BCG.....	24
Figura 10: Tamaño de las coronarias.....	29
Figura 11: Ecocardiograma que muestra aneurisma.....	29
Figura 12: Mapa polar (ojo de buey).....	32
Figura 13. Valores referenciales de ecocardiografía por Speckle tracking de la Sociedad Americana de Ecocardiografía.....	33
Figura 14: Valores referenciales de strain sistólico radial en ecocardiografía por Speckle tracking de la Sociedad Americana de Ecocardiografía.....	33
Figura 15: Valores referenciales de strain sistólico circunferencial en ecocardiografía por Speckle tracking de la Sociedad Americana de Ecocardiografía.....	34
Figura 16: Diagramas de “ojo de buey” que muestra SLG en diferentes patologías.....	38

RESUMEN

Introducción: La enfermedad de Kawasaki es una vasculitis aguda, multisistémica, que constituye una de las principales causas de enfermedades cardíacas adquiridas en niños. La principal causa de anomalías cardíacas extracoronarias es la miocarditis, la cual puede causar disfunción del ventrículo izquierdo, lo que conlleva riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica, infarto de miocardio y muerte súbita. Objetivo: Establecer si existe alteración en la función del ventrículo izquierdo en pacientes con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda, que no pueden ser evaluados por métodos ecocardiográficos convencionales. Material y métodos: Captación de casos nuevos ingresados con el Código CIE 10: M303 (Síndrome mucocutáneo linfonodular) en etapa aguda en el Hospital de Niños “Dr. Roberto Gilbert Elizalde” desde octubre de 2018 hasta octubre de 2019 y realización de ecocardiograma convencional y ecocardiograma Speckle Tracking con sistema IMPAX. Resultados: Entre octubre de 2018 hasta octubre de 2019, se obtuvieron 14 casos de Enfermedad de Kawasaki y se compararon con 10 controles correspondientes a niños sanos en quienes se realizó ecocardiogramas de control. En nuestro estudio, se observó que todos los pacientes con aneurismas en coronarias y el 33% de los pacientes con dilatación de arterias coronarias, presentaron alteraciones en el SLG, a pesar de presentar FEVI conservada (>60%); luego de comparar 14 pacientes con Enfermedad de Kawasaki y 10 pacientes control, encuentra valores menores de Strain longitudinal global en los pacientes con Kawasaki (-20,37 vs. 22,23; $p=0,212$). Esto marca una clara relación entre la incipiente disminución de la motilidad miocárdica y la fase aguda de la Enfermedad de Kawasaki. Conclusión: La Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda, provoca alteraciones funcionales en ventrículo izquierdo del corazón de niños que padecen esta enfermedad, en los pacientes con alteraciones en coronarias a pesar de tener FEVI conservada. Palabras clave: Enfermedad de Kawasaki, Ecocardiograma, ventrículo izquierdo, aneurismas, miocarditis, cardiopatía isquémica, Speckle tracking.

ABSTRACT

Background: Kawasaki disease is an acute, multisystemic vasculitis, which constitutes one of the main causes of acquired heart diseases in children. The main cause of extracoronary heart abnormalities is myocarditis, which can cause left ventricular dysfunction, which carries a risk of developing ischemic heart disease, myocardial infarction, and sudden death. Objective: To establish whether there is an alteration in the function of the left ventricle in patients with Kawasaki disease in the acute stage, which cannot be evaluated by conventional echocardiographic methods. Material and methods: Capture of new cases admitted with the ICD 10 Code: M303 (Mucocutaneous lymphonodular syndrome) in the acute stage at the Hospital de Niños "Dr. Roberto Gilbert Elizalde" from October 2018 to October 2019 and performance of conventional echocardiography and Speckle Tracking echocardiogram with IMPAX system. Results: Between October 2018 and October 2019, 14 cases of Kawasaki disease were obtained and compared with 10 controls corresponding to healthy children who underwent control echocardiograms. In our study, it was observed that all patients with coronary aneurysms and 33% of patients with dilated coronary arteries, presented alterations in the LGS, despite presenting preserved LVEF (> 60%); after comparing 14 patients with Kawasaki disease and 10 control patients, he found lower values of global longitudinal Strain in patients with Kawasaki (-20.37 vs. 22.23; $p = 0.212$). This marks a clear relationship between the incipient decrease in myocardial motility and the acute phase of Kawasaki disease. Conclusion: Kawasaki disease in the acute stage causes functional alterations in the left ventricle of the heart in children with this disease, in patients with coronary alterations despite having preserved LVEF.

Key words: Kawasaki disease, Echocardiogram, left ventricle, aneurysms, myocarditis, ischemic heart disease, Speckle tracking.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Kawasaki es una vasculitis aguda, multisistémica, que afecta a los niños, siendo, el 85% de ellos, menores de 5 años. Su incidencia ha incrementado en las últimas tres décadas, constituyendo la principal causa de enfermedades cardíacas adquiridas en niños (1). La principal causa de morbimortalidad es, la lesión en arterias coronarias, incluye dilatación y aneurismas en un 25% de casos y la principal causa de anomalías cardíacas extracoronarias es la miocarditis, la cual puede causar disfunción del ventrículo izquierdo, lo que conlleva riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica, infarto de miocardio y muerte súbita (2).

La definición epidemiológica de la Enfermedad de Kawasaki, requiere que el niño presente por los menos 5 días de fiebre más cuatro o cinco características físicas. En los casos en los que los niños no desarrollan el suficiente número de hallazgos físicos, el diagnóstico puede retrasarse y asociarse con un incremento en el riesgo de desarrollar aneurismas en arterias coronarias y mayor morbimortalidad.

El algoritmo de la American Heart Association (AHA), que fue diseñado para mejorar el diagnóstico de Enfermedad de Kawasaki, utiliza evidencia ecocardiográfica de disminución de la función sistólica del ventrículo izquierdo como criterios de apoyo, además de visualización de dilatación o aneurismas en coronarias o si es que uno de los siguientes hallazgos está presente: brillo perivascular, falta de estrechamiento coronario, regurgitación mitral, derrame pericárdico o dilatación coronaria leve (1). La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) es la más comúnmente utilizada para para cuantificar la función sistólica global del ventrículo izquierdo en niños con Enfermedad de Kawasaki; sin embargo, estudios generalmente han demostrado FEVI normal en la fase aguda (2).

La ecocardiografía por Speckle-tracking ha demostrado que es un método confiable con el que evaluar la función sistólica y la deformación del ventrículo izquierdo a través de la tensión miocárdica del mismo. Se ha visto que la Ecocardiografía por Speckle-tracking revela un ventrículo izquierdo deteriorado en niños con Enfermedad de Kawasaki en la fase aguda (2).

Además, se ha observado, que, aunque la función miocárdica y el diámetro de la arteria coronaria en la mayoría de los pacientes se han recuperado después del tratamiento, hay evidencia de alteraciones estructurales miocárdicas y arteriales coronarias a largo plazo (3). La ecocardiografía Speckle-tracking, es un método ecocardiográfico que se sugiere para la evaluación de la disfunción miocárdica sistólica; tiene parámetros que se consideran como índices válidos para para la detección de disfunción miocárdica subclínica secundaria a una insuficiencia coronaria, y hay evidencia de que los marcadores longitudinales y circunferenciales, han introducido al Strain y Strain Rate como marcadores tempranos de disfunción miocárdica en pacientes con Enfermedad de Kawasaki (3).

Esta investigación pretende determinar las alteraciones funcionales en ventrículo izquierdo en pacientes con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda, a través de la ecografía con Speckle Tracking e Imagen Doppler Tisular, valorando el strain miocárdico del ventrículo izquierdo, que no se puede evaluar con ecocardiografía convencional.

Durante la fase aguda, los pacientes con Enfermedad de Kawasaki podrían tener una función global de ventrículo izquierdo reducida, a pesar de que los parámetros de función en ecocardiografía básica (Fracción de acortamiento y Fracción de eyección) se encuentren normales, por lo que se considera realizar ecocardiografía Speckle Tracking, mediante el strain longitudinal (SL) e imagen de Doppler Tisular, los cuales se considera que podrían constituir marcadores más sensibles de inflamación miocárdica, y al mismo tiempo, la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, que se presenta en la fase aguda. Esto se basa en la valoración del Strain longitudinal global, el cual refleja la función de las fibras miocárdicas longitudinales, que son más sensibles a la isquemia y al estrés incrementado en la pared.

Los valores obtenidos en el ecocardiograma Speckle tracking, deben compararse con valores estandarizados a nivel internacional, los cuales varían de acuerdo a los aspectos demográficos (edad, género, raza), factores clínicos (frecuencia cardíaca, presión arterial, peso).

Los resultados obtenidos en este estudio serán aplicables a la población pediátrica con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda con el fin de determinar de manera temprana las alteraciones estructurales a nivel de ventrículo izquierdo que pudieran traer repercusión clínica en las distintas fases de la enfermedad y en el pronóstico a futuro, ya que una serie de estudios indican en el Strain longitudinal global alterado, está asociado con una mayor severidad y predice un peor pronóstico para la expectativa de vida.

DESARROLLO

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA A INVESTIGAR

El presente estudio se realiza, con el fin de determinar si existe afectación en la función del ventrículo izquierdo en pacientes con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda y valorar cuál es el impacto, en cuanto a la gravedad, en la función del ventrículo izquierdo de dichos pacientes.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación pretende determinar las alteraciones funcionales en ventrículo izquierdo en pacientes con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda, a través de la ecocardiografía con Speckle Tracking e Imagen Doppler Tisular, las cuales no se pueden evaluar con ecocardiografía convencional, ya que se trata de pacientes que tienen alto riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica, infarto de miocardio y muerte súbita en las distintas fases de la enfermedad.

1.3. OBJETIVO ESPECÍFICO

Determinar la afectación funcional del ventrículo izquierdo en niños con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda aplicando el método de ecocardiografía por Speckle Tracking.

1.4. OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Comparar el strain longitudinal global en niños con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda, con niños sanos con las mismas características generales (edad, sexo).
- Establecer si existe relación entre la afectación coronaria y la función del ventrículo izquierdo en pacientes con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda.

- Evaluar parámetros de función avanzada a través de ecocardiografía con Speckle Tracking e Imagen Doppler Tisular, que no se pueden evaluar con ecocardiografía convencional.
- Determinar la edad media de presentación de las alteraciones en la función del ventrículo izquierdo en niños con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda.
- Determinar en qué sexo se presentan con más frecuencia las alteraciones en la función del ventrículo izquierdo en niños con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda.

1.5. HIPÓTESIS

La Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda, provoca alteraciones funcionales en el ventrículo izquierdo del corazón de niños que padecen esta enfermedad, las cuales pueden ser detectadas de manera más precoz mediante la ecocardiografía por Speckle Tracking.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. ENFERMEDAD DE KAWASAKI

La enfermedad de Kawasaki, también conocida como “Síndrome Mucocutáneo Linfonodular”, es una vasculitis aguda multisistémica, autolimitada, de etiología desconocida, que ocurre predominantemente en niños. Se manifiesta inicialmente por fiebre alta, inflamación mucocutánea, linfadenopatía cervical, alteraciones en arterias coronarias y otras estructuras cardiovasculares (1). Aproximadamente 1 de cada 5 niños que no reciben tratamiento intravenoso con inmunoglobulina en la fase aguda de la enfermedad, desarrolla aneurismas de las arterias coronarias (4)

2.1.1. DATOS HISTÓRICOS:

Fue descubierta por el Dr. Tomisaku Kawasaki en 1961; la misma que lleva su nombre, la describió como una enfermedad febril, benigna, descamativa, que se presenta en lactantes y niños (5). En 1991 se publican criterios diagnósticos y guías Terapéuticas para el manejo de enfermedad de Kawasaki, por parte de la American Heart Association (6). En el año 2004, la American Heart Association (AHA) emitió guías para el cuidado y tratamiento de los niños que padecen este síndrome (5).

2.1.2. EPIDEMIOLOGÍA:

La enfermedad de Kawasaki afecta predominantemente a niños pequeños, en su mayoría menores de 5 años, con un riesgo 1,5 veces mayor en niños que en niñas (7). La EK ataca predominantemente a bebés y niños pequeños, el 80% de los pacientes son menores de 5 años, aunque la enfermedad puede ocurrir incluso en la adolescencia. La temprana edad de inicio sugiere que la susceptibilidad puede estar relacionado con la maduración del sistema inmune. (8)

Los patrones epidemiológicos son bastante distintos en diferentes ubicaciones geográficas, con variaciones en la incidencia según las etnias y la estación. En todo el mundo, la mayor incidencia se ha encontrado en Japón (239 / 100,000 menores de 5 años), seguido de Corea (113.1 / 100,000) y Taiwán (69 / 100,000) (9). En estos países, se realizan encuestas epidemiológicas nacionales exhaustivas para EK cada 2-3 años. Se han producido tres epidemias de EK en Japón cada una en el año 1979, 1982 y 1986. Las encuestas epidemiológicas en Japón también informaron una mayor incidencia en niños con padres o hermanos con antecedentes de EK en comparación con la población general. En Estados Unidos, la incidencia de hospitalizaciones por EK es de 19 / 100,000 en niños menores de 5 años. Sin embargo, se ha observado una clara variación en diferentes etnias (10). La incidencia es 2.5 veces más en asiáticos e isleños del Pacífico y 1.5 veces más en negros en comparación con los caucásicos. En Europa, Reino Unido se reporta una incidencia anual de 8.4 / 100,000 en niños menores de 5 años, mientras que en Dinamarca y Holanda es de alrededor de 4-5 / 100,000 en niños menores de 5 años. (9)

En cuanto a la variación estacional, en Japón la incidencia es mayor en enero (invierno) y julio (verano), como también se observa en Corea, EE. UU. En Europa, la incidencia es más alta en los inviernos. (9)

En América Latina no hay cifras exactas de incidencia, por los pocos análisis estadísticos de la enfermedad de Kawasaki; al igual que en nuestro país no se tiene conocimiento a ciencia cierta de esta estadística sobre la enfermedad realizadas anualmente tanto a nivel de Salud Pública y privada. En Ecuador según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, realizados en el año 2013, según los egresos hospitalarios por EK fue de 36 casos. En el Hospital de Niños, "Dr. Roberto Gilbert Elizalde", de la ciudad de Guayaquil, se realizó un estudio para determinar la prevalencia de EK desde el año 2007 a 2014, en el cual se observa un incremento considerable de pacientes con Kawasaki a través de los años. El año más representativo es del 2014, con un 28.81% del total, es decir con 17 casos presentados de esta enfermedad, con un total de 59 casos en el periodo de 7 años. Se observó predominancia en el sexo masculino, con un 59.3% de casos. En cuanto a la edad de mayor presentación, correspondió a niños de 0 a 3 años

edad, con un 74.5% de casos. En una baja proporción del 15.25% (9 niños/as) mostraron un diagnóstico de Kawasaki incompleto. En la valoración por ecocardiograma, 48 (81.35%) de los 59 en total tuvieron ecocardiograma patológico y solo 11 pacientes (18.64%) tuvieron ecocardiograma normal. De las 48 personas que presentaron síntomas el 56.25% (27 pacientes) presentaron una leve complicación de Ectasia de las arterias coronarias, seguido de un 27.08% (13 pacientes) de un leve derrame pericárdico y en una baja proporción se presentaron en un 4.17% aneurismas coronarios (dos pacientes), un 6.25% (3 pacientes) Insuficiencia de la válvula mitral y tricúspide, entre otras. (11)

2.1.3. ETIOPATOGENIA:

Parece ser una interacción de susceptibilidad genética y desencadenante infeccioso seguido de una respuesta inmune anormal. (12)

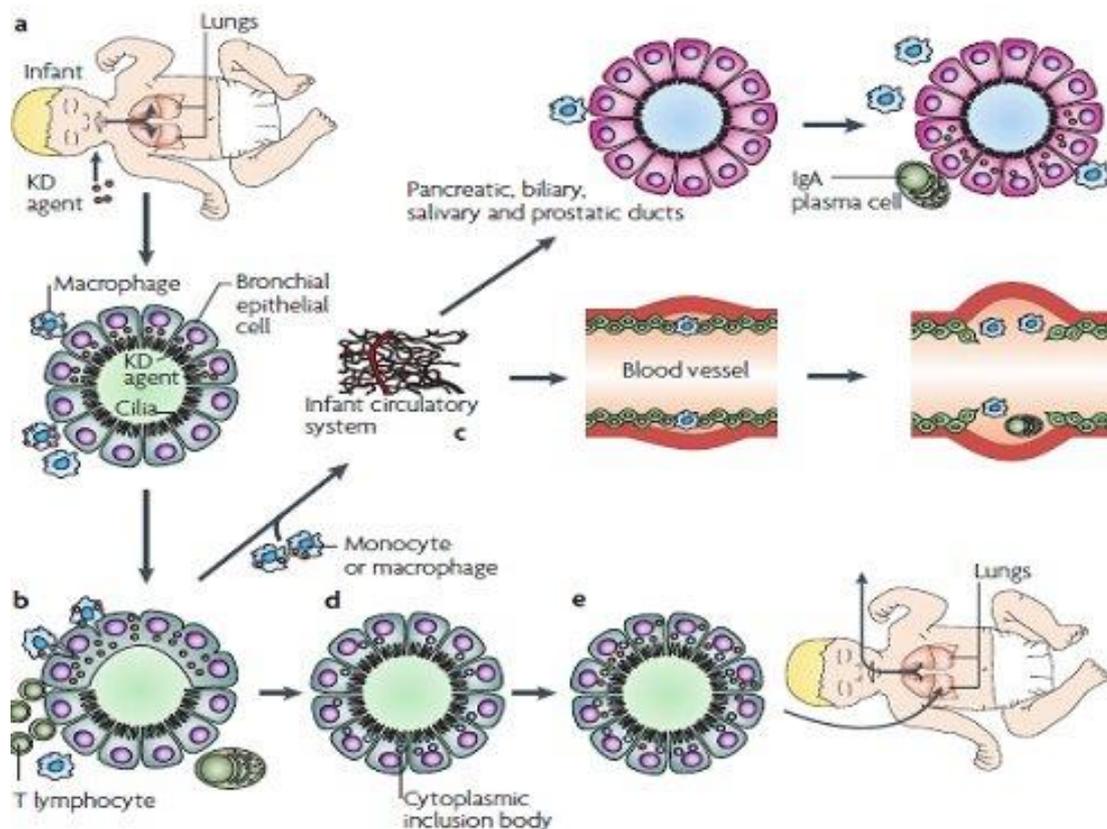


Figura 1: Etiopatogenia de la Enfermedad de Kawasaki Banfi A. Actualización en enfermedad de Kawasaki. Medwave [Internet]. 2009 [cited 2021 May 12];9(9). Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/4153?ver=sindisenio>

Susceptibilidad genética:

Los estudios epidemiológicos han demostrado la mayor incidencia en Japón, Corea y Taiwán y las razas asiáticas en los Estados Unidos. En Japón, se ha informado que existe un riesgo diez veces mayor de EK en hermanos de pacientes con EK que la población general y un riesgo dos veces mayor en niños con antecedentes parentales de EK. Estas diferencias en la familia y las razas sugieren que los factores genéticos podrían desempeñar un papel importante en la patogénesis de la EK. (12)

Infecciones:

Aunque se desconoce la etiología exacta de EK, se considera que tiene un desencadenante infeccioso seguido de la activación del sistema inmune en un individuo genéticamente susceptible. Esta teoría también está respaldada por los resultados de estudios epidemiológicos. En primer lugar, similar a las infecciones virales, la incidencia de EK es mayor en las temporadas de invierno y primavera, al igual que las infecciones, se producen epidemias y grupos de casos (13). EK también se resuelve por sí solo en 1-3 semanas y la edad más común para adquirirla es de 6 meses a 5 años, cuando la susceptibilidad del niño a las infecciones también es la más alta. Raramente se observan casos menores de 6 meses de edad, lo que podría atribuirse a la transmisión pasiva de inmunoglobulinas maternas que proporcionan protección al niño a una edad temprana, que disminuye gradualmente con el tiempo.

Como indicó Prego (13), se ha demostrado que los superantígenos bacterianos pueden estar relacionados con la causa de la EK. Esto se basa en la similitud de las presentaciones clínicas en los dos grupos, como la lengua de fresa y la descamación de manos y pies.

La etiología viral también se ha considerado, ya que se ha encontrado que, en la fase aguda, hay infiltración de linfocitos T CD8 +, células plasmáticas IgA y macrófagos en las arterias coronarias, lo cual es similar a las observaciones en cualquier infección viral aguda (13). Se sugiere que EK

podría iniciarse por una infección viral aguda del sistema respiratorio que más tarde conduce a una respuesta inmune desregulada que resulta en EK. Hasta ahora, no se ha encontrado que ningún agente infeccioso específico esté asociado constantemente con EK. Sin embargo, muchos informes de casos la han relacionado con agentes como *Mycoplasma pneumoniae*, Citomegalovirus, adenovirus, rinovirus, enterovirus, bocavirus. (12)

Inmunidad

Se cree que la EK ocurre como consecuencia de un sistema inmunitario desregulado. Se ha propuesto que la EK es similar a las enfermedades autoinmunes en la patogénesis. Las células T se han implicado principalmente en la inmunopatogénesis de EK con la participación de inositol 1,4,5-trifosfato 3-quinasa) como el mediador principal (12). Wang y col estudiaron las muestras de suero de pacientes con EK y analizaron los niveles de citocinas de las células Th1 y Th2. Encontraron niveles aumentados de IL-6, IL-20, IFN- γ y TNF- α antes del tratamiento con IVIG e informaron una disminución rápida en los niveles séricos de IL-6, IL-10 e IFN- γ después del tratamiento con IGIV (14).

Exposición perinatal:

Hay interés en investigar si hay algún factor perinatal que pueda aumentar el riesgo de adquirir EK en la vida posterior del niño. Un posible mecanismo es que la exposición temprana a las infecciones podría debilitar el sistema inmune en desarrollo de una manera que lo haga susceptible a la enfermedad de los riñones más adelante en la vida. Alternativamente, estos niños podrían estar teniendo un déficit inmune que podría predisponerlos tanto a infecciones en la vida temprana como a la enfermedad de EK a una edad posterior. Se deben realizar más estudios para establecer con precisión la asociación. (15)

2.1.4. PATOLOGÍA:

La patología de la EK se caracteriza por un compromiso de las arterias medianas, con inflamación de la túnica íntima y de la zona perivascular que cursa en seis etapas, cuyas características se describen a continuación (16):

- Etapa I: Desarrollo de edema, proliferación y degeneración del endotelio con descamación y edema del espacio subendotelial; adherencia de fibrina y plaquetas, e inflamación moderada de endotelio, subendotelio y zona perivascular.
- Etapa II: Infiltración del subendotelio por células inflamatorias con desarrollo de edema y desestructuración de la lámina elástica interna. El edema intenso conduce a necrosis de la musculatura lisa media que coexiste con la inflamación de la adventicia.
- Etapa III: Panarteritis necrosante, con infiltración celular inflamatoria de todas las capas; degeneración y necrosis de la pared vascular con desestructuración o fragmentación de las láminas elásticas interna y externa.
- Etapa IV: Proliferación celular de miocitos y fibroblastos en íntima y media; infiltración de células inflamatorias y acumulación fibrinoide en lumen.
- Etapa V: Fibrosis de la íntima y media; en adventicia proliferan las fibras de elastina y colágeno; la pared se engruesa y en casos severos ocurre oclusión o estenosis parcial del lumen.
- Etapa VI: Las láminas elásticas interna y externa se estrechan y fragmentan lo que induce la formación del aneurisma. Las capas íntima, media y adventicia son indistinguibles y se pueden formar trombos en el lumen.

En cuanto a los cambios que se producen a nivel cardiovascular, podemos mencionar que la enfermedad de Kawasaki produce una importante vasculitis en todos los vasos sanguíneos, especialmente a nivel de las arterias coronarias de mediano calibre. Estos cambios se han dividido en tres etapas dependiendo del estadio de la enfermedad (16):

- **Cambios agudos:** Se produce un infiltrado intenso de los vasos vasorum de las arterias coronarias, presentes durante los primeros 10 días, junto con hipertrofia de la capa íntima. La capa media es intacta y no hay formación de aneurismas; existe un infiltrado inflamatorio agudo en el sistema de conducción auriculoventricular, pancarditis y también células dentro del miocardio como neutrófilos, linfocitos, macrófagos y células plasmáticas. Durante esta fase hay inflamación del pericardio, derrame endocárdico, además insuficiencia cardíaca congestiva y disfunción miocárdica. La muerte que ocurre durante esta fase es súbita y es producto de las arritmias.
- **Cambios subagudos:** Se presentan entre los 10 a 40 días después del inicio de la fiebre y disminuyen progresivamente; se produce un cambio del infiltrado inflamatorio con cambio de leucocitos polimorfonucleares a células mononucleares. Aquí se produce aneurismas como resultado del daño de la lámina elástica interna y de la media; por el contrario, la afectación de la capa adventicia disminuye. La afectación más intensa de las arterias coronarias se produce en su origen y suele ser bilateral, la inflamación de las capas del corazón disminuye progresivamente. En este estadio se suele producir infarto agudo de miocardio causado por trombosis aguda de la arteria coronaria.
- **Cambios tardíos:** Se presentan después de 40 días de iniciada la enfermedad, se manifiesta por cicatrización y fibrosis de las lesiones en las arterias coronarias y sin ningún signo más de inflamación. Puede haber incremento de la trombosis y trombosis organizada dentro de los aneurismas con calcificación y estenosis. En el miocardio en su parte interna a menudo hay zonas de fibrosis, la causa de muerte suele ser infarto de miocardio o isquemia crónica.

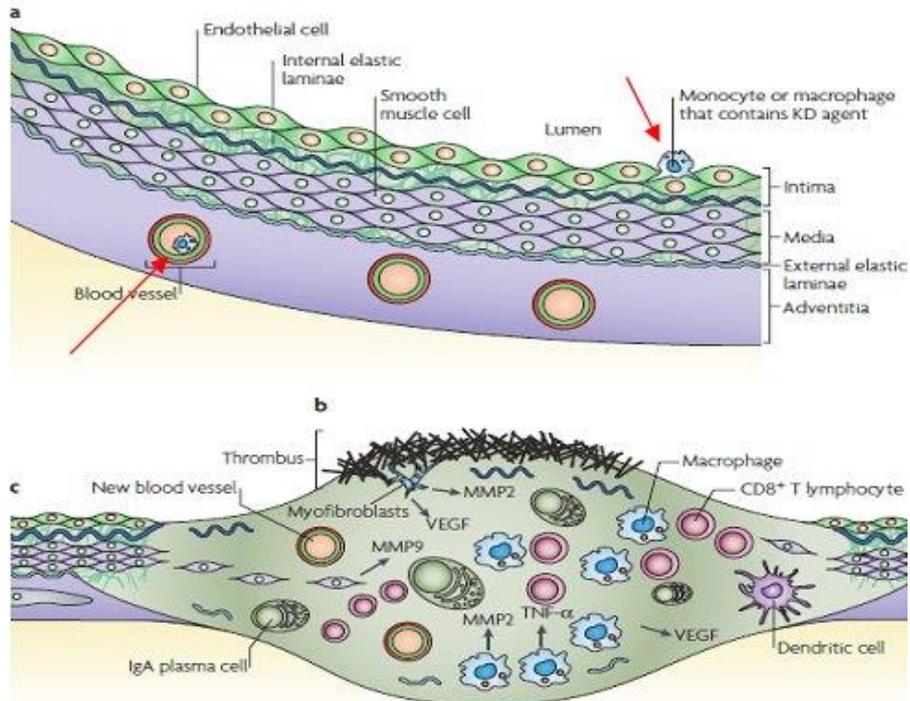


Figura 2: Eventos que causan los aneurismas en la Enfermedad e Kawasaki. Banfi A. Actualización en enfermedad de Kawasaki. Medwave [Internet]. 2009 [cited 2021 May 12];9(9)

2.1.5. MANIFESTACIONES CLÍNICAS:

La enfermedad de Kawasaki, se caracteriza por presentar fiebre de cinco días de evolución, más cuatro de los cinco datos clínicos principales. Los criterios diagnósticos que se usan con más frecuencia en esta enfermedad son los siguientes:

1. Guía del Comité de Investigación de la enfermedad de Kawasaki (Guías japonesas 2002). (Cuadro 1)
2. Guía para el diagnóstico de la enfermedad de Kawasaki de la American Heart Association (AHA) (Cuadro 2).

Tabla 1: Guías japonesas 2002 para el diagnóstico de la Enfermedad de Kawasaki

Cinco de los siguientes criterios:

1. Fiebre persistente mayor de cinco días.
2. Congestión conjuntival bilateral.
3. Cambios en labios y cavidad oral.
4. Exantema polimorfo.
5. Cambios en región distal de extremidades.
6. Linfadenopatía cervical no purulenta.

Márquez GG, Zepeda NN, Cruz AL, Veloz ZH. Enfermedad de Kawasaki [Internet]. Medigraphic.com. [cited 2021 May 23]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2018/ju183f.pdf>

Tabla 2: Guía para el diagnóstico de la enfermedad de Kawasaki de la American Heart Association

1. Fiebre persistente al menos cinco días con:
2. Al menos cuatro de las cinco características clínicas principales:
 - Cambios en extremidades: agudo: eritema de palmas, plantas; edema de manos, pies; subagudo: descamación periungueal de manos y pies entre la semana dos y tres.
 - Exantema polimorfo (máculo-papular difuso, urticarial, eritrodermia, eritema multiforme, no vesicular o buloso).
 - Inyección conjuntival bilateral no exudativa.
 - Cambios en labios y cavidad oral: eritema, labios agrietados, lengua en fresa, inyección difusa en mucosa oral y faríngea.
 - Linfadenopatía cervical (más de 1.5 cm de diámetro), generalmente unilateral.
3. Exclusión de otras enfermedades con hallazgos similares (escarlatina, infecciones virales como sarampión, adenovirus, síndrome de Stevens-Johnson, síndrome de shock tóxico).

Márquez GG, Zepeda NN, Cruz AL, Veloz ZH. Enfermedad de Kawasaki [Internet]. Medigraphic.com. [cited 2021 May 23]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2018/ju183f.pdf>



Fig. 3: Eritema, edema y descamación periungueal



Fig. 5: Inyección conjuntival no exudativa



Fig. 6: Labios rojos y fisurados, lengua en fresa



Fig. 4: Exantema polimorfo



Fig. 7: Linfadenopatía cervical

Existen otros datos clínicos que aportan indicios para realizar el diagnóstico; sin embargo, no están incluidos en los criterios antes mencionados. La descamación perineal es un signo clínico que por lo general aparece unos días antes de la descamación de extremidades y puede proporcionar la clave diagnóstica inicial. De forma similar la reactivación del sitio de inyección de la vacuna bacilo Calmette-Guérin (BCG) puede observarse con mayor frecuencia que la linfadenopatía cervical, entre otros datos clínicos

que se mencionan en el cuadro 3, es importante mencionar las diferencias sobresalientes entre los criterios AHA 2004 y 2017 que se mencionan en la tabla 4. (13)



Fig. 8: Descamación perineal



Fig. 9: Reacción sitio de vacuna BCG

Tabla 3: Otros datos clínicos

Cardiovascular

- Miocarditis, pericarditis, regurgitación valvular, choque
- Anormalidades de arteria coronaria
- Aneurisma de arterias no coronarias de mediano calibre
- Alargamiento del arco aórtico
- Gangrena periférica

Respiratorio

- Radiografía de tórax con infiltrados intersticiales y peribronquiales
- Nódulos pulmonares

Sistema nervioso central

- Irritabilidad extrema
- Meningitis aséptica
- Parálisis de nervio facial
- Pérdida de audición neurosensorial

Sistema genitourinario

- Uretritis, meatitis, hidrocele

Artritis

Otros hallazgos

- Uveítis anterior al examen de fondo de ojo

Márquez GG, Zepeda NN, Cruz AL, Veloz ZH. Enfermedad de Kawasaki [Internet]. Medigraphic.com. [cited 2021 May 23]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2018/ju183f.pdf>

Tabla 4: Diferencias sobresalientes entre los criterios AHA 2004 y los de 2017.

Duración de la fiebre	En presencia de cuatro o más características clínicas principales, particularmente cuando hay enrojecimiento y edema de manos y pies, puede diagnosticarse EK incluso con cuatro días de fiebre.
Historia	Una o más manifestaciones clínicas principales de la enfermedad que ya no están presentes al momento del diagnóstico por referencias tardías, sobre todo en países en vías de desarrollo.
Síndrome de choque por enfermedad de Kawasaki	Se le ha dado atención especial en las pautas revisadas de 2017 porque el diagnóstico a menudo no se considera en presencia de choque y estos pacientes tienen mayor riesgo de desarrollar alteraciones de la arteria coronaria, resistencia a la inmunoglobulina intravenosa y disfunción miocárdica.
Linfadenitis bacteriana	Ultrasonografía y hallazgos de la tomografía computarizada en la diferenciación de las dos afecciones: la linfadenitis bacteriana suele ser única y tiene un núcleo hipoecoico en la ecografía, mientras que la linfadenopatía en la EK suele ser múltiple y se asocia a edema retrofaríngeo o flemón.
EK e infecciones	El diagnóstico de EK no debe excluirse, incluso en presencia de una infección documentada cuando se manifiestan las características clínicas típicas de EK

McCrinkle BW, Rowley AH, Newburger JW, Burns JC, Bolger AF, Gewitz M, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: A scientific statement for health professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(17):e927–99.

2.1.6. ENFERMEDAD DE KAWASAKI INCOMPLETA

Su diagnóstico se establece cuando hay fiebre constante, pero con menos de cuatro características clínicas. Es común en lactantes (sobre todo menores de seis meses) y niños pequeños. Se deben realizar exámenes complementarios exhaustivos y estudios de laboratorio que orienten a que se trata de esta patología. (17)

2.1.7. EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

Ningún examen de laboratorio es específico de Enfermedad de Kawasaki, pero pueden encontrarse hallazgos como neutrofilia, VSG elevada, proteína C reactiva elevada, alfa 1 antitripsina elevada, anemia, alteración en los valores de los lípidos, hipoalbuminemia, trombocitosis, piuria estéril, elevación de enzimas hepáticas, pleocitosis en líquido cefalorraquídeo, leucocitosis en líquido sinovial. En cuanto a los estudios de imágenes, se debe realizar ecocardiograma a todos los pacientes con sospecha de Enfermedad de Kawasaki durante la fase aguda de la enfermedad. (18)

2.1.8. MANEJO EN ETAPA AGUDA:

El objetivo de la terapia es reducir la inflamación sistémica y a nivel de tejido lo más rápido posible. Por esta razón, los pacientes deben ser tratados tan pronto el diagnóstico puede establecerse con confianza (19).

Todos los pacientes dentro de los primeros 10 días de inicio de la fiebre deben ser tratados con IGIV. Los pacientes diagnosticados después de 10 días deben recibir tratamiento con IGIV si todavía son febriles, tienen parámetros inflamatorios notablemente elevados o tienen dilatación de la arteria coronaria (14).

La fiebre por lo menos 36 h después del final de la infusión de IGIV sin otra explicación es un marcador de inflamación persistente y debe provocar terapia antiinflamatoria inmediata y agresiva (14).

Los pacientes con dilatación de la arteria coronaria (puntaje $z > 2.0$) deben ser seguidos con un ecocardiograma repetido al menos dos veces por semana hasta que las dimensiones se estabilicen; se debe considerar una terapia antiinflamatoria adicional (20).

Los pacientes con aneurismas gigantes deben tener ecocardiogramas frecuentes en los primeros 3 meses de enfermedad para la vigilancia del trombo, incluso después de que las dimensiones se estabilicen (21).

Los pacientes menores de 6 meses de edad tienen un riesgo extremadamente alto de formación de aneurismas, incluso con terapia

oportuna. Requieren ecocardiogramas un poco más frecuentes hasta que las dimensiones se hayan estabilizado (20).

Los pacientes con aneurismas gigantes (puntaje $z \geq 10$) tienen el mayor riesgo de trombosis durante los primeros 3 meses después del inicio de la fiebre (22).

2.1.9. CONSIDERACIONES A LARGO PLAZO

- Los pacientes sin dilatación de arteria coronaria demostrada por ecocardiograma con excelente visualización de todos los segmentos arteriales durante las primeras semanas de enfermedad parecen tener un estado cardiovascular normal en adultez temprana.
- En la remodelación (llamada también regresión) de aneurismas, especialmente si son moderados o grandes, el diámetro interno normal de la luz suele ir acompañado proliferación miofibroblástica y reactividad vascular anormal.
- Los pacientes con aneurismas de arterias coronarias persistente tienen un riesgo de por vida de estenosis progresiva de arteria coronaria u oclusión y empeoramiento de la isquemia.
- Los pacientes con aneurismas de arterias coronarias documentados en cualquier etapa requieren vigilancia cardiovascular de por vida adaptada a la gravedad y edad de la enfermedad.
- Las pruebas deben minimizar la exposición a la radiación ionizante siempre que sea posible.
- Se debe evitar el estilo de vida sedentario.
- Las mujeres con aneurismas coronarios pueden llevar el embarazo con éxito, pero deberían tener asesoramiento reproductivo.
- El monitoreo y el asesoramiento sobre los factores de riesgo cardiovascular son apropiados para reducir la probabilidad de aterosclerosis posterior. (23)

2.2. EVALUACIÓN CARDIOLÓGICA DE LOS PACIENTES CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI

2.2.1. ELECTROCARDIOGRAMA

En la etapa aguda de la EK, el electrocardiograma puede demostrar cualquier tipo de arritmias incluyendo anomalías de los nodos sinusal y auriculoventricular, con prolongación del intervalo P-R y con cambios inespecíficos en el intervalo ST y alteraciones en la onda T sobre todo si existe repercusión miocárdica o pericárdica. Puede existir incremento en la dispersión del QT, y también se han reportado anormalidades en la repolarización ventricular. En raras ocasiones se han observado arritmias ventriculares malignas en presencia de miocarditis o isquemia miocárdica (22).

2.2.2. ECOCARDIOGRAFÍA CONVENCIONAL

El ecocardiograma transtorácico es el estudio de elección para la evaluación cardíaca en la etapa aguda de la EK que, si bien está enfocado a la evaluación de las arterias coronarias, debe evaluarse en su totalidad el estado del corazón. En el ecocardiograma la inflamación puede manifestarse por alteraciones en la función ventricular izquierda, con alteraciones en la movilidad segmentaria e insuficiencias valvulares, las cuales en su mayoría son leves (23).

Se debe realizar ecocardiograma a todos los pacientes con sospecha de Enfermedad de Kawasaki durante la fase aguda de la enfermedad para determinar el diámetro de las arterias coronarias. Es importante considerar el diámetro normal de las arterias coronarias, que es < de 2mm de diámetro hasta 4 mm de diámetro (24).

Los criterios japoneses, definen el tamaño de los aneurismas de acuerdo a las dimensiones del lumen interno (23):

- Pequeños: <4mm
- Medianos: 4 a \leq 8mm
- Gigantes: >8mm

La AHA, recomienda establecer la clasificación de aneurismas coronarios, de acuerdo a la superficie corporal, expresándolas en desviaciones estándar (6)

- Pequeños: Z-score ≥ 2.5 a <5
- Medianos: Z-score ≥ 5 a 10
- Gigantes: Z-score ≥ 10 o >8mm de diámetro

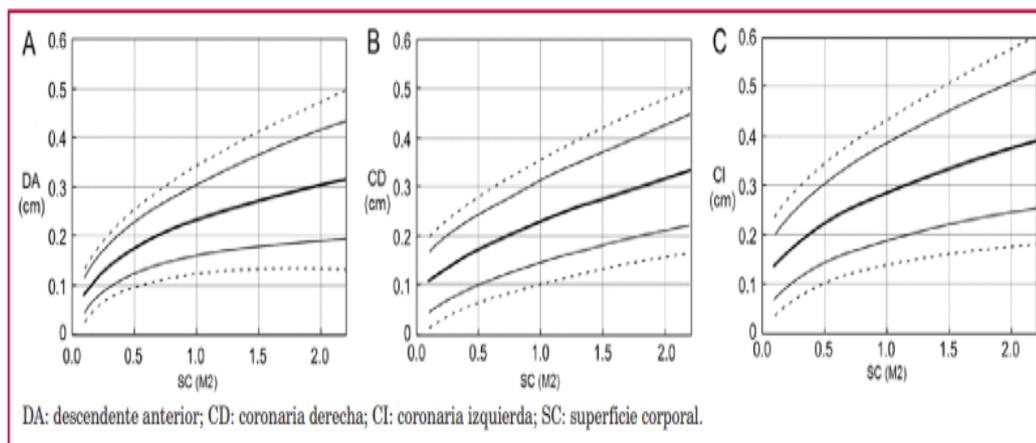


Fig. 10: Tamaños de las coronarias (A: descendente anterior, B: coronaria derecha y C: coronaria izquierda, según superficie corporal, en niños menores de 18 años. Valor medio, 2 desvíos estándar y 3 desvíos estándar. Abate, H., Meiorin, S., & ELizari, A. (Noviembre de 2017). ENFERMEDAD DE KAWASAKI: CONSENSO INTERDISCIPLINARIO E INTERSOCIEDADES (GUÍA PRÁCTICA CLÍNICA). REVISTA ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA, 8(5). Obtenido de <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2018/05/consenso-de-enfermedad-de-kawasaki.pdf>

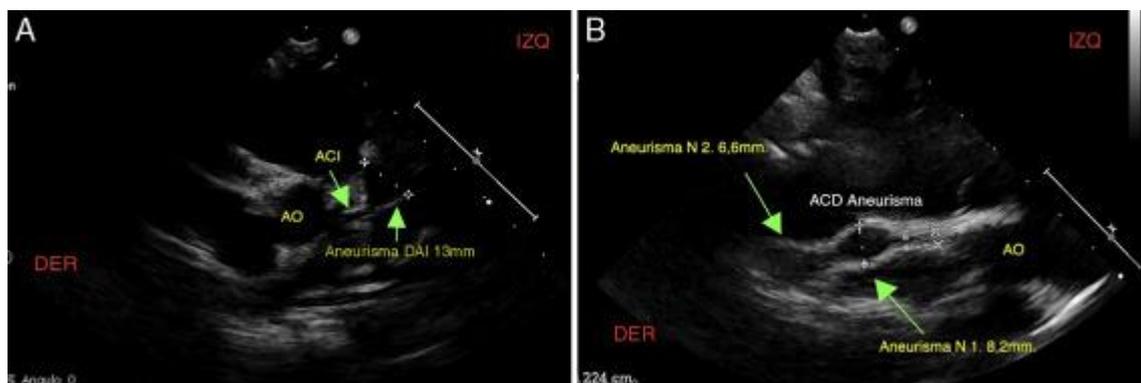


Fig. 11: Ecocardiograma que muestra aneurisma de 13 mm en la arteria coronaria izquierda (Ao: aorta; ACI: arteria coronaria izquierda y aneurisma en DAI: descendente anterior izquierda). B. Ecocardiograma que muestra dos aneurismas en la arteria coronaria derecha—proximal de 8,2 mm y distal de 6,6 mm (Ao: aorta; ACD: arteria coronaria derecha). Obtenido de: Matiz Mejía, S., Ariza Correa, C., Salinas Suarea, C., Huertas Quiñonez, M., & Sanguino Lobo, R. (2017). Enfermedad de Kawasaki. *Revista Colombiana de Cardiología*, 24(3). doi:10.1016/j.rccar.2016.05.011

2.2.3. ECOCARDIOGRAFÍA POR SPECKLE TRACKING

La ecocardiografía por Speckle Tracking (EST) se ha establecido como una modalidad útil para evaluar la deformación miocárdica, debido a complejas deformaciones de pared incluyendo movimiento longitudinal completo del corazón y rotación circunferencial durante el ciclo cardíaco, por lo que se ha considerado que podría tener una ventaja en la evaluación de la deformación regional precisa (15). El rastreo del área es el nuevo concepto que indica que el movimiento de la pared regional se cuantifica a través de la magnitud de deformación en un área. El rastreo del área ha combinado datos para 2 deformaciones direccionales, longitudinales y circunferenciales, que pueden disminuir el error en el rastreo y enfatizar sinérgicamente la magnitud de la deformación. Por lo tanto, el área de rastreo podría ser más sensible al evaluar la deformación regional del VI en comparación con el ecocardiograma convencional. (15)

Se ha demostrado que las técnicas de imagen basadas en la deformación (y específicamente la ecocardiografía Speckle tracking) tienen gran utilidad en una variedad de patologías. Esta técnica está siendo adoptada cada vez más en muchos laboratorios de ecocardiografía en todo el mundo (18). Las imágenes por strain, evalúan el alargamiento, acortamiento o engrosamiento del músculo cardíaco en varias dimensiones (longitudinal, circunferencial, radial).

2.2.3.1. Definición:

El Speckle tracking, hace referencia al uso de algoritmos de procesamiento de imágenes ecocardiográficas en 2 dimensiones, valorando “pequeñas huellas” (speckles) de miocardio, generadas por interacciones ultrasonido-tejido miocárdico, que son identificadas dentro de una región de interés definida (4).

2.2.3.2. Ventajas del ecocardiograma por Speckle Tracking:

La EST permite medir velocidades intratisulares bidimensionales, permite la discriminación entre deformación segmentaria miocárdica activa normal versus el desplazamiento pasivo de un segmento miocárdico disfuncional,

debido a anclaje del segmento adyacente y el movimiento cardíaco global (4). Este estudio, mide con más claridad el tensor de deformación o strain Lagrangiano, el cual compara la deformación con la longitud original. Los strains normales, son aquellos que ocurren perpendicularmente u ortogonalmente a la superficie, e incluyen los "longitudinales", que evalúan la deformación de la base del ápice medido desde vistas apicales y los "radiales" o "circunferenciales" medidos a partir del eje paraesternal corto (25). Muestra imágenes rastreadas cuadro a cuadro sobre el ciclo cardíaco, las distancias entre los speckles y su desplazamiento espacio-temporal (vectores de velocidad de deformación regional), lo cual no hace la ecocardiografía Doppler (4).

2.2.3.3. Técnica óptima de Speckle Tracking:

Aunque no hay una técnica estándar de oro establecida, muchos de los informes publicados se han enfocado en la deformación longitudinal global (DLG) por varias razones: las imágenes obtenidas en el plano axial tienen superior resolución; el valor global se obtiene de valores medios en toda la longitud de la pared del miocardio; hay una mayor cantidad de tejido miocárdico en la vista del eje largo apical que en la vista de eje corto del corazón. Para evaluar el strain longitudinal, se requieren de imágenes apicales de 4 y 2 cámaras y del eje largo apical (26).

Al terminar el análisis, se realiza el mapa polar, en el cual, el color rojo intenso indica normalidad. Hacia la periferia están los segmentos miocárdicos basales, y hacia el centro se encuentran los segmentos apicales y medios. Debajo de este mapa, se coloca el valor de deformación parcial de cada vista y el valor en porcentaje de todos los segmentos. Figura 12.

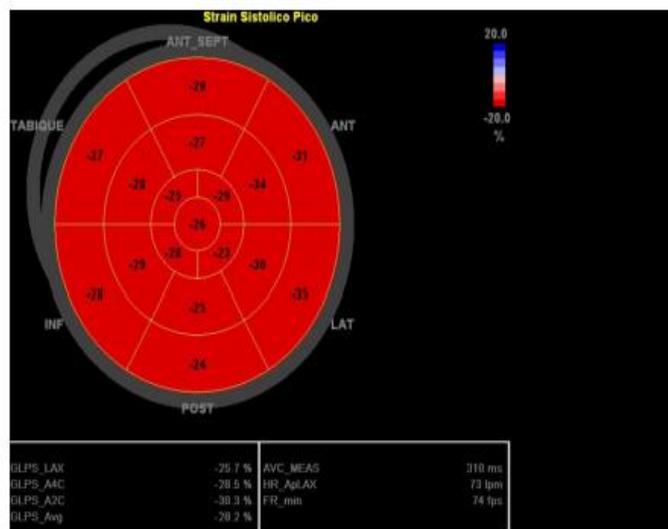


Fig. 12: Mapa polar (ojo de buey) de la deformación longitudinal en un sujeto normal. La intensidad de la coloración es homogénea y los valores de deformación de cada segmento de pared son normales.

Durán, M., & Freire, I. (2015). ESTUDIO DE LA FUNCIÓN MIOCÁRDICA MEDIANTE ECOCARDIOGRAFÍA CON SPECKLE-TRACKING VALORES NORMALES EN UNA POBLACIÓN PEDIÁTRICA. *Universidad Católica Santiago de Guayaquil*, 19(1), 10-20. Obtenido de <http://rmedicina.ucsg.edu.ec/archivo/19.1/RM.19.1.02.pdf> (11)

2.2.4. Interpretación de los valores del EST:

La EST, expresa sus mediciones en valores positivos y negativos. Los valores positivos se consignan a alargamiento, engrosamiento o rotación en sentido horario y los valores negativos se consignan a acortamiento, adelgazamiento o rotación en sentido antihorario. Mayores grados de deformación, por lo tanto, se traducen en valores de deformación numéricamente más bajos.

2.2.5. Valores referenciales:

La American Society of Echocardiography, sugiere establecer como normal un valor encima de -20% con una desviación estándar de ± 2 . (18)

Se presentan a continuación, los valores normales establecidos por la American Society of Echocardiography.

Variable	Age group				
	1 0 y	2 1-4 y	3 5-9 y	4 10-14 y	5 15-19 y
Septum					
Basal	-17.0 ± 2.6	-19.6 ± 1.5	-20.1 ± 1.8	-20.0 ± 1.7	-20.4 ± 1.6
Mid	-18.2 ± 2.7	-20.9 ± 1.3	-21.1 ± 1.4	-21.5 ± 1.6	-22.5 ± 1.4
Apical	-20.4 ± 1.9	-22.7 ± 1.7	-22.6 ± 1.5	-23.8 ± 1.3	-25.1 ± 1.2
Lateral wall					
Apical	-19.6 ± 1.5	-22.5 ± 1.7	-22.6 ± 1.5	-23.9 ± 1.7	-25.0 ± 1.4
Mid	-16.2 ± 1.1	-20.2 ± 1.6	-20.1 ± 1.8	-21.7 ± 1.6	-22.4 ± 1.7
Basal	-15.8 ± 1.3	-19.4 ± 1.5	-19.3 ± 1.8	-20.0 ± 1.2	-20.5 ± 1.7
Global S-L	-18.3 ± 1.9 ^{2,7}	-20.7 ± 1.3 ^{1,4,5,8}	-21.0 ± 1.3 ^{1,5,8}	-21.8 ± 1.3 ^{12,8}	-22.5 ± 1.3 ^{1,3,6,8}
5th percentile global S-L	-14.5	-18.1	-18.4	-19.2	-19.9
95th percentile global S-L	-22.1	-23.3	-23.6	-24.4	-25.1

Fig. 13: Valores referenciales de ecocardiografía por Speckle tracking de la Sociedad Americana de Ecocardiografía. Obtenido de: Marcus KA, Mavinkurve-Groothuis AMC, Barends M, van Dijk A, Feuth T, de Korte C, et al. Reference values for myocardial two-dimensional strain echocardiography in a healthy pediatric and young adult cohort. J Am Soc Echocardiogr. 2011;24(6):625–36 (38)

Variable	Age group				
	1 0 y	2 1-4 y	3 5-9 y	4 10-14 y	5 15-19 y
PM					
Anteroseptal	43.3 ± 10.7	44.9 ± 5.8	44.5 ± 7.2	46.5 ± 6.1	48.7 ± 3.9
Anterior	50.0 ± 14.8	51.9 ± 7.8	52.8 ± 8.5	57.1 ± 5.7	55.9 ± 4.4
Lateral	58.5 ± 12.0	58.8 ± 8.6	59.4 ± 7.8	62.8 ± 5.8	61.2 ± 4.6
Posterior	63.2 ± 11.6	61.1 ± 8.9	64.8 ± 7.1	66.3 ± 5.5	66.8 ± 4.1
Inferior	56.6 ± 12.6	58.5 ± 9.0	61.2 ± 6.1	65.2 ± 6.5	64.3 ± 4.3
Septal	40.1 ± 7.8	45.9 ± 6.5	46.6 ± 5.4	50.1 ± 5.9	51.7 ± 5.3
Global RP	52.0 ± 9.9 ^{4,5}	53.5 ± 6.7	54.9 ± 5.5	58.0 ± 5.4 ¹	58.1 ± 4.0 ¹
5th percentile global S-RP	32.2	40.1	43.9	47.2	50.1
95th percentile global S-RP	71.8	66.9	65.9	68.8	66.1
MV					
Anteroseptal	39.6 ± 4.2	41.6 ± 5.1	43.4 ± 5.1	46.8 ± 5.3	49.9 ± 3.4
Anterior	46.7 ± 5.6	48.3 ± 7.0	49.2 ± 5.1	52.7 ± 5.8	54.7 ± 3.2
Lateral	55.5 ± 6.1	54.1 ± 8.2	56.6 ± 5.2	58.6 ± 7.1	57.6 ± 4.0
Posterior	60.5 ± 6.0	58.5 ± 7.7	61.2 ± 7.4	62.2 ± 6.5	63.0 ± 5.8
Inferior	56.3 ± 7.0	54.7 ± 6.9	57.5 ± 5.4	59.0 ± 6.4	60.3 ± 5.2
Septal	41.1 ± 5.0	42.9 ± 5.3	45.8 ± 4.9	50.3 ± 5.6	51.1 ± 3.7
Global S-RM	49.9 ± 4.3 ^{4,6}	50.0 ± 5.7 ^{4,6}	52.3 ± 4.5 ^{1,2}	54.9 ± 5.4	56.1 ± 3.8 ^{1,2}
5th percentile global S-RM	41.3	38.6	43.3	44.1	48.5
95th percentile global S-RM	58.5	61.4	61.3	65.7	63.7

Fig. 14: Valores referenciales de strain sistólico radial en ecocardiografía por Speckle tracking de la Sociedad Americana de Ecocardiografía. Obtenido de: Marcus KA, Mavinkurve-Groothuis AMC, Barends M, van Dijk A, Feuth T, de Korte C, et al. Reference values for myocardial two-dimensional strain echocardiography in a healthy pediatric and young adult cohort. J Am Soc Echocardiogr. 2011;24(6):625–36 (38)

Variable	Age group				
	1 0 y	2 1-4 y	3 5-9 y	4 10-14 y	5 15-19 y
PM					
Anteroseptal	-25.2 ± 5.7	-26.8 ± 3.6	-26.3 ± 2.3	-26.1 ± 3.0	-27.5 ± 2.8
Anterior	-18.2 ± 1.6	-21.3 ± 4.1	-24.4 ± 2.2	-24.1 ± 2.0	-22.9 ± 2.0
Lateral	-13.8 ± 2.3	-18.1 ± 2.0	-20.5 ± 1.5	-21.0 ± 1.7	-21.1 ± 2.2
Posterior	-10.7 ± 4.0	-16.0 ± 1.9	-19.4 ± 1.1	-20.0 ± 1.4	-19.2 ± 2.5
Inferior	-17.0 ± 6.5	-20.4 ± 2.0	-22.7 ± 2.0	-22.8 ± 1.7	-22.4 ± 2.1
Septal	-26.5 ± 6.0	-25.3 ± 3.6	-27.2 ± 2.6	-26.9 ± 2.8	-28.6 ± 2.5
Global S-CP	-18.6 ± 3.3 ^{2,8}	-21.3 ± 2.0 ^{1,3,5}	-23.4 ± 1.7 ^{1,2,7,8}	-23.5 ± 1.8 ^{1,2,7,8}	-23.6 ± 2.0 ^{1,2}
5th percentile global S-CP	-12.0	-17.3	-20.0	-19.9	-19.6
95th percentile global S-CP	-25.2	-25.3	-26.8	-27.1	-27.6
MV					
Anteroseptal	-25.1 ± 3.8	-27.1 ± 3.9	-25.3 ± 3.8	-24.3 ± 3.3	-24.0 ± 2.5
Anterior	-16.5 ± 4.2	-20.3 ± 4.4	-21.1 ± 2.1	-21.8 ± 2.0	-22.4 ± 1.9
Lateral	-11.5 ± 3.6	-15.4 ± 3.6	-17.4 ± 2.9	-19.2 ± 1.5	-19.3 ± 2.4
Posterior	-11.4 ± 4.0	-12.4 ± 2.7	-15.3 ± 2.9	-18.2 ± 1.2	-17.7 ± 2.0
Inferior	-16.0 ± 7.6	-17.8 ± 3.4	-20.1 ± 2.1	-20.7 ± 1.8	-21.9 ± 2.7
Septal	-24.5 ± 5.2	-24.9 ± 4.7	-26.4 ± 3.4	-24.7 ± 2.3	-26.0 ± 2.5
Global S-CM	-17.5 ± 2.5 ^{2,8}	-19.7 ± 2.0 ^{1,4,5}	-20.9 ± 2.0 ¹	-21.5 ± 1.7 ^{1,2}	-21.9 ± 2.1 ^{1,2}
5th percentile global S-CM	-12.5	-15.7	-16.9	-18.1	-17.7
95th percentile global S-CM	-22.5	-23.7	-24.9	-24.9	-26.1

Fig. 15: Valores referenciales de strain sistólico circunferencial en ecocardiografía por Speckle tracking de la Sociedad Americana de Ecocardiografía. Obtenido de: Marcus KA, Mavinkurve-Groothuis AMC, Barends M, van Dijk A, Feuth T, de Korte C, et al. Reference values for myocardial two-dimensional strain echocardiography in a healthy pediatric and young adult cohort. J Am Soc Echocardiogr. 2011;24(6):625-36 (38)

2.2.6. Factores técnicos que pueden influenciar en los valores del Strain:

- **Calidad de la imagen:** Se aplican los principios generales de un buen ecocardiograma. La optimización de las imágenes del ecocardiograma son vitales, como la calidad de la imagen y la velocidad (idealmente, no menos de 40 fps), sigue siendo un determinante crucial de detección precisa de bordes y evaluación de deformación. EL SLG exhibe un menor gradiente de base a ápice, por lo tanto, las imágenes pueden dar lugar a imprecisiones en los valores de deformación, aunque menos para el strain longitudinal, que es más homogénea sobre el VI. (27)
- **Elección del modelo de segmentación:** En general, los valores regionales de SLG varían según el modelo de segmentación del VI. (27)

- **Selección de regiones de interés:** las regiones de interés para SLG, incluyen endocardio, pared media, cepa epicárdica o de pared completa, pero, por el momento, no hay evidencia que favorezca a uno. El SLG es más alto en el endocardio y más bajo en el epicardio. Desde una perspectiva técnica, si el grosor de la región de interés es demasiado ancho, el seguimiento puede verse afectado y la inclusión del pericardio dará como resultado una reducción de la tensión medida; si el grosor de la región de interés está demasiado centrado, se puede aumentar la variabilidad de la tensión. Los músculos papilares no deben incluirse en la región de interés. (23) Se recomienda que el software debería indicar explícitamente qué región de interés está siendo medida, así como la extensión espacial específica (en píxeles o milímetros) sobre los cuales los datos han sido muestreados.
- **Selección de tiempo:** el EST compara las líneas base longitudinales, generalmente establecidas al final de la diástole (el marco antes de que la válvula mitral se cierre por completo; típicamente estimado al usar un sustituto electrocardiográfico marcador, como el inicio del complejo QRS) en una longitud sistólica definida (detectada automáticamente o después de la selección manual del marco del cierre de la válvula aórtica, utilizando la vista apical inicial de 3 cámaras). Se recomienda que los programas de software permitan alterar el tiempo diastólico final, que puede ser necesario en corazones disincrónicos con retraso en la conducción o para el análisis de estructuras cardíacas que no sean ventrículos. Las definiciones temporales sistólicas exactas pueden tener un gran impacto en las mediciones de tensión. (27) Las opciones incluyen tensión sistólica máxima y tensión sistólica final, mientras que otros informan sobre tensión máxima (no aislada de la sístole y, por lo tanto, puede reflejar la deformación "post-sistólica" que ocurre después de cierre valvular aórtico). (27)
- **Reconocimiento de rastreo insuficiente:** es importante saber qué tan bien el software rastrea el miocardio durante todo el ciclo cardiaco

(calidad de seguimiento). Se ha demostrado que la calidad de seguimiento tiene variabilidad regional y es típicamente peor en los segmentos lateral/apical (22).

2.2.7. Factores clínicos que pueden influenciar en los valores del Strain:

Estudios realizados en adultos, reportan variaciones en las diferentes poblaciones:

- **Raza, etnia:** En un estudio multicéntrico en el 2009, en el que participaron 94 australianos, 51 europeos y 97 americanos, con una edad media de 51 años, la media del pico sistólico de SLG, se reportó entre $-18 \pm 0.1\%$, sin cambios significativos entre los diferentes países (4). En el año 2012, el estudio JUSTICE (Japanese Ultrasound Speckle Tracking of the Left Ventricle), constó de 817 voluntarios sanos (edad media: 36 años), la media del pico sistólico de LG fue de $-21.3\% \pm 2.1\%$ (25). En un estudio italiano realizado en el 2014, se tuvo 260 voluntarios (edad media: 44 años), en los cuales la media del pico sistólico de SLG, se reportó entre $-21.5\% \pm 2.0\%$ (26).
- **Edad y sexo:** Se ha reportado reducciones significativas en la deformación, relacionadas con la edad (un estudio realizado en el año 2011, reportó un SLG $-20.3\% \pm 1.9\%$ en sujetos sanos mayores de 60 años de edad versus $-22.2\% \pm 2.4\%$ en menores de 20 años de edad; $p < 0.01$) (15). En cuanto al sexo, se ha encontrado una reducción en la deformación mayor en pacientes masculinos que en femeninos (27).
- **Factores hemodinámicos:** El SLG aumenta en respuesta al aumento temprano de la frecuencia cardíaca fisiológica al realizar ejercicio en pacientes normales. Sin embargo, se encuentran valores disminuidos en los casos de aumentos patológicos de la frecuencia cardíaca, sobre todo en la sepsis, donde se ha demostrado que tales disminuciones tienen relevancia pronóstica (28).

- **Factores de riesgo cardiovasculares:** Las presiones arteriales medias más altas, se han asociado con valores más bajos de deformación. La obesidad está asociada con valores de strain más bajos en niños y adultos en ausencia de otras comorbilidades o reducción en la eyección ventricular izquierda fracción (FEVI), con mejoras en los valores del strain demostrados después de la cirugía bariátrica (27). Se ha reportado SGL reducido en niños y adolescentes dislipidémicos en comparación con los controles y en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (28). No se informaron cambios agudos ni crónicos en SLG en un estudio que examina la función miocárdica en fumadores jóvenes, por lo demás sanos. (29)
- **Medicamentos:** Los efectos de los medicamentos en SLG los valores están poco estudiados en humanos. Los efectos agudos de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina deberían dar lugar a un aumento de la tensión a través de reducción de la poscarga y disminución de la presión arterial sistémica. Por el contrario, los betabloqueantes pueden reducir la tensión, inicialmente a través de efectos inotrópico negativo y cronotrópico, por lo que se esperaría que, cualquier efecto de remodelación inversa, produjera un aumento de la de los valores del strain. (30)
- **Embarazo:** No se han encontrado variaciones significativas en el SLG entre pacientes embarazadas y no embarazadas, ni durante los diferentes trimestres del embarazo. (31)
- **Deportistas:** Se ha demostrado que los atletas de resistencia tienen SLG significativamente más altos que lo normal. (32)

2.2.8. Utilidad clínica del Strain:

La reducción de la tensión o strain, es un marcador de la mayoría de enfermedades agudas y/o crónicas del miocardio, que pueden indicar un mal pronóstico y mayor riesgo. Se ha utilizado este método en una serie de patologías como: hipertrofia de ventrículo izquierdo indiferenciada, cardiotoxicidad, estenosis aórtica, enfermedad cardíaca isquémica (33).

El SLG ha aumentado su popularidad por su capacidad para identificar la disfunción sistólica en el contexto de fracción de eyección (FE) normal, ayudando al diagnóstico de causas más raras de la hipertrofia del VI, como la miocardiopatía hipertrófica (MCH) o amiloidosis cardíaca (AC) y evaluar el pronóstico de las mismas (34).

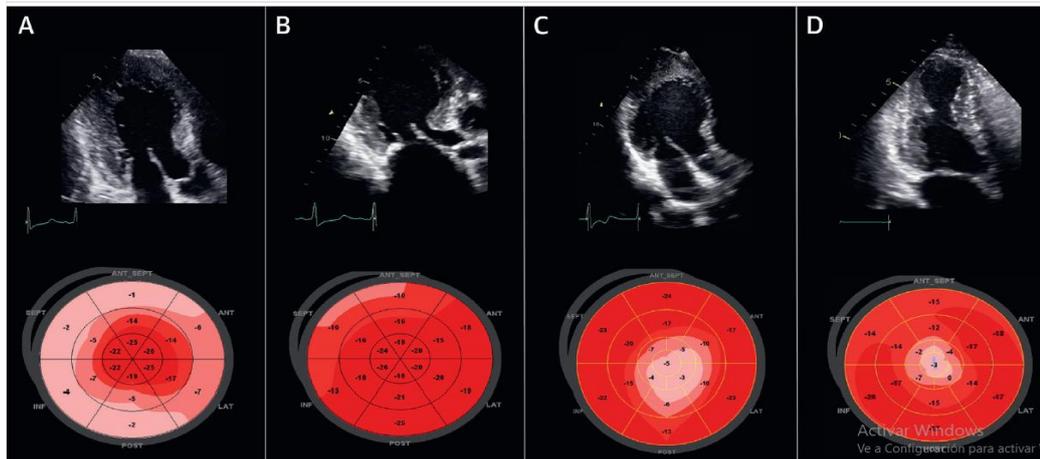


Fig. 16: Diagramas de “ojo de buey” que muestra SLG en: (A) Amiloidosis cardíaca, (B) Strain septal anormal en Cardiomiopatía hipertrófica, (C) Strain apical disminuido en Cardiomiopatía hipertrófica, (D) Strain apical disminuido en infarto apical. Obtenido de: Collier P, Phelan D, Klein A. A test in context: Myocardial strain measured by speckle-tracking echocardiography. J Am Coll Cardiol. 2017;69(8):1043–56 (18)

2.3. ECOCARDIOGRAFÍA POR SPECKLE TRACKING Y ENFERMEDAD DE KAWASAKI

La presencia de alteraciones miocárdicas está aceptada como un criterio diagnóstico en EK, especialmente en casos atípicos. En los criterios de la American Heart Association, una disminución en la función sistólica medida por ecocardiografía, es uno de los hallazgos que apoyan el diagnóstico temprano de EK atípica (35). Se ha observado que, la función sistólica del ventrículo izquierdo, se conserva en las mediciones ecocardiográficas convencionales, a pesar de la presencia de afectación miocárdica, además no determina alteraciones leves o anomalías del movimiento de las fibras de la pared (36).

Existen algunos estudios que muestran al strain y strain rate como marcadores tempranos de disfunción miocárdica en pacientes con

enfermedad de Kawasaki, los cuales se mencionan a continuación: En un estudio publicado por la *European Heart Journal Cardiovascular Imaging*, se comparó un grupo de pacientes con EK y un grupo de pacientes sin la patología y sin alteraciones cardiacas y se observó que, el grupo con EK estaba formado por 32 niños (66% hombres, 24 ± 20 meses), de estos, 17 tenían aneurismas de arterias coronarias y 14 tenían EK resistente. El grupo de control consistió en 22 niños (55% hombres, 20 ± 17 meses). Los índices de eco de rutina de la función sistólica del VI fueron normales para ambos grupos. En comparación con los controles, los pacientes con EK tuvieron un strain longitudinal global más baja (-15.29 vs. -12.94 , $P = 0.04$) y también un strain global más bajo (-1.12 vs. -0.87 , $P = 0.003$). En el análisis de subgrupos en comparación con los controles, los pacientes con EK con aneurisma de arteria coronaria ($n = 17$) tuvieron menor strain longitudinal (-15.29 vs. -11.87 , $P = 0.02$) y menor strain rate (-1.12 vs. -0.86 , $P = 0.005$). En cuanto a la resistencia al tratamiento, en comparación con los controles, aquellos con EK resistente tuvieron menor strain longitudinal (-15.29 vs. -11.8 , $P = 0.01$) y menor strain rate (-1.12 vs. -0.82 , $P = 0.003$) (37). Otro estudio, publicado por el *Chinese journal contemporary pediatrics*, estudió la función sistólica ventricular izquierda regional con ecografía por ST, en 32 niños con enfermedad de Kawasaki antes del tratamiento y un mes después del tratamiento y en 30 niños normales de la misma edad. El strain rate en el grupo de enfermedad de Kawasaki antes del tratamiento fue menor que en el grupo control (38). En otro estudio, publicado por *Iran Journal Pediatrics*, se compararon 32 paciente con EK con 19 pacientes sanos, observando que, la media global de strain y strain rate se redujo significativamente en los pacientes con EK (17.03 ± 1.28 vs. $20.22 \pm 2.14\%$ y 1.66 ± 0.16 vs. 1.97 ± 0.25 1 / segundo, respectivamente), mientras que no hubo diferencia entre los pacientes con EK y el control en el tiempo medio global de los índices sistólicos máximos; también se observó que el pico de tensión desde la zona basal a apical en pacientes con EK, también fue significativamente diferente que en los controles ($P = 0.001$) (35). Un estudio por el *Journal Echocardiology* en Turquía, demostró que, durante la fase aguda de la EK, se presentó reducción en el strain global del VI y en el strain rate,

concluyendo que éstos constituirían indicadores más sensibles de inflamación miocárdica (38).

Al evaluar la función miocárdica regional en pacientes con Kawasaki, se detectan alteraciones subclínicas que no provocan alteración en los índices convencionales de función sistólica global (39). En etapas iniciales de algunas patologías, se pueden detectar anomalías en el Strain global longitudinal; entre los más utilizados y estudiados con estas técnicas está la isquemia miocárdica, en la cual se ha observado que el SLG es superior que la FEVI en la identificación de pequeños y medianos infartos (40).

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio observacional, analítico, transversal, retrospectivo

4.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Relacional.

4.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Estudio de casos y controles.

4.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO

- **DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Niños con diagnóstico de Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda en el Hospital de niños, "Dr. Roberto Gilbert Elizalde" en el periodo de octubre de 2018 a octubre de 2019.

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Pacientes con diagnóstico de Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda desde octubre de 2018 hasta octubre de 2019.

Niños sanos con edad promedio y sexo similares a los de la población de estudio, que se hayan realizado ecocardiograma por control o como parte de valoración prequirúrgica por patología no cardíaca.

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Niños con antecedentes de patología cardíaca.

Niños con valoración ecográfica incompleta.

4.5. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Captación de casos ingresados con el Código CIE 10: M303 (Síndrome mucocutáneo linfonodular) a través de revisión del SERVINTE CLINICAL SUITE.

- ingresados con el Código CIE 10: M303, por Cardiólogo Pediatra entrenado en ecocardiografía.
- Realización de ecocardiograma convencional y ecocardiograma Speckle Tracking con sistema IMPAX a niños que se hayan realizado ecocardiograma por control o como parte de valoración prequirúrgica por patología no cardíaca.
- Revisión de informes ecocardiográficos.
- Elaboración de base de datos en Microsoft Excel 2019 con la información obtenida.

4.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/Escala
<i>Variable dependiente, de respuesta o de supervisión*</i>			
Alteración funcional del ventrículo izquierdo en niños con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda	Ecocardiografía Speckle- Tracking	Si No	Categórica Nominal
<i>Variables independientes, predictivas o asociadas*</i>			
Sexo	Fenotipo del paciente	Masculino Femenino	Categórica Nominal
Edad	Edad cumplida en meses	Medida aritmética de la edad	Cuantitativa Continua
Aneurismas coronarios	Presencia de aneurismas coronarios	Si No	Categórica Nominal
Dilatación de arterias coronarias	Presencia de dilatación de arterias coronarias	Si No	Categórica Nominal
Alteración funcional del ventrículo izquierdo	Porcentaje de fracción de eyección de ventrículo izquierdo mediante ecocardiograma	Percentil de acuerdo a valores internacionales establecidos para la edad del paciente.	Cuantitativa Discontinua
Alteración funcional del ventrículo izquierdo	Diámetros sistólicos y diastólicos de ventrículo izquierdo mediante ecocardiograma	Percentil de acuerdo a valores internacionales establecidos para la edad del paciente.	Cuantitativa Discontinua

4.7. GESTIÓN INFORMÁTICA DE LOS DATOS

Recolección de datos y elaboración de matriz en Microsoft Excel 2013.

Análisis estadístico con SPSS

4.8. ESTRATEGIA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Chi cuadrado

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

En el periodo de octubre de 2018 hasta octubre de 2019, se presentaron 14 casos confirmados de Enfermedad de Kawasaki, cuyas características generales se muestran en la tabla 1. Se realizó el estudio de estos pacientes en la fase aguda de la enfermedad. De los 14 pacientes estudiados, el 71% fueron de sexo masculino y el 28% de sexo femenino. El promedio de edad fue de 23 meses (mínimo 3 meses y máximo 58 meses). Ninguno de los pacientes tuvo patologías cardíacas previas, ni se encontraba recibiendo medicamentos que pudieran alterar los parámetros medidos. Todos los ecocardiogramas, se realizaron previo a la utilización de inmunoglobulinas o de ácido acetilsalicílico.

Las imágenes ecocardiográficas fueron obtenidas siguiendo el protocolo del laboratorio de ecocardiografía del Hospital de Niños, “Dr. Roberto Gilbert Elizalde”.

En la tabla 2, 3 y 4, se resumen los datos ecocardiográficos de cada uno de ellos. EL SLG (Strain longitudinal global) se comparó con los valores estandarizados publicados en el año 2011 por la Sociedad Americana de Ecocardiografía, para determinar si existían alteraciones; y para clasificación de aneurismas o dilataciones, el cardiólogo encargado de realizar los ecocardiogramas, se basó en las Guías de Patología Coronaria de Enfermedad de Kawasaki de la AHA año 2017, reportándolos como “dilataciones, aneurismas pequeños, medianos o gigantes”. El 14.2% presentó aneurisma en coronarias (el paciente 10, presentó aneurisma mediano en DA y ACD; el paciente 14, presentó aneurisma mediano de ACI, DA y ACD) y el 21.4% dilatación en coronarias (los pacientes 3,12 y 13, presentaron dilatación de la ACI) documentadas en ecocardiograma. El SLG resultó alterado en el 21% de los pacientes, lo cual se observó en el 100% de los pacientes con aneurismas coronarios y en el 33% de los pacientes con dilatación coronaria. Dentro de los pacientes con aneurismas coronarios ninguno tuvo cuadro clínico de falla cardíaca. En relación con el sexo, de los 3 pacientes con dilatación de arterias coronarias, 2 fueron varones y 1 mujer;

y de los que tuvieron aneurismas coronarios, los 2 fueron varones, observándose una mayor frecuencia de alteraciones coronarias en el sexo masculino. Todos los pacientes presentaron FEVI conservada.

Tabla 5. Características generales de los pacientes

Pacientes, n	14
Hombres, n (%)	10 (71)
Mujeres, n (%)	4 (28)
Edad en el momento de la realización del ecocardiograma (meses), promedio (rango)	24 (3 – 58)

Tabla 6. Hallazgos ecocardiográficos

Pacientes con aneurisma coronario, n (%)	2 (14)
Pacientes sin aneurisma coronario, n (%)	12 (85)
Pacientes con dilatación de arterias coronarias, n (%)	3 (21.4)
Pacientes de sexo masculino con dilatación de arterias coronarias, n (%)	2 (33)
Pacientes de sexo femenino con dilatación de arterias coronarias, n (%)	1 (66)
Pacientes de sexo masculino con aneurismas de arterias coronarias, n (%)	2 (100)
Pacientes con SLG anormal, n (%)	3 (21)
Pacientes con SLG normal, n (%)	11 (78)

Pacientes con aneurisma coronario, con SLG anormal, n (%)	2 (100)
Pacientes con dilatación en arterias coronarias, con SLG anormal, n (%)	1 (33)
Pacientes con dilatación en arterias coronarias, con SLG normal, n (%)	2 (66)
FEVI conservada, n (%)	14 (100)

Tabla 7. Valor del Strain longitudinal global por paciente

Paciente	SLG medido	Valor normal según SAE
1	-22.9	-20.7 +- 1.3
2	-22	-20.7 +- 1.3
3	-17.3	-20.7+-1.3
4	-23.5	-21.0 +- 1.3
5	-19.5	-20.7 +- 1.3
6	-21.7	-18.3 +- 1.9
7	-23.1	-21.0 +- 1.3
8	-21.7	-20.7 +-1.3
9	-23.8	-20.7 +- 1.3
10	-15.5	-18.3 +- 1.9
11	-21.06	-20.7 +-1.3
12	-18.1	-18.3 +- 1.9

13	-21.6	-20.7 +-1.3
14	-15.03	-18.3 +- 1.9

Posteriormente, se realizó una comparación con pacientes sanos que acudieron a la consulta externa de Cardiología del Hospital de Niños Dr. Roberto Gilbert Elizalde, por control o para valoración prequirúrgica de patologías no cardíacas. Los resultados presentados a continuación se obtuvieron del procesamiento de los datos de un total de 24 pacientes pediátricos, de los cuales 14 corresponden al grupo de pacientes con Enfermedad de Kawasaki y los 10 restantes corresponden al grupo control.

Tabla 8. Datos epidemiológicos y ecocardiográficos de los pacientes en estudio.

DATOS EPIDEMIOLOGICOS Y ECOCARDIOGRAFICOS DE LOS GRUPOS DE ESTUDIO.		
	Pctes Control (n=10)	Pctes con EK (n=14)
Edad	8,7 ± 4,2	24,0 ± 18,5
Hombres (%)	70,0%	71,4%
SLG	-22,2 ± 2,1	-20,3 ± 2,8
Nota: EK: enfermedad de Kawasaki; SLG: Strain Longitudinal Global		

Análisis: El presente consta de dos grupos de pacientes, de los cuales el grupo control cuenta con una edad media de 8,7 meses, mientras que el grupo de estudio, es decir con Enfermedad de Kawasaki tiene una edad media de 24,0 meses. Los hombres correspondieron al 70% aproximadamente en los dos grupos. Por su parte, la función ventricular medida por el SLG se nota menor en los pacientes con Kawasaki.

Tabla 9. Medidas de tendencia Central y de Dispersión en relación con la edad

PACIENTES CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI: EDAD	
	Edad (Meses)
Media	24
Mediana	20
Moda	5
Rango	55
Mínimo	3
Máximo	58
Varianza	343,387
Desviación Estándar	18,531

Análisis: Se observa las medidas de tendencia central en base a pacientes con diagnóstico de Enfermedad de Kawasaki, en donde encontramos como media a aquellos con edad de 24 meses, el valor en la mitad de la serie, es decir la mediana, de 20 meses, y como moda 5 meses, es decir la edad más repetida. Se observa que dentro de las medidas de dispersión existe un rango de 55 meses entre la población en estudio, teniendo como mínimo aquellos con 3 meses de edad y como edad máxima, 58 meses; varianza de 343,387 y desviación estándar de 18,531.

Tabla 10. Características demográficas de pacientes con enfermedad de Kawasaki: Edad.

PACIENTES CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI: DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA EDAD		
Edad en meses	Frecuencia	Porcentaje
3	1	7,1 %
5	2	14,3 %
7	1	7,1 %
14	2	14,3 %
19	1	7,1 %

21	1	7,1 %
23	1	7,1 %
34	1	7,1 %
37	1	7,1 %
38	1	7,1 %
58	2	14,3 %
Total	14	100,0

Análisis: Se observa el análisis de la distribución de los pacientes del grupo de estudio según su edad, en donde se aprecia una distribución predominante entre los pacientes con 5, 14 y 58 meses de edad; esto refleja un claro predominio de edades menores y próximas al año de edad.

Para identificar la relación existente entre las distintas variables se llevó a cabo pruebas de Chi cuadrado la cual se detalla en las siguientes Tablas:

Tabla 11. Tabla de contingencia entre pacientes con Enfermedad de Kawasaki, pacientes sanos y disfunción ventricular

Tabla de Contingencia entre pacientes con Enfermedad de Kawasaki y disfunción ventricular				
		Pctes con EK	Pctes Sanos	Total
Función Ventricular	Normal	12 12,8	10 9,2	22
	Disminuida	2 1,2	0 0,8	2
	Total	14	10	24
Nota: EK: enfermedad de Kawasaki Chi cuadrado: 1,558. Sig: 0,212				

Tabla 12. Prueba Chi cuadrado en el estudio comparativo de la función ventricular en pacientes con enfermedad de Kawasaki y pacientes sanos.

Prueba Chi Cuadrado para encontrar la relación entre pacientes con EK y función ventricular disminuida					
	Valor	df	Significaci ^o n asint ^o tica (bilateral)	Significaci ^o n exacta (bilateral)	Significaci ^o n exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,558 ^a	1	0,212		
Correcci ^o n de continuidad ^b	0,249	1	0,618		
Raz ^o n de verosimilitud	2,285	1	0,131		
Prueba exacta de Fisher				0,493	0,330
N de casos v ^a lidos	24				
a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento m ⁱ nimo esperado es ,83. b. S ^o lo se ha calculado para una tabla 2x2					

An^alisis: Se identifica un valor de significancia asint^otica de 0,212, el cual es mayor que 0.05, aceptando asⁱ la hip^otesis nula. Pudiendo concluir que, con el 95% de confianza, encontramos independencia estadⁱstica entre la alteraci^on de la funci^on ventricular disminuida y la enfermedad de Kawasaki, es decir que, no existe relaci^on significativa entre estas dos variables.

Tabla 13. Tabla de Contingencia entre afectación coronaria y función ventricular en pacientes con Enfermedad de Kawasaki

Tabla de Contingencia entre afectación coronaria y función ventricular en pacientes con Enfermedad de Kawasaki				
		Con Afectación Coronaria	Sin Afectación Coronaria	Total
Función Ventricular	Normal	4 4,3	8 7,7	12
	Disminuida	1 0,7	1 1,3	2
	Total	5	9	14

Chi cuadrado: 0,207. Sig: 0,649

Prueba Chi Cuadrado para identificar la relación entre afectación coronaria y función ventricular en pacientes con Enfermedad de Kawasaki

Prueba Chi Cuadrado para identificar la relación entre afectación coronaria y función ventricular en pacientes con Enfermedad de Kawasaki					
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,207 ^a	1	0,649		
Corrección de continuidad ^b	0,000	1	1,000		
Razón de verosimilitud	0,200	1	0,655		
Prueba exacta de Fisher				1,000	0,604
N de casos válidos	14				

a. 3 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,71.
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Análisis: Se identifica un valor de significancia asintótica de 0,649, el cual es mayor que 0.05, aceptando así la hipótesis nula. Pudiendo concluir que, con el 95% de índice de confianza, encontramos independencia estadística entre la afectación coronaria y la función ventricular disminuida en pacientes con enfermedad de Kawasaki, es decir que, no existe relación significativa entre estas dos variables.

CONCLUSIONES

La Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda, provoca alteraciones morfológicas y funcionales en ventrículo izquierdo del corazón de niños que padecen esta enfermedad. El objetivo de este estudio fue evaluar el strain o deformación global longitudinal mediante ecocardiografía por *speckle tracking* en niños con Enfermedad de Kawasaki, y determinar si esta patología conlleva alteraciones en la mecánica ventricular global y/o segmentaria. Este estudio, puede constituir una herramienta que permita detectar con mayor precisión a los pacientes con Enfermedad de Kawasaki que vayan a necesitar angiografía o algún estudio de medicina nuclear, con lo cual se logra disminuir los riesgos que conllevan los estudios invasivos y la exposición a radiación en los niños y también puede constituir una herramienta importante para determinar el pronóstico de los niños con EK y la necesidad de establecer controles más estrictos, manejo preventivo ya sea con modificaciones en el estilo de vida o con tratamiento farmacológico para prevenir complicaciones como isquemia de miocardio, miocarditis, etc. En nuestro estudio, se observó que todos los pacientes con aneurismas en coronarias y el 33% de los pacientes con dilatación de arterias coronarias, presentaron alteraciones en el SLG, a pesar de presentar FEVI conservada (>60%).

Son múltiples los factores por los cuales los estudios epidemiológicos son deficientes, sobre todo en América Latina, esto motiva el desconocimiento de las cifras exactas de incidencia en nuestra región. A pesar de ello, se ha evidenciado un incremento progresivo en la identificación de nuevos casos en nuestro medio, así, por ejemplo, Aguirre A., en su tesis presentada en 2015 recalca el incremento de casos recibidos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde el cual pasó de tener 3 casos en el 2007 a tener 17 en el 2014; en este mismo contexto, en el período 2018-2019 el presente estudio identificó 14 casos, lo que denota tal vez una meseta en el incremento progresivo que se venía evidenciando; esto último coincide con hallazgos publicados por Manlhiot C. et al. quienes al analizar un total de 4855 casos de EK

presentados en Canadá entre 2004 y 2014, evidenciaron una estabilización de la incidencia de Enfermedad de Kawasaki sobre todo en pacientes con edades entre 0 y 4 años, ya que por su contraparte, los casos de 5 años en adelante mantenían el incremento progresivo. El relativo incremento en la detección de los casos es multifactorial, ya que involucra tanto el teórico aumento de la enfermedad per se, así como la mayor detección ante el mayor acceso a servicios de salud especializados y la mayor conciencia de la enfermedad de los últimos años.

La enfermedad de Kawasaki ha tenido por tendencia su presentación en pacientes con edades inferiores a los 5 años, tal como lo demuestra Singh et al. en la revisión epidemiológica que publicó en el 2015, en donde abordan las características epidemiológicas de varios países de Europa, Asia, Oceanía y Norte América; en este contexto, y a pesar de no haber limitado la inclusión de los pacientes según la edad en la presente serie, la totalidad de los participantes contaban con edades menores a los 5 años, de hecho la edad máxima fue de 58 meses, la mínima de 3 meses, y la media de 2 años; sin embargo, estos últimos datos difieren de aquellos presentados por Saundankar et al. quienes a partir de una serie de 353 pacientes determinaron que solo el 70,5% correspondían a menores de 5 años, quienes, además contaban con una edad media de 3,87 años.

Del mismo modo, en lo que a sexo respecta, el claro predominio encontrado en ciertas regiones para el sexo masculino (Singh et al.) se corresponde a los hallazgos de la presente serie, que incluso demuestra un predominio más acentuado, notable al comparar la prevalencia del mencionado sexo, 71,4% vs. 63,2% que se refleja además en la relación Hombre a Mujer, 2.5:1 vs. 1.7:1.

Dado que las alteraciones miocárdicas muchas veces no son evidentes con las mediciones ecocardiográficas normales, el estudio del strain del ventrículo izquierdo mediante el uso de speckle tracking tiene especial importancia en la detección de alteraciones funcionales cardíacas incipientes en los niños con diagnóstico de Kawasaki, así lo demostró McCandless et al. (USA 2013) quienes compararon 32 pacientes con diagnóstico de Kawasaki

y 22 pacientes de grupo control, y determinaron que a pesar de los hallazgos normales encontrados por ecografía convencional (fracción de acortamiento y fracción de eyección), los pacientes con enfermedad de Kawasaki tuvieron valores menores de Strain Longitudinal global (-12,94 vs. -15,29) y de Strain ratio (-0,87 vs. -1,12 vs), esto a su vez coincide con hallazgos evidenciados también por Hematian et al. (Irán, 2015) (-17,03 vs. -20,22); del mismo modo, el presente estudio luego de comparar 14 pacientes con Enfermedad de Kawasaki y 10 pacientes control, encuentra valores menores de Strain longitudinal global en los pacientes con Kawasaki (-20,37 vs. 22,23; $p=0,212$). Esto marca una clara relación entre la incipiente disminución de la motilidad miocárdica y la fase aguda de la Enfermedad de Kawasaki, sin embargo, tal relación no es estadísticamente significativa en el presente estudio, se evidencia ya que se al obtener únicamente 2 pacientes con enfermedad de Kawasaki y valores de Strain Longitudinal Global por fuera del rango de normalidad, se calcula una significación asintótica que indica independencia estadística ($p= 0,212$).

Por otra parte, en lo que respecta a las alteraciones coronarias, ocurre de modo similar, ya que en el presente estudio al buscar relación entre la afección coronaria y la disfunción ventricular se halla independencia estadística ($p= 0,649$) ya que de los 5 pacientes que cursaron con afectación coronaria solo 1 desarrolló disfunción ventricular, comprobada por el Strain longitudinal global, lo que se interpreta como que el desarrollo de disfunción ventricular es independiente de la presencia de afectación coronaria; este postulado coincide con hallazgos de Xu et al. (China, 2013) quien también identificó independencia estadística entre la presencia de alteraciones coronarias y disfunción miocárdica (19,77 vs. 18,94; $p= 0,500$).

El presente, es un estudio pequeño, con pocos casos, pero el objetivo es dar paso a otros estudios de tipo prospectivos y comparativos, en los que se continúe evaluando esta nueva técnica ecocardiográfica, que, en otros lugares del mundo, se está protocolizando para el estudio de pacientes con esta patología.

BIBLIOGRAFÍA

1. Márquez GG, Zepeda NN, Cruz AL, Veloz ZH. Enfermedad de Kawasaki [Internet]. Medigraphic.com. [cited 2021 May 12]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2018/ju183f.pdf>
2. Garrido-García LM, Peña-Juárez RA, Yamazaki-Nakashimada MA. Manifestaciones cardiacas en la etapa aguda de la enfermedad de Kawasaki en un hospital pediátrico de tercer nivel en la Ciudad de México. *Arch Cardiol Mex.* 2018;88(5):441–6.
3. Wang H, Shang J, Tong M, Song Y, Ruan L. Evaluation of left ventricular function in immunoglobulin-resistant children with Kawasaki disease: a two-dimensional speckle tracking echocardiography study. *Clin Cardiol.* 2019;42(8):753–9.
4. Dedeoglu R, Barut K, Oztunc F, Atik S, Adrovic A, Sahin S, et al. Evaluation of myocardial deformation in patients with Kawasaki disease using speckle-tracking echocardiography during mid-term follow-up. *Cardiol Young.* 2017;27(7):1377–85.
5. González EV, Conejo AC, Aranda SEM, Anahuati APO. Enfermedad de Kawasaki oligosintomática [Internet]. Medigraphic.com. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/derma/cd-2017/cd171b.pdf>
6. Poterucha JT, Kutty S, Lindquist RK, Li L, Eidem BW. Changes in left ventricular longitudinal strain with anthracycline chemotherapy in adolescents precede subsequent decreased left ventricular ejection fraction. *J Am Soc Echocardiogr.* 2012;25(7):733–40.
7. Xu Q-Q, Ding Y-Y, Lv H-T, Zhou W-P, Sun L, Huang J, et al. Evaluation of left ventricular systolic strain in children with Kawasaki disease. *Pediatr Cardiol.* 2014;35(7):1191–7.
8. Newburger JW, Takahashi M, Burns JC. Kawasaki disease. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67(14):1738–49.

9. Singh S, Vignesh P, Burgner D. The epidemiology of Kawasaki disease: a global update. *Arch Dis Child*. 2015;100(11):1084–8.
10. Saundankar J, Yim D, Itotoh B, Payne R, Maslin K, Jape G, et al. The epidemiology and clinical features of Kawasaki disease in Australia. *Pediatrics*. 2014;133(4):e1009-14
11. Aguirre Espinosa AE. Complicaciones asociadas a la enfermedad de kawasaki y su incidencia en pacientes pediátricos menores de 5 años en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde período de 2007 al 2014. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Medicina; 2015.
12. Agarwal S, Agrawal DK. Kawasaki disease: etiopathogenesis and novel treatment strategies. *Expert Rev Clin Immunol*. 2017;13(3):247–58
13. Petit DRJP. Enfermedad de Kawasaki [Internet]. Edu.uy. 2003 Available from: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v74n2/v74n2a06.pdf>
14. Wang H, Shang J, Tong M, Song Y, Ruan L. Evaluation of left ventricular function in immunoglobulin-resistant children with Kawasaki disease: a two-dimensional speckle tracking echocardiography study. *Clin Cardiol*. 2019;42(8):753–9.
15. Saundankar J, Yim D, Itotoh B, Payne R, Maslin K, Jape G, et al. The epidemiology and clinical features of Kawasaki disease in Australia. *Pediatrics*. 2014;133(4):e1009-14
16. Banfi A. Actualización en enfermedad de Kawasaki. *Medwave* [Internet]. 2009;9(9). Available from: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Congresos/4153?ver=sindiseno>
17. Pinzón Salamanca JY, Pereira Ospina RP, Suescún Vargas JM. Enfermedad de kawasaki incompleta. *Pediatr*. 2018;51(2):40-42
18. McCrindle BW, Rowley AH, Newburger JW, Burns JC, Bolger AF, Gewitz M, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: A scientific statement for

- health professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(17):e927–99.
19. McCrindle BW, Rowley AH, Newburger JW, Burns JC, Bolger AF, Gewitz M, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: A scientific statement for health professionals from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(17):e927–99.
 20. Marwick TH, Leano RL, Brown J, Sun J-P, Hoffmann R, Lysyansky P, et al. Myocardial strain measurement with 2-dimensional speckle-tracking echocardiography: definition of normal range. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2009;2(1):80–4.
 21. Collier P, Phelan D, Klein A. A test in context: Myocardial strain measured by speckle-tracking echocardiography. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(8):1043–56.
 22. Crystal MA, Syan SK, Yeung RSM, Dipchand AI, McCrindle BW. Echocardiographic and electrocardiographic trends in children with acute Kawasaki disease. *Can J Cardiol*. 2008;24(10):776–80
 23. Januzzi JL Jr, Chandrashekar Y. Strain echocardiography: The new gold standard for imaging ventricular function? *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(8):955–7
 24. Cardozo-López M, Escobar-Berrío A, Alvarán-Mejía M, Londoño-Restrepo JD. Enfermedad de Kawasaki: diagnóstico y tratamiento. *Rev CES Med* 2012; 26(1): 261-272
 25. Takigiku K, Takeuchi M, Izumi C, Yuda S, Sakata K, Ohte N, et al. Normal range of left ventricular 2-dimensional strain: – Japanese ultrasound speckle tracking of the left ventricle (JUSTICE) study –. *Circ J*. 2012;76(11):2623–32
 26. Martínez-García A, Ruiz-Esparza E, Vázquez-Antona C, Sánchez-Cornelio C, Ávila-Vanzzini N, Arias-Godínez JA, et al. Deformación sistólica longitudinal del ventrículo izquierdo en pacientes pediátricos con antecedente de enfermedad de Kawasaki. *Arch Cardiol Mex*. 2016;86(3):196–202.

27. Suzuki K, Akashi YJ, Mizukoshi K, Kou S, Takai M, Izumo M, et al. Relationship between left ventricular ejection fraction and mitral annular displacement derived by speckle tracking echocardiography in patients with different heart diseases. *J Cardiol*. 2012;60(1):55–60.
28. Kocabay G, Muraru D, Peluso D, Cucchini U, Mihaila S, Padayattil-Jose S, et al. Normal left ventricular mechanics by two-dimensional speckle-tracking echocardiography. Reference values in healthy adults. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2014;67(8):651–8
29. Farsalinos K, Tsiapras D, Kyrzopoulos S, Voudris V. Acute and chronic effects of smoking on myocardial function in healthy heavy smokers: a study of Doppler flow, Doppler tissue velocity, and two-dimensional speckle tracking echocardiography. *Echocardiography*. 2013;30(3):285–92.
30. Marcus KA, Mavinkurve-Groothuis AMC, Barends M, van Dijk A, Feuth T, de Korte C, et al. Reference values for myocardial two-dimensional strain echocardiography in a healthy pediatric and young adult cohort. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011;24(6):625–36
31. Ando T, Kaur R, Holmes AA, Brusati A, Fujikura K, Taub CC. Physiological adaptation of the left ventricle during the second and third trimesters of a healthy pregnancy: a speckle tracking echocardiography study. *Am J Cardiovasc Dis*. 2015;5(2):119–26.
32. Lo Iudice F, Petitto M, Ferrone M, Esposito R, Vaccaro A, Buonauro A, et al. Determinants of myocardial mechanics in top-level endurance athletes: three-dimensional speckle tracking evaluation. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016;18(5):jew122
33. Levy PT, Sanchez Mejia AA, Machefsky A, Fowler S, Holland MR, Singh GK. Normal ranges of right ventricular systolic and diastolic strain measures in children: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Echocardiogr*. 2014;27(5):549–60, e3.

34. Azak E, Cetin II, Gursu HA, Kibar AE, Surucu M, Orgun A, et al. Recovery of myocardial mechanics in Kawasaki disease demonstrated by speckle tracking and tissue Doppler methods. *Echocardiography*. 2018;35(3):380–7.
35. McCandless RT, Minich LL, Wilkinson SE, McFadden ML, Tani LY, Menon SC. Myocardial strain and strain rate in Kawasaki disease. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2013;14(11):1061–8.
36. Yu JJ, Choi HS, Kim YB, Son JS, Kim Y-H, Ko J-K, et al. Analyses of left ventricular myocardial deformation by speckle-tracking imaging during the acute phase of Kawasaki disease. *Pediatr Cardiol*. 2010;31(6):807–12.
37. Seo Y, Ishizu T, Enomoto Y, Sugimori H, Aonuma K. Endocardial surface area tracking for assessment of regional LV wall deformation with 3D speckle tracking imaging. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2011;4(4):358–65
38. Xu Q-Q, Ding Y-Y, Lv H-T, Zhou W-P, Sun L, Huang J, et al. Evaluation of left ventricular systolic strain in children with Kawasaki disease. *Pediatr Cardiol*. 2014;35(7):1191–7.
39. Rangel I, Gonçalves A, de Sousa C, Almeida PB, Rodrigues J, Macedo F, et al. Global longitudinal strain as a potential prognostic marker in patients with chronic heart failure and systolic dysfunction. *Rev Port Cardiol*. 2014;33(7–8):403–9.
40. Lin Z, Zheng J, Chen W, Ding T, Yu W, Xia B. Assessing left ventricular systolic function in children with a history of Kawasaki disease. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020;20(1):131.

GLOSARIO

EK: Enfermedad de Kawasaki

DSL: Deformación sistólica longitudinal

EK: Enfermedad de Kawasaki

ST: Strain longitudinal

SLGVI: Strain longitudinal global de ventrículo izquierdo

RSLGVI: Radio de Strain longitudinal global de ventrículo izquierdo

SCGVI: Strain circunferencial global de ventrículo izquierdo

SLGVD: Strain longitudinal global de ventrículo derecho

RSLGVI: Radio de Strain longitudinal global de ventrículo izquierdo

PCR: Proteína C Reactiva

VSG: Volumen de sedimentación globular

IGIV: inmunoglobulina

AAC: aneurismas de las arterias coronarias

EST: ecocardiografía por Speckle Tracking

FE: fracción de eyección

ANEXOS

CONSENTIMIENTOS INFORMADOS DEL GRUPO DE PACIENTES DE CONTROL.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Instituciones: UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL
HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE

Investigadores: DRA. CRISTINA MONCAYO TORRES
DR. RICARDO ALBARRACIN CEVALLOS (DIRECTOR DE TESIS)

Título: AFECTACIÓN FUNCIONAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN NIÑOS
CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI EN ETAPA AGUDA EN EL HOSPITAL
ROBERTO GILBERT ELIZALDE DESDE OCTUBRE 2018 A OCTUBRE
2019

INTRODUCCIÓN:

Lo estamos invitando a participar del estudio de investigación llamado: "AFECTACIÓN FUNCIONAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN NIÑOS CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI EN ETAPA AGUDA EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE DESDE OCTUBRE 2018 A OCTUBRE 2019". Este es un estudio desarrollado por investigadores de la institución

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL Y HOSPITAL
ROBERTO GILBERT ELIZALDE

e investigadores de la institución

DRA. CRISTINA MONCAYO TORRES

DR. RICARDO ALBARRACIN CEVALLOS (DIRECTOR DE TESIS)

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

Estamos realizando este estudio con el objetivo de evaluar función del ventrículo izquierdo del corazón de niños sanos, para compararlas con el mismo estudio que se realizó en niños con Enfermedad de Kawasaki en etapa aguda, y de esta manera, observar si existe alguna alteración que podría tener consecuencias en el pronóstico del grupo de niños mencionados, por lo señalado creemos necesario profundizar más en este tema y abordarlo con la debida importancia que amerita.

METODOLOGÍA:

Si usted acepta participar, le informamos que se llevarán a cabo los siguientes procedimientos:

1. Ecocardiograma por Speckle tracking, el cual se realizará de la misma manera que se realiza un ecocardiograma normal, para el cual su niño ha acudido a consulta de Cardiología. La única diferencia es que se medirán parámetros diferentes a los de ecocardiografía convencional.

MOLESTIAS O RIESGOS:

No existe ninguna molestia o riesgo mínimo al participar en este trabajo de investigación. Usted es libre de aceptar o de no aceptar.

BENEFICIOS:

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le informará de manera personal y confidencial de algún resultado que se crea conveniente que usted tenga conocimiento. Los resultados también serán archivados en las historias clínicas de cada paciente y de ser el caso se le recomendará para que acuda a su médico especialista tratante.

COSTOS E INCENTIVOS:

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no le generará ningún costo aparte del que ya ha cancelado para el estudio para el cual usted acudió.

CONFIDENCIALIDAD:

Los investigadores registraremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados en una revista científica, no se mostrará ningún dato que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

DERECHOS DEL PACIENTE:

Si usted decide participar en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar de una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, puede preguntar al Investigador principal.

CONSENTIMIENTO:

Acepto voluntariamente participar en este estudio, he comprendido perfectamente la información que se me ha brindado sobre las cosas que van a suceder si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

Firma del Participante

Fecha

Firma del Investigador

Fecha

Nombre: Ana Cristina Moncayo Torres

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **MONCAYO TORRES ANA CRISTINA**, con C.C: # **0104642103** autor/a del trabajo de titulación: **AFECTACIÓN FUNCIONAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN NIÑOS CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI EN ETAPA AGUDA EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE DESDE OCTUBRE 2018 A OCTUBRE 2019** previo a la obtención del título de **ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, mayo de 2021.

f. _____

MONCAYO TORRES ANA CRISTINA

C.C: 0104642103

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	AFECTACIÓN FUNCIONAL DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN NIÑOS CON ENFERMEDAD DE KAWASAKI EN ETAPA AGUDA EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE DESDE OCTUBRE 2018 A OCTUBRE 2019		
AUTOR(ES)	MONCAYO TORRES ANA CRISTINA		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	ALBARRACIN CEVALLOS RICARDO FERNANDO		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL		
FACULTAD:	MEDICINA		
CARRERA:	POSGRADO DE PEDIATRÍA		
TÍTULO OBTENIDO:	ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Mayo, 2021	No. DE PÁGINAS:	61
ÁREAS TEMÁTICAS:	Pediatria, Cardiología, Imagenología		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Kawasaki, Speckle Tracking, Strain global, ecocardiografía, ventrículo izquierdo, función ventricular		

RESUMEN: La enfermedad de Kawasaki es una vasculitis aguda, que constituye una de las principales causas de enfermedades cardiacas adquiridas en niños. La principal causa de anomalías cardiacas extracoronarias es la miocarditis, que puede causar disfunción del ventrículo izquierdo, lo que conlleva riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica, infarto de miocardio y muerte súbita. **Objetivo:** Establecer si existe alteración en la función del ventrículo izquierdo en pacientes con EK en etapa aguda, que no pueden ser evaluados por métodos ecocardiográficos convencionales. **Material y métodos:** Captación de casos nuevos ingresados con EK en etapa aguda en el Hospital "Dr. Roberto Gilbert Elizalde" desde octubre 2018 hasta octubre 2019 y realización de ecocardiograma convencional y ecocardiograma Speckle Tracking. **Resultados:** Entre octubre 2018 hasta octubre 2019, se obtuvieron 14 casos de EK y se compararon con 10 controles correspondientes a niños sanos en quienes se realizó ecocardiogramas de control. Se observó que todos los pacientes con aneurismas en coronarias y 33% de los pacientes con dilatación de arterias coronarias, presentaron alteraciones en el SLG, a pesar de presentar FEVI conservada; luego de comparar 14 pacientes con EK y 10 pacientes control, encuentra valores menores de Strain longitudinal global en los pacientes con Kawasaki (-20,37 vs. 22,23; p=0,212). Esto marca una relación entre la disminución de la motilidad miocárdica y la fase aguda de la EK. **Conclusión:** La EK en etapa aguda, provoca alteraciones funcionales en ventrículo izquierdo del corazón de niños, en los pacientes con alteraciones en coronarias a pesar de tener FEVI conservada.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0983378475	E-mail: anacris2601@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dra. Linna Vincés Balanzátegui	
	Teléfono: +593-4-2206951	
	E-mail: linavi40blue@hotmail.com	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	