



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "ANTONIO FRAGA MOURET"

**"EVALUACIÓN DE LA DEFORMACION MIOCARDICA POR STRAIN EN PACIENTES
CON ESCLEROSIS SISTEMICA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA
RAZA"**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

PRESENTA

Dra. Guadalupe del Coral Guzmán Balderas

ASESOR DE TESIS

Dra. Olga Lidia Vera Lastra

Dr. Erick calderón Aranda



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MEXICO

Núm. de Registro

R – 2014 – 3501 - 128

CD. MX. : 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

DR JESUS ARENAS OSUNA

Jefe de la División de Educación en Salud del HECMN La Raza

DRA. OLGA LIDIA VERA LASTRA

Profesor Titular del Curso Universitario de Medicina Interna (UNAM)

DR GUADALUPE DEL CORAL GUZMAN BALDERAS

Residente de Cuarto Año de la Especialidad de Medicina Interna

Núm. de Registro

R-2015-3501-48

INDICE

RESUMEN.....	4
MATERIAL Y METODOS.....	11
ANALISIS ESTADÍSTICO	13
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MÉTODO DE ESTUDIO	12
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	12
FACULTAD Y ASPECTOS ÉTICOS	13
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	26
ANEXOS.....	29

Resumen

TITULO: “EVALUACIÓN DE LA DEFORMACION MIOCARDICA POR STRAIN EN PACIENTES CON ESCLEROSIS SISTEMICA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA RAZA”. **INTRODUCCIÓN:** El 15 % de los pacientes con ES tienen síntomas cardiacos, 20 % de las muertes se asocian a enfermedad cardiovascular en primeros 5 años de diagnóstico; síntomas se presentan cuando existe daño miocárdico importante. Técnicas actuales de imagen como Strain, permiten identificar alteraciones miocárdicas tempranas antes de manifestaciones clínicas. **OBJETIVO** Describir alteraciones de la deformación miocárdica por ecocardiografía con Strain en pacientes con ES. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio observacional, descriptivo, transversal, se incluyeron pacientes de la clínica de ES que cumplieron criterios de inclusión y se realizó ecocardiograma convencional con posterior analisis de deformación miocárdica. Se realizó análisis estadístico descriptivo y analítico. **RESULTADOS:** Se incluyeron 25 pacientes, 24 mujeres, edad media 56.2 años, 16 pacientes ES difusa y 9 ES limitada, evolución media de enfermedad 10.4 años \pm 5.8 sd, la media Strain global -19.8 ± 2.5 , Strain 4C -19.8 ± 3.1 , Strain 3C -20.92 ± 3.30 , Strain 2C -18.26 ± 2.7 . FEVI $57.6\%\pm 7.19$; el Strain Global por tipo de ES la variedad difusa promedio -18.98 , y variedad Limitada -21.456 , esta diferencia es estadísticamente significativa ($p>0.01$); la media de la FEVI en ambos grupos es normal (55.01% en difusa y 62.23% en limitada). **CONCLUSIÓN:** Los valores Strain global en pacientes con ES fueron significativamente menores que en población normal, en el analisis por tipo de ES el Strain está más alterado en la variedad Difusa que en la limitada; no existe correlación entre el tiempo de evolución. **Palabras Clave:** Esclerosis sistémica, Strain.

Introducción

La Esclerosis Sistémica (ES) es una enfermedad heterogénea cuya patogenia tiene principalmente tres características: vasculopatía de pequeño vaso, producción de autoanticuerpos y disfunción de fibroblastos que conduce a aumento de la deposición de la matriz extracelular. Las manifestaciones clínicas y el pronóstico de la esclerosis sistémica varían, según el tipo de ES, la mayoría de los pacientes tienen engrosamiento de la piel y afectación variable de los órganos internos. La ES se divide en esclerosis sistémica cutánea limitada, difusa cutánea esclerosis sistémica, y esclerosis sistémica sin afectación de la piel (1)

La ES ocurre con mayor frecuencia en mujeres, en particular en las mujeres en edad reproductiva, en una relación mujer: hombre de 3-12:1, la incidencia alcanza un pico máximo entre la quinta y la sexta décadas de la vida (2). La forma más común de clasificación incluye la enfermedad cutánea limitada (aproximadamente 60%) y la enfermedad cutánea difusa (35% de los casos). la presentación difusa se caracteriza por una progresión rápida de fibrosis cutánea, afección proximal de extremidades, tronco y cara, así como un compromiso visceral precoz, enfermedad pulmonar intersticial. curso grave de la enfermedad y asociación con el autoanticuerpo antitopoisomerasa 1 (scl-70); mientras que la enfermedad limitada tiene una progresión más lenta, fibrosis limitada a distal (manos, pies y cara), compromiso visceral tardío, hipertensión arterial pulmonar, presencia de autoanticuerpos anti centrómero y un mejor pronóstico (3)

La esclerosis sistémica es una enfermedad relativamente rara, cuya incidencia varía según las series informadas, desde 0.6 a 19% por millón/año en la población general. Sin embargo, su verdadera incidencia se desconoce porque muchos de los estudios se han realizado en pacientes hospitalizados y no en la población general. Algunos estudios han reportado incremento de la prevalencia de cuatro habitantes por millón de 1947 a 1952 y de 126 a 250 por millón de 1977 a 1980. La prevalencia y la gravedad varían entre las razas; en Japón se ha informado una prevalencia de siete por millón de habitantes, mientras que en los nativos Choctaw americanos es de 472 por millón. Una encuesta nacional de Islandia mostró 3.8 casos por millón de habitantes (4)

Los síntomas clínicos cardíacos son observados en aproximadamente 15% de los pacientes. Los eventos cardíacos explican el 20 % de las muertes asociadas a esta enfermedad, principalmente en los primeros 5 años del diagnóstico. En un estudio de

autopsias en pacientes con escleroderma en 1969 se observó algún grado de fibrosis en un 81 % de los pacientes con esclerodermia, comparado con 55% del control. La disfunción sistólica del ventrículo izquierdo se estima aproximadamente en 50%, pero en los estudios de perfusión pueden exceder en un 60 % (5). La enfermedad cardiaca en la ES se ha asociado con una mortalidad del 70 % a 5 años. La presencia de síntomas y signos de enfermedad cardiaca en el paciente con ES, constituyen un signo de mal pronóstico y predice una disminución de la supervivencia. (6) Las manifestaciones más comunes de la fibrosis miocárdica en la ES son: arritmias, defectos de conducción, enfermedad pericárdica, compromiso miocárdico. Otras manifestaciones cardíacas, tales como muerte súbita o insuficiencia cardíaca, pueden ocurrir durante la etapa temprana de la enfermedad. (6) El infarto como complicación de la fibrosis necesita tiempo para desarrollarse, por lo tanto las complicaciones sólo se encuentran en pacientes con larga evolución, principalmente en aquellos con afectación importante de la piel, aunque esto no es aplicable a todas las manifestaciones cardíacas. Los estudios de autopsia en pacientes con ES, cuyas muertes fueron de causas cardíacas revelaron fibrosis extensa (5). La fibrosis miocárdica en parches, distribuida en ambos ventrículos, es la afección típica de la ES (6). En un estudio realizado en pacientes con ES se reportan hallazgos por resonancia magnética: presencia de fibrosis lineal, con participación principalmente de la región de la pared del ventrículo izquierdo y de regiones no vasculares. Además del patrón lineal, algunos pacientes tuvieron realce tardío en la parte superior y en los puntos de inserción del ventrículo inferior, no asociado con la hipertensión pulmonar (7) Se ha observado un aumento en la prevalencia de afección valvular, típicamente se encuentra insuficiencia mitral y aórtica en la esclerosis sistémica, al igual que en otras enfermedades reumáticas como lupus eritematoso generalizado y en la enfermedad mixta del tejido conectivo- Aunque tradicionalmente se ha creído que la participación de la fibrosis en el miocardio es mayor en la ES difusa que en la enfermedad limitada, esta idea no es apoyada por estudios histológicos o por datos derivados de estudios no invasivos que muestran disfunción comparable en pacientes con los dos subtipos de la enfermedad. El estudio de los pacientes con esclerosis sistémica con biopsia endomiocárdica de Fernández et al informaron cantidades similares de fibrosis intersticial en ambas formas de la enfermedad. (7) (8)

Los factores de riesgo para el desarrollo de compromiso cardiaco identificados son: ES cutánea difusa, rápida progresión de las lesiones de la piel (menos de 1 año), edad

avanzada al diagnóstico (mayor a 65 años). Los síntomas de la patología cardíaca en la ES suele ocurrir relativamente tarde y no son específicos, y a menudo no son reconocidos al inicio por lo que suelen diagnosticarse cuando la afectación cardíaca ya es extensa. (9)

En una etapa temprana, el deterioro de la función sistólica no se puede sospechar, o este puede ser enmascarado por causas respiratorias de disnea o por el compromiso limitado de los pacientes en las actividades que exigen aumento del trabajo cardíaco. En las mediciones realizadas en algunos estudios por resonancia magnética, a pesar de la fibrosis excesiva, la función sistólica del ventrículo izquierdo está bien conservado en estos pacientes (10)

Como cualquier otra enfermedad cardíaca, la presentación clínica de los pacientes con afectación cardíaca en la ES son variables. En la insuficiencia cardíaca izquierda, existen congestión pulmonar, y presiones de llenado elevadas en cavidades izquierdas, acompañados de disnea de esfuerzo, paroxismos de disnea nocturna u ortopnea y, si es de naturaleza crónica, incluso ascitis y edema en extremidades inferiores. Los pacientes con hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca derecha se presentan con disnea al inicio incipiente y posteriormente progresiva, edema de extremidades inferiores, ascitis y hepatomegalia congestiva. En los pacientes con hipertensión pulmonar severa, el síncope y la muerte cardíaca súbita pueden ocurrir, probablemente como resultado de arritmias o insuficiencia ventricular derecha aguda. Otros signos y síntomas de afectación cardíaca en la ES pueden ser similar a la isquemia miocárdica, con disnea y dolor torácico. (11) En un estudio sobre ES con un largo seguimiento de 5860 pacientes 55 % murieron por causas relacionadas con afectación cardíaca, 26 % de las muertes fueron debidas a falla cardíaca y arritmias y 29% por otras causas. (11)

Con la finalidad de detectar alteraciones a nivel cardíaco en pacientes con ES, se han utilizado varios métodos diagnósticos adicionales al electrocardiograma como la gammagrafía con talio, la tomografía computarizada por emisión de fotón único, pero las implicaciones clínicas de estos estudios sigue siendo incierta. Adicionalmente a los estudios de talio y la RM, la ecocardiografía se ha utilizado para la detección de anomalías cardíacas asintomáticas en pacientes con ES, en donde se ha detectado anomalías hasta en un 65% de los casos. Las alteraciones ecocardiográficas más comunes fueron: presiones sistólicas elevadas en ventrículo derecha (RV), derrame pericárdico, aumento de la dimensión de ventrículo derecho, y aurícula izquierdo. Además de los defectos

estructurales, el monitoreo ambulatorio de 24 hora suele detectar arritmias y anomalías del sistema de conducción en pacientes con ES con o sin síntomas de afectación cardiaca. (11) (12)

El ecocardiograma doppler, el electrocardiograma de monitorización ambulatoria (holter) y la gammagrafía cardiaca son métodos útiles y sensibles para evaluar la afección cardiaca en el paciente con ES y potencialmente la evaluación de los efectos de la intervención terapéutica. Los hallazgos eco cardiográficos más frecuentemente identificados los pacientes con ES son: elevación de la presión sistólica del ventrículo derecho, derrame pericárdico, hipertrofia del ventrículo izquierdo e hipertensión arterial pulmonar. Aunque los diversos métodos no invasivos puede revelar anomalías funcionales de ambos ventrículos, estas mediciones generalmente no son específicos para la fibrosis miocárdica. (7,12)

Por otro lado las técnicas actuales de ecocardiografía han permitido cuantificar de manera objetiva la función miocárdica regional y global con base en los conceptos de deformación (Strain (deformación)) y velocidad de deformación (Strain-rate) pueden calcularse de manera no invasiva tanto en el ventrículo izquierdo como en el derecho, y suministrar valiosa información en múltiples escenarios clínicos y proporcionar importantes nuevos conocimientos sobre la fisiología cardiaca, el monitoreo su progresión. (13)

El speckle-tracking (rastreo de marcas) es una técnica utilizada para la medición de la deformación miocárdica y puede ser una herramienta valiosa para la evaluación de la afección del miocardio preclínica en la ES, en los cuales la reducción de la tensión de las fibras musculares está presente. (13)

Spethmann en el 2014 realizo un estudio con el objetivo de evaluar la capacidad del speckle tracking para diagnosticar cambios en la función ventricular izquierda en pacientes con esclerosis sistémica con fracción de eyección conservada del VI (FEVI) y la presión pulmonar normal a lo largo del tiempo. Este estudio piloto unicentrico incluyó diecinueve pacientes con esclerosis sistémica sin hipertensión pulmonar y FEVI conservada ($55,2 \pm 10,8$ años, 13 mujeres, con una puntuación media por escala de Rodnan modificada de $8,2 \pm 6,5$, duración media de la enfermedad de $6 \pm 4,5$ años). Se realizó ecocardiograma con speckle tracking al inicio del estudio y después de dos años

(media $756,6 \pm 8,8$ días). La FEVI se mantuvo sin cambios ($63,3 \pm 4,2\%$ frente a $63,2 \pm 5,0\%$, $p = \text{NS}$), pero la presión pico sistólica del ventrículo izquierdo fue significativamente menor: basal $-22,0 \pm 2,3\%$ frente a seguimiento $-20,8 \pm 2,1\%$ ($P = 0,04$). El análisis regional mostró una distribución heterogénea de la disfunción sistólica segmentaria. Por el contrario, la función diastólica del ventrículo izquierdo se mantuvo estable durante el seguimiento. (14)

Con el Strain (deformación) y Strain rate es posible cuantificar los cambios en el tamaño de un objeto que bajo ciertas influencias cambian su tamaño y forma, o ambas. La medición del grado o porcentaje de cambio de tamaño o un objeto, lo mismo que la velocidad a la cual ocurre este cambio. Corregidos por el tamaño original del objeto, es lo que se conoce como Strain (deformación) o Strain-rate. (15). Cada uno de los desplazamientos o deformaciones de las fibras miocárdicas, puede estudiarse por separado de manera que se puede medir la Strain (deformación) y la Strain-rate de los ventrículos y de las aurículas, en cada una de las direcciones que se deforman y compararse contra los patrones normales ya establecidos con la clínica, para darle usos diagnósticos, pronósticos u otros.(16) Con fórmulas matemáticas es posible cuantificar los cambios de las fibras miocárdicas de tamaño, forma, o ambas; la medición del grado o porcentaje de cambio de tamaño, lo mismo que la velocidad a la cual ocurre este cambio, corregidos por el tamaño original del objeto, es lo que se conoce como Strain (deformación) y Strain-rate, respectivamente. (17) (18)

En el 2011 Hang Yiu et al realizó un estudio con 113 pacientes con esclerosis sistémica, 51 pacientes con variedad sistémica y 53 pacientes con variedad localizada, con edad media de 54 años, 77 % eran mujeres, a los cuales se les realizó por ecocardiografía mediciones del strain (deformación) longitudinal, circunferencial, radial y global, los cuales se compararon contra un grupo control de características similares. En este estudio se encontró que los pacientes con ES presentaban alteraciones en la elongación de las fibras miocárdicas principalmente en el strain (deformación) longitudinal y circunferencial comparados contra el grupo control con una $p < 0.001$. (19)

La definición standard de compromiso cardíaco incluye la pericarditis verificada por ecocardiograma, arritmia recurrente y/o alteraciones de la conducción en el

electrocardiograma, o signos de falla cardiaca. La hipertensión arterial pulmonar ha sido diagnosticada de manera estándar por cateterización cardiaca derecha.

En un meta-análisis sobre el impacto de las manifestaciones cardiopulmonares en la mortalidad de los pacientes con ES, cuatro estudios analizados proveen datos de HR relacionados con arritmia o cambios electrocardiográficos, en los cuales el HR como causa de muerte relacionada a síntomas cardiacos fue de 10.19 (1.333-19-04). (20). El Strain 2D, permite la detección temprana de anormalidades del ventrículo derecho y la identificación de pacientes con mayor riesgo cardiovascular, y puede ser una herramienta útil a fin de proporcionar una gestión más precisa de los pacientes con ES. (20)

MATERIAL Y METODOS

Objetivo general:

Describir las alteraciones ecocardiográficas por Strain (deformación) en pacientes con esclerosis sistémica

Objetivos específicos

- Describir cuales son las alteraciones ecocardiográficas por Strain (deformación) en pacientes con esclerosis sistémica difusa y limitada
- Describir cuales son las alteraciones ecocardiográficas por Strain (deformación) en pacientes con esclerosis sistémica de acuerdo a tiempo de evolución

Diseño: Observacional, prospectivo, transversal y ciego a las características demográficas de la población.

Criterios de inclusión:

1. Mujeres y hombres mayores de 18 años con diagnóstico de ES de acuerdo a los criterios del Colegio Americano de Reumatología.
2. Pacientes con seguimiento de la ES en esta unidad
3. Ambas formas de la ES (difusa y limitada)
4. Pacientes que otorguen consentimiento informado por escrito para el estudio

Criterios de eliminación y no inclusión

1. Pacientes con síndrome de sobreposición
2. Paciente con Lupus Eritematoso Sistémico
3. Paciente con cardiopatía de cualquier otra causa previamente diagnosticada
4. Paciente con Enfermedad mixta del tejido conectivo

Criterios de exclusión

1. Pacientes que no tengan buena ventana ecocardiográficas
2. Pacientes que no se presenten a la cita del estudio
3. Pacientes que retiren el consentimiento previamente dado

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MÉTODO DE ESTUDIO

Desarrollo del proyecto

Se realizó un estudio transversal descriptivo, se reclutaron pacientes con diagnóstico de ES de acuerdo con los criterios del ACR que se encuentren en seguimiento por esta enfermedad en consulta externa de la clínica de Esclerodermia del Departamento de Medicina Interna del HE de CMNR. Se les realizó invitación vía telefónica a los pacientes de acuerdo con una base de datos de la clínica de ES. Se incluyeron a los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión del (anexo 1).

Posteriormente se recabaron mediante entrevista datos generales de los pacientes y se realizó una exploración ecocardiográfica con técnica de Strain (deformación) por un experto en ecocardiografía con un equipo Ecocardiografó marca Philips modelo EPIQ 7. Ultrasound System Philips. Koninklijke Philips N.V 2014. Los pacientes se colocaron en posición de decúbito lateral izquierdo y se realizó un ecocardiograma convencional para valorar la presencia de lesiones valvulares, medición de la arteria pulmonar, diámetro sistólico y diastólico finales del ventrículo izquierdo, cálculo de la FEVI. Posteriormente con la obtención de las imágenes de los ciclos cardiacos en las vistas de 2,3 y 4 cámaras, se guardaron en forma digital para realizar análisis off line de la información (anexo 2). Se realizó la medición de la deformación cardiaca en 17 segmentos del VI. Se obtuvo el valor promedio de la contractilidad miocárdica agrupando por segmentos o vistas ecocardiográficas y de acuerdo a su distribución en la base, porción medial y apical del VI, y finalmente se calculó el global Strain (deformación) longitudinal promedio al sumar el promedio de cada Strain (deformación) de cada vista ecocardiográfica. Se consideró Strain normal los valores de -20 y mayores y la FEVI normal mayor al 50%, esto de acuerdo a valores ya establecidos en población sana.

FACULTAD Y ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se apega a las consideraciones formuladas en la declaración de Helsinki y su modificación de Tokio para los trabajos de investigación biomédica en sujetos humanos, y a las consideraciones formuladas en la Investigación para la Salud de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos. Se solicitará el consentimiento informado por escrito del paciente (anexo 3).

Se presentó al comité local de Investigación y Ética del hospital en donde fue aceptado con el número de Registro 2015-3501-48.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un análisis estadístico posterior a la recolección de datos de las variables continuas se calculara sesgo y curtosis para determinar su distribución, variables con distribución normal se calculó media y desviación standard. Se compararon los grupos las variables cuantitativas con distribución normal mediante la prueba de T de Student. Las variables categóricas se expresaran en proporciones y se compararan mediante la prueba exacta de Fisher. Se considerara una significancia estadística con una $p < 0.05$.Se utilizó el paquete estadístico SPSS 20.0 para Windows para el análisis de los datos.

Resultados:

Se realizó un estudio descriptivo, trasversal en 25 pacientes con ES, pertenecientes a la clínica de Esclerosis Sistémica del Hospital de Especialidades Centro Medico La Raza. Con las siguientes características demográficas.

Mujer (%)	24 (96.0)
Hombre (%)	1(4.0)
Tiempo de evolución (promedio±DS)	10.400 ±5.88
Tiempo alteraciones piel promedio±DS)	8.05 ±4.75
Variedad de ES:	
Difusa (%)	16
Limitada (%)	9

	Frecuencia	Porcentaje
Clase funcional NYHA		
Clase I	20	80
Clase II	4	16
Clase III	1	4
Clase IV	0	0
Total	25	100.0

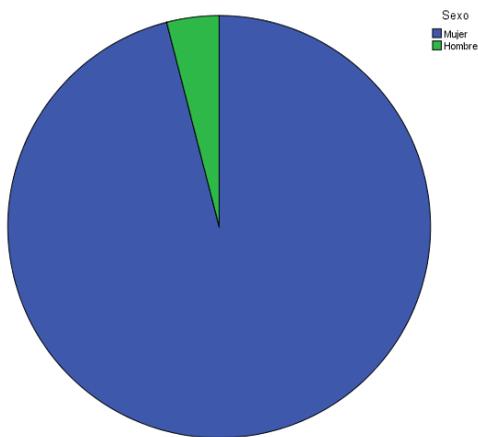


Figura 1

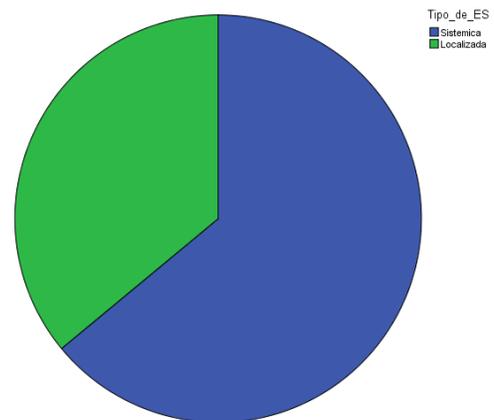


Figura 2

Tablas 1 y 2 se agrupan las características demográficas de la población: De los 25 pacientes de la muestra: 24 son mujeres y 1 es de sexo masculino (Gráfico 1); 16 pacientes tienen variedad ES difusa (64%) y 9 pacientes (36%) tienen ES variedad limitada (Gráfico 2); la edad promedio es de 56.20 años, el 95% de la población se encuentra entre 33.18- 76.22 años; la evolución de la ES en promedio es de 10. ± 5.88;

el tiempo con alteraciones en la piel es de 8.05 ± 9.5 años. Del grupo 20 pacientes (80%) se encuentran en clase funcional I de la NYHA para ICC, 4 pacientes (16%) en clase funcional II, 1 paciente en clase III (4%).

Tabla 3. Global strain y FEVI en pacientes con esclerosis sistémica	
Variable Strain	Media
Strain_4C	-19.880 ± 3.1091
Strain_3C	-20.920 ± 3.3013
Strain_2C	-18.264 ± 2.7226
Strain Global	-19.872 ± 2.5863
FEVI	57.616 ± 7.19

Gráfico 3 Strain media

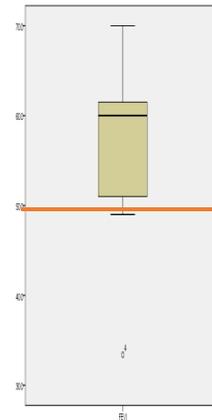
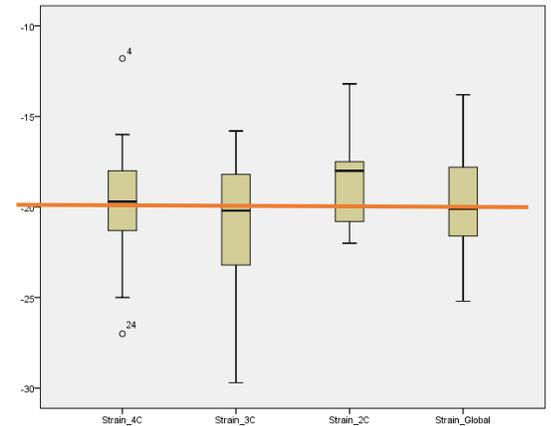


Gráfico 4 Medias de Strain



En la tabla 3 se muestra los valores de Strain y FEVI obtenidos, la media de la FEVI es de 57.61 Sd de 7.19, el 95% de la población tiene una FEVI entre 43.3 y 71.9, media de Strain 4C es de 19.88 con una Sd de 3.10, el 95% de la población tiene un Strain 4C entre -13.68 y -6.08. La media de Strain 3C es de -20.92 Sd de 3.30, el 95% de la población se encuentra entre -14.32 y -27.52. La media del Strain 2C es de -18.25 Sd 2.72, el 95% de la población se encuentra entre -12.82 y -23.7. La media del Strain Global es de -19.87 con Sd de 2.58, el 95% de la población se encuentra el Strain Global entre -14.75-y -24.99.

El grafico 3 muestra la FEVI el 50 % de nuestra población tiene una FEVI entre 50.7 y 61.75, el 25% de la población se encuentra con una FEVI por debajo de 50.70%.

En la Gráfico 4 el Strain global del 50 % de la población se encuentra entre -21.025 y -17.725 y el 25% de la población tiene un Strain Global por arriba de -17.725.

Se aprecia que la FEVI en la mayoría de los pacientes es normal. Sin embargo en los valores de Strain se observa que la mayoría de los pacientes tienen un Valor de Strain disminuido.

Tipo_de_E_S	N	Media
Difusa	16	55.019
Limitada	9	62.233
Total	25	

Tipo_de_ES	N	Media
Difusa	16	-18.981
Limitada	9	-21.456

En la tabla 4. Podemos ver que la FEVI media en la ES Difusa es de 55.01%, y la FEVI media en la forma localizada es de 62.23 %. La tabla 5 muestra la media del Strain Global por tipo de ES, encontramos una media de Strain global es de -18.98 en la ES difusa y -21.45 en la ES limitada.

Gráfico 5. FEVI por tipo de ES

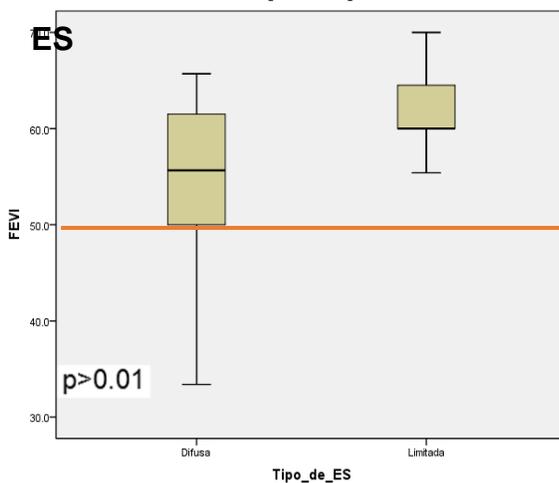
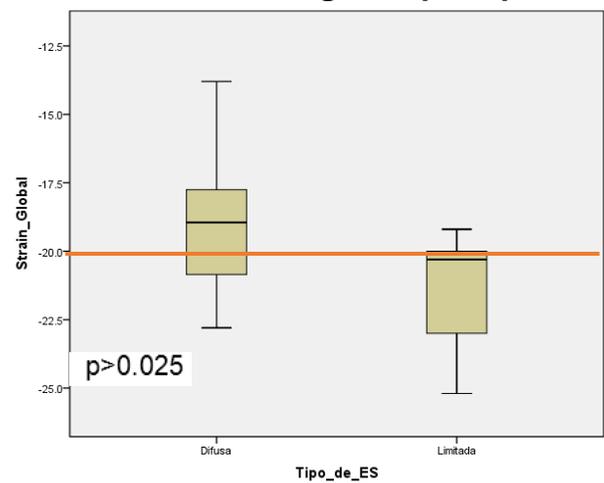


Gráfico 6. Strain global por tipo de



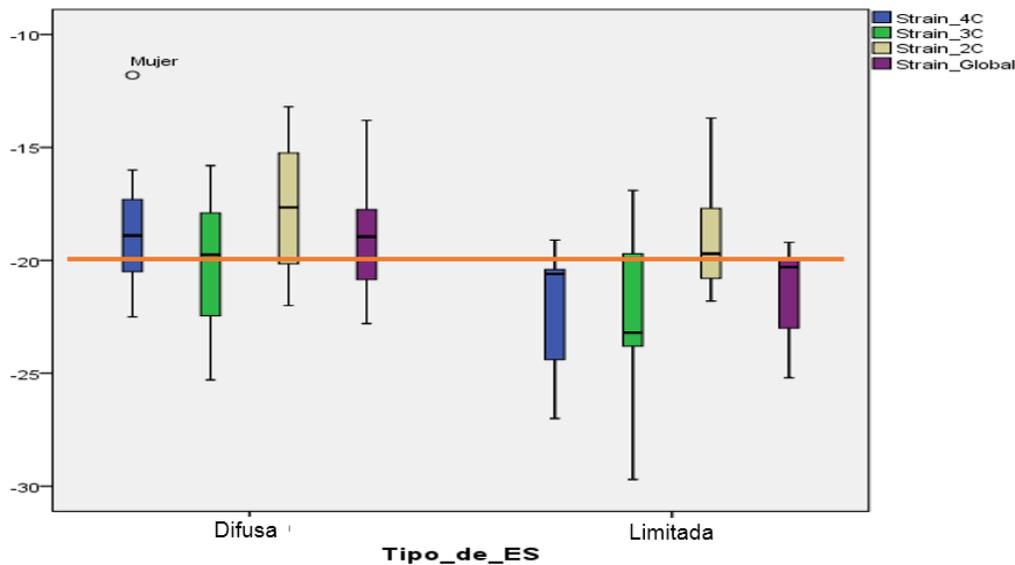
En la Gráfico 5 se aprecia la FEVI por tipo de ES en donde en la ES difusa FEVI media es de 55,019 el 50 % de la población se encuentra entre 50 y 61.5 %, el 25 % de la población se encuentra por debajo de -50 %. En la ES localizada la FEVI media es de 62.23, el 50 % de la población se encuentra con una FEVI entre 60 y 66.75% y el 25% de la población se encuentra con una FEVI menor de 60%

En la Gráfico 6 se muestra el Strain por tipo de ES en la ES difusa la media es de -18.98 y el 50 % de la población se encuentra entre -21.095 y -17.725, el 25% de la población se encuentra por debajo de -17.725. En la ES localizada la media es de -21.45, el 50 % de la población se encuentra entre -23.25 y -20.00, el 25% de la población se encuentra por debajo de -17.725.

Se aprecia que la FEVI en los pacientes con ES variedad limitada en todos es normal, no así en los pacientes con variedad difusa, donde los valores de la FEVI se acercan más al límite bajo de la normalidad e incluso algunos pacientes tiene una FEVI por debajo de los normal; es decir la FEVI se altera más en pacientes con variedad difusa. En los valores de Strain global se muestra lo mismo, existe mayor alteración de los valores de Strain Global en los pacientes con la variedad difusa que en la limitada de la enfermedad.

En el análisis comparativo de valores de Strain Global por tipo de ES, los pacientes con variedad difusa tienen una media de -18.981 ± 2.47 , y la variedad limitada la media de -21.45 ± 2.03 , esta diferencia es estadísticamente significativa ($p > 0.01$); la media de la FEVI en ambos grupos tiene diferencia estadísticamente significativa (55.01% en variedad difusa y 62.23% en variedad limitada, $p > 0.025$). Aunque ambos valores se encuentra por encima del límite de normalidad.

Gráfico 7. Strain por tipo de ES



En el gráfico 7 de Strain 2C, 3C, 4C y global por tipo de ES se observa que en la ES difusa el Strain global deformación miocárdica evaluada por speking tracking de las 6 caras del ventrículo izquierdo con los 17 segmentos) tiene un mínimo de -22.8 y un máximo de -13.8 con una mediana de -18.95, los percentiles ya fueron descritos. El Strain 4C (deformación miocárdica por speking tracking en una vista ecocardiográficas 4

cámaras) una mediana de 18.9; el 50 % de la población se encuentra entre -20-80 y -17.25; el 35% de la población se encuentra por debajo de -17.25. En el Strain 3C (deformación miocárdica por speaking tracking en una vista ecocardiográficas de 3 cámaras) con una mediana de -19.75 el 50 % de la población se encuentra entre -22.47 y .17.80, el 25 % de la población se encuentra por debajo de -17.80. El Strain 2C (deformación miocárdica por speaking tracking en una vista ecocardiográficas 2 cámaras) una mediana de -17.65, el 50 % de la población se encuentra entre -20.52 y -15.12, y el 25% de la población se encuentra con Strain 2C inferior a -15.12.

En la ES limitada el Strain global tiene un mínimo de -25.8 y un máximo de 19.2 con una media de -20.3. El Strain 4C con una mediana de -20.60, el 50 % de la población se encuentra entre -25.20 y -20.00 el 25% de la población tiene un Strain 4C inferior a -20.00. En el Strain 3C con una mediana de -23; el 50 % de la población se encuentra entre -24.45 y -19.50, y el 25% de la población tiene un Strain 3C inferior a -19-50. El Strain 2C con una mediana de -19.70, el 50 % de la población se encuentra entre -21.05 y -17.70, el 25% de la población tiene un Strain 2C inferior a -15.12.

Gráfico 8. FEVI por CF NYHA en pacientes con ES

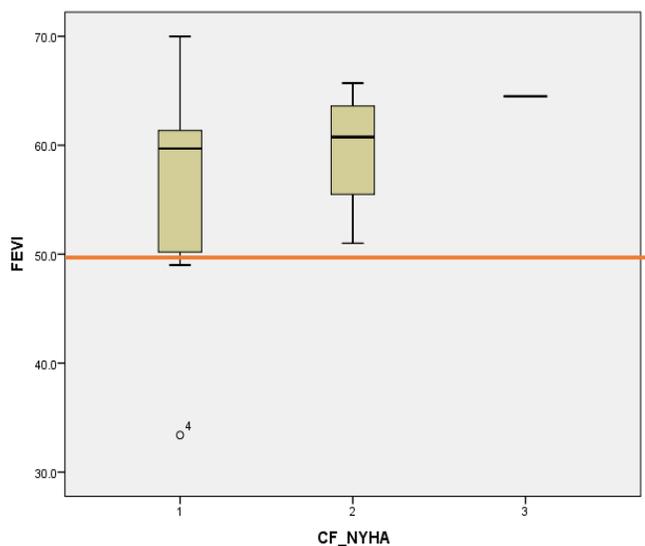
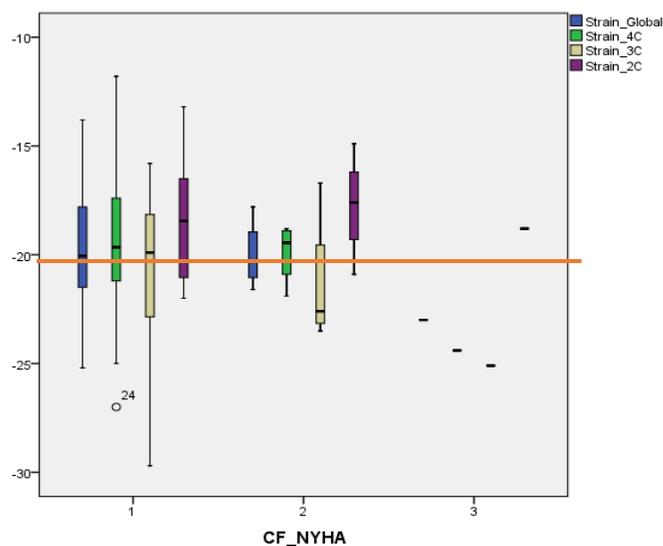


Gráfico 9. Strain Global por CF NYHA



En el grafico 8 de FEVI por clase funcional de la NYHA, En la Case I la media es de 56.88, el 50 % de la población se encuentra entre 50.1 y 61.42 % y el 25 % de la población con una FEVI inferior a 50.1 %. . En la clase funcional II la media es de 59.55, el 50 % de

la población se encuentra entre 53.25 y 64.65%, y el 25% de la población tiene una FEVI de menos de 51%. . En la clase funcional III solo hay un paciente con una FEVI de 64%. En el gráfico 9 de Strain por clase funcional de ICC de la NYHA se aprecia que en la Clase funcional I el Strain 4C tiene una mediana de -19.65, el 50 % de la población se encuentra entre -21.25 y -17.40, el 25% de la población tiene un Strain 4C menor a -17.40; en el Strain 3C con una mediana de -19.9, el 50 % de la población se encuentra entre -23.025 y -18.12, el 25% de la población tiene un Strain inferior a -18.12; el Strain 2C tiene una mediana de -18.45, el 50 % de la población se encuentra entre -23.03 y -18.12, el 50 % de la población tiene un Strain 2C inferior a -18.12 y finalmente el Strain global con una mediana de -20.05, el 50 % de la población se encuentra entre -21.65; y -17.80, el 25 % de la población tiene un Strain Global menor a -17.80

En la Clase funcional II de la NYHA el Strain 4C tiene una mediana de -19.45, el 50 % de la población se encuentra entre -21.40 y -18.85, el 25% de la población tiene un Strain 4C inferior a -18.85; en el Strain 3C con una mediana de -22.6, el 50 % de la población se encuentra entre -23.50 y -18.12, el 25% de la población tiene un Strain inferior a -18.12; el Strain 2C tiene una mediana de -17.6; y el Strain global con una mediana de -20.00, el 50 % de la población se encuentra entre -21.65 y, el 25% de la población se encuentra .

En la Clase funcional III de la NYHA el Strain 4C tiene un mínimo de -24.4 y un máximo de -24.4, con una media de -24.4; en el Strain 3C con un mínimo de -25.1 y un máximo de -25.1, con una media de -25.1. El Strain 2C tiene un mínimo de -18.8 y un máximo de -18.8, con una media de -8.8 y el Strain global con un mínimo de -23, máximo de -23 con una media de -23.00. En el análisis fue omitida la clase funcional 3 por presentar un valor constante.

Grafico. 10 FEVI por IMC

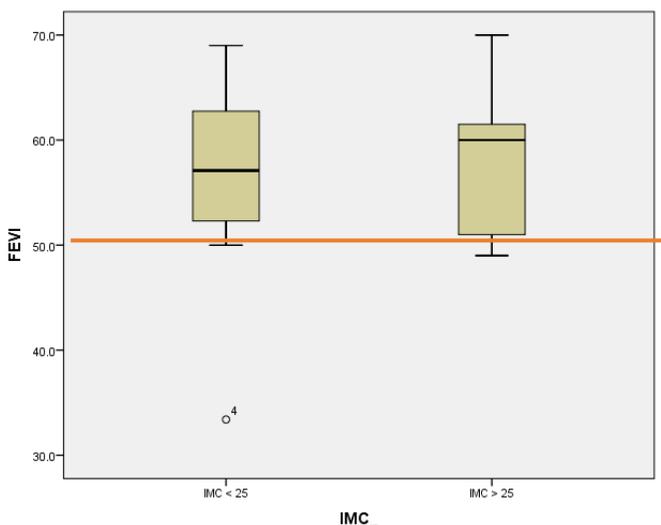
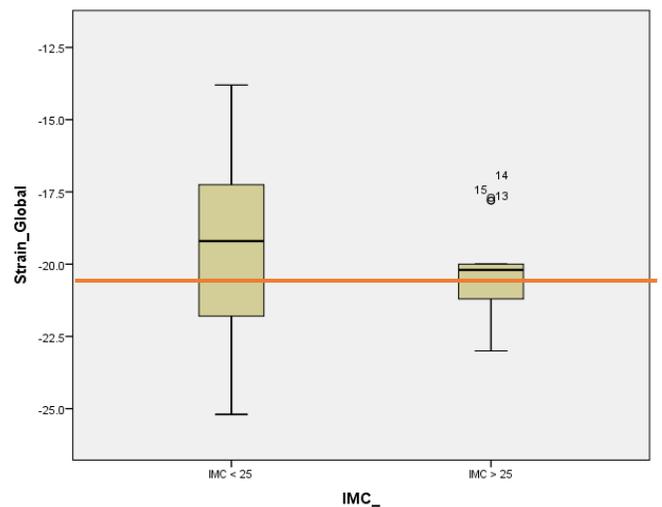


Grafico 11. Strain global por IMC



En el grafico 10 encontramos que los pacientes con $IMC < 25$ la FEVI media de 56.42%, el 50 % de la población se encuentra con una FEVI entre 50.4 y 65.5% y el 25 % de la población con una FEVI menor a 50.4 %. En los pacientes con $IMC > 25$ con una FEVI media 58.55%, el 50 % de la población se encuentra con una FEVI entre 50.75 y 61.62 % y el 25 % de la población con FEVI inferior a 50.75 %. En ambos grupo la media de la FEVI es normal.

En el grafico 11 los pacientes con $IMC > 25$ la media de Strain global es de -19.40, el 50 % de la población se encuentra entre -21.35 y -19.45, y 25 % de la población menor a -19.45. En los pacientes con $IMC < 25$ la media del Strain Global es de -20.24, el 50 % de la población se encuentra entre -21.35 y -19.45, el 25% de la población se encuentra por debajo de -19.45. En los pacientes con $IMC > 25$. En los pacientes con $IMC > 25$ la media del Strain Global esta alterada, es menor a 20. Sin embargo en los pacientes con $IMC < 25$ el Strain Global es normal.

Gráfico 12. FEVI por tiempo de evolución

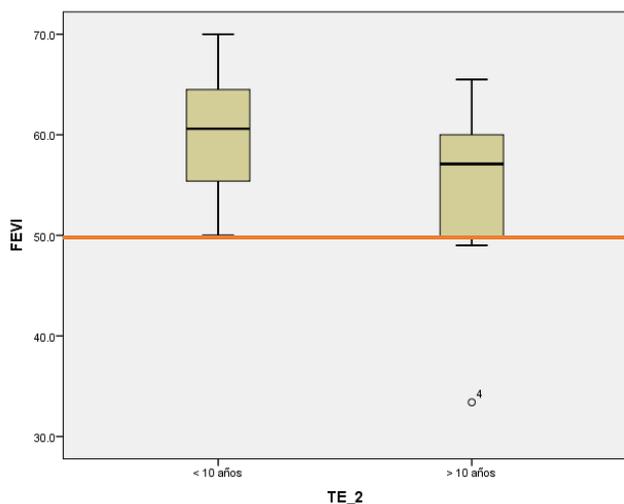
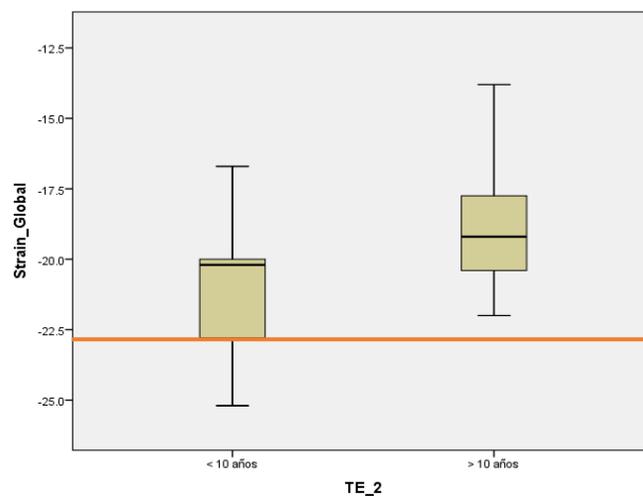


Gráfico 13. Strain Global por tiempo de Evolución



En el grafico 12 se muestra la FEVI de acuerdo a tiempo de evolución. En los pacientes con una evolución menor a 10 años la FEVI media de 60.6, el 50 % de la población se encuentra con una FEVI entre 55.1 y 64.8 % y el 25% de la población con una FEVI menor a 49.6 %. En los pacientes con más de 10 años de evolución de ES la FEVI media es de 57.1 %, el 50% de la población tiene una FEVI entre 49.6 y 60 %, y el 25 % de la

población tiene una FEVI menor a 49.6%. Es decir en ambos grupos la media de la FEVI es normal.

En el gráfico 13 de Strain por tiempo de evolución, se observa que los pacientes con una evolución menor a 10 años tienen una media de Strain de -20.2 ds 2.37, el 50% de la población se encuentra con un Strain entre -22.85 y -19.75; 25 % de la población por debajo de -19.45. En los pacientes con más de 10 años de evolución de ES con una media de -18.78 sd 2.52, el 50 % de la población entre -20.5 y -17.70, el 25 % de la población por debajo de -17.25. Es decir en los pacientes con menos de 10 años de evolución de la ES los pacientes tienen una media de Strain normal. Y en los pacientes con más de años de evolución de la ES el Strain Global esta alterado.

Gráfico 14. FEVI por grupo de edad

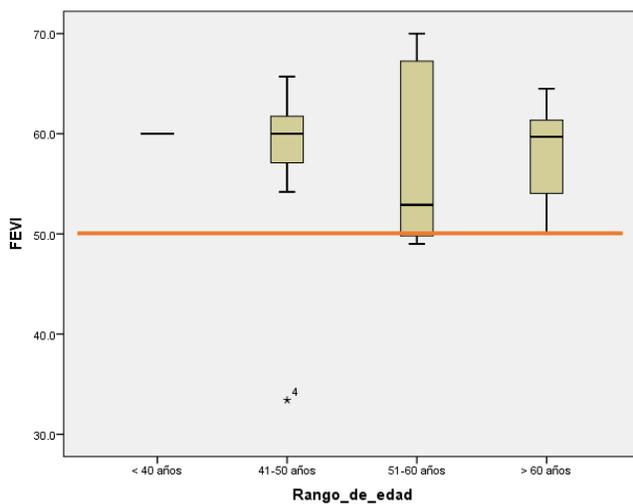
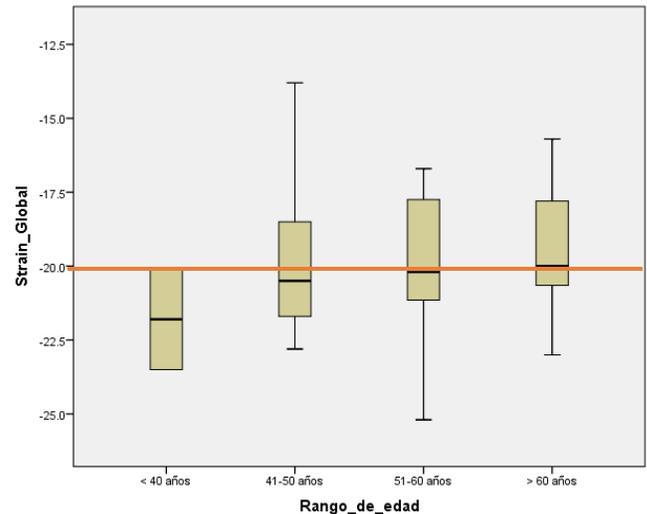


Gráfico 15. Strain Global por grupo de edad



En la gráfico 14. Se observa la FEVI por rango de edad, hay 2 pacientes <40 años, 7 pacientes de 41-50 años, 8 pacientes con edad 51-60 años y 8 pacientes mayores a 60 años. La FEVI en los menores de 40 años es constante. En los pacientes de 41-50 años la media de la FEVI es de 56.68; el 50 % de la población tiene una FEVI entre 33.4 y 62 % y el 25% de la población tiene una FEVI menor a 54.2 %. En el grupo de 51-60 años la media de FEVI es de 57.36 años; el 50 % de la población tiene una FEVI entre 49.7 y 68.12%, el 25% de los pacientes de este grupo tiene una FEVI de menos de 49.7%. En los mayores de 60 años la media de FEVI es de 58.08; el 50 % de los pacientes tienen una FEVI entre 52.52 y 61.42%, el 25% de la población tiene una FEVI menor a 52.52. En todos los grupos de edad La media de la FEVI es normal,

Grafico 15. Muestra el Strain por rango de edad. En los pacientes menores a 40 años la media de Strain global es de 21.8; el 50% de los pacientes tiene un Strain global entre -23.500 y -21.800, el 25% de la población se encuentra por debajo de -21.8. En los pacientes con edad entre 41-50 años la media de Strain Global es de -19.64; el 50 % de la población tiene un Strain Global entre -21,8 y 18.80; y el 25% de la población tiene un Strain inferior a -17.80. %. En el grupo con edades entre 51 – 60 años el Strain Global tiene una media de -20.01; el 50 % de la población tiene un Strain Global entre -21.80 y -17.72; el 2% de la población tiene un Strain global menor a -21.80. Y en los mayores de 60 años la media de Strain Global es de -19.45; el 50 % de la población tiene un Strain Global entre -20-32 y -17.80; el 25 de la población tiene un Strain Global menor a -17.80. En los pacientes menores de 40 años, en el grupo de pacientes entre 51 y 60 años y en los mayores de 60 años la media del Strain Global es normal. Y en los pacientes con edades entre 41 y 50 años el Strain global esta alterado.

Se realizó comparación para muestras independientes con T de Student entre los dos grupos de ES de nuestras variables de estudio, reportando para el Strain Global una $p = 0.014$; y para la FEVI una $p = 0.11$ con los que se asume existe una diferencia estadísticamente significativa.

Se realizó una correlación por U de Mann Whitney entre el tiempo de Evolución y el tipo de ES, en donde no existe significancia estadística con una $p = 0.718$. Tampoco existe relación entre las alteraciones de Strain, la edad de los pacientes, el IMC o la clase funcional de insuficiencia cardiaca de la NYHA.

Discusión

De acuerdo a los objetivos de este estudio se realizó ecocardiograma con técnica de Strain en pacientes con ES para evaluar Strain a 2, 3 y 4 cámaras, Strain Global y FEVI, así como la comparación de estas variables entre los tipos de ES. Se incluyeron 25 pacientes, 24 mujeres, edad media 56.2 años, 16 pacientes ES difusa y 9 ES limitada, evolución media de enfermedad 10.4 años \pm 5.8 sd, la media Strain global -19.8 ± 2.5 , Strain 4C -19.8 ± 3.1 , Strain 3C -20.92 ± 3.30 , Strain 2C -18.26 ± 2.7 . FEVI $57.6\% \pm 7.19$; el Strain Global por tipo de ES la variedad difusa promedio -18.98 , y variedad Limitada -21.456 , esta diferencia es estadísticamente significativa ($p > 0.01$); la media de la FEVI en ambos grupos es normal (55.01% en difusa y 62.23% en limitada).

Hang Yiu et al (19) reportó 104 pacientes con ES edad de 54 ± 12 sd, años similar al promedio que nosotros reportamos (57 años), 77% mujeres contrastando con el 96% de nuestra población resaltando que es una enfermedad del sexo femenino. Los valores reportados por Hang Yiu de Strain global promedio $-18.2 \pm 1.8\%$ son similares a los que reportamos en nuestro estudio Strain Global de -19.872 ± 2.58 sd, aunque con mayor variabilidad, la FEVI reportada por Hang $63.5 \pm 7.2\%$ sd es similar a la de este estudio FEVI de 57.616 ± 7.19 sd. De tal manera que nuestros resultados son consistentes en relación a predominio de la enfermedad en mujeres, FEVI conservada y Strain disminuido.

Hinchcliff et al (22) determinaron la prevalencia de disfunción diastólica del VI como factor de independiente de riesgo de muerte, IC del 95% en pacientes con esclerosis sistémica. En nuestro estudio no se determinó la prevalencia de disfunción diastólica ni tampoco su relación con el riesgo de muerte, dada la naturaleza transversal de nuestro estudio, lo que establece una de las debilidades en nuestro estudio.

Antonello D'Andrea et al (23) analizaron la función ventricular izquierda y derecha en 23 pacientes con ES (11 de variedad difusa y 12 de variedad limitada) edad 56.3 ± 8.2 años sd, 20 mujeres y 3 hombres, de características similares a nuestra población. Antonello en su estudio reporta una FEVI de $55.7\% \pm 6.7$, similar a nuestro estudio que fue de $57.61\% \pm 7.19$. Los valores de función de ventrículo derecho en promedio estuvieron disminuidos y

fueron correlacionados con alteraciones pulmonares. Ambos parámetros función ventricular derecha y función pulmonar no fueron considerados en nuestro estudio por la naturaleza descriptiva del ventrículo izquierdo, pero que nos pone limitaciones. Consideramos que las alteraciones del ventrículo derecho están relacionadas principalmente con alteraciones pulmonares y deberán ser tratadas en estudios comparativos posteriormente.

Maurizio Cusma et al (20) reportó valores de Strain miocárdico en 29 pacientes (28 mujeres, 65 ± 4 años y 15 ± 8 años de diagnóstico), tamaño de muestra y proporción de mujeres similar al reportado en este estudio, pero de mayor edad y mayor tiempo de evolución de la enfermedad comparado con la población de nuestro estudio. También reportaron valor promedio de Strain -13.1 ± 4.8 sd, el cual es menor que en el reportado en nuestro estudio (Strain -19.872 ± 2.58 sd). Diferencia explicada probablemente al mayor tiempo de evolución de la enfermedad en la población de Cusma et al vs la reportada en este estudio 10.4 ± 5.88 años sd. La correlación reportada entre los valores de Strain Longitudinal y circunferencial con los niveles de anticuerpo SCL-70. No pudo realizarse en nuestro estudio porque no están disponibles los resultados en nuestra población. Finalmente no realizamos correlación con eventos cardiovasculares por la naturaleza descriptiva y transversal de nuestro estudio, pero que deberá hacerse en estudios posteriores.

Kepez A, et al (24) reportaron valores de Strain de ventrículo izquierdo en 27 pacientes con diagnóstico de Esclerosis Sistémica $-19,78 \pm 3,00\%$ sd, consistentes con lo reportado en nuestro estudio -19.872 ± 2.58 sd. Determinaron también la correlación de valores de Strain en ventrículo derecho y de la capacidad de difusión del monóxido de carbono (DLCO). No se realizó correlación con el DLCO debido a que este recurso no es accesible a nuestro hospital, además de no encontrarse en nuestros objetivos primarios o secundarios por tratarse de un estudio descriptivo, pero que deberá tomarse en consideración para hacerlo en estudios posteriores.

Conclusiones

Los valores de Strain miocárdico en los pacientes con ES son menores que los establecidos para la población sana. La FEVI calculada en esta población fue de 57.61 ± 7.19 igual a los establecidos para la población sana.

Los valores de Strain Global de los pacientes con ES variedad difusa fueron significativamente menores que la variedad limitada.

La evaluación de la función miocárdica por nuevas técnicas ecocardiográficas como Strain 2D, detecta la afección miocárdica subclínica: es decir, antes de que la FEVI este disminuida en pacientes con esclerosis sistémica.

Bibliografía

- (1) An American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism Collaborative Initiative. Classification Criteria for Systemic Sclerosis. *Arthritis Rheum*: 2013; 2747-2737.
- (2) Chiffot H, Fautrel B, Sordet C, et al. Incidence and prevalence of systemic sclerosis a systematic literature review. *Semin Arthritis Rheum* 2008; 37: 223-235
- (3) Hinchcliff M, Varga J. Systemic sclerosis/scleroderma: a treatable multisystem disease. *Am Fam Physician* 2008; 78: 961-968
- (4) Vera-Lastra, OL. Esclerosis Sistémica. *Med Int Mex*. 2006; 22: 231-45
- (5) Fletcher, E. Et al. Scleroderma Heart Disease. *BMJ*, 1967 4: 657-658.
- (6) Dilke, T Et al. Systemic Sclerosis with Myocardial and Pericardial involvement. *Proc. Roy. Soc. Med*; 1971: 64.
- (7) Sotiris C. Plastiras, S. Et al. Systemic Sclerosis: The heart of the Matter. *Hellenic J Cardiol*. 2012; 53: 287-300.
- (8) Kowal-Bielecka, O. Et al. Echocardiography as an Outcome measure in Scleroderma-related pulmonary arterial hypertension: A systematic literature Analysis by the EPOSS Group. *J Rheumatology*. 2010; 37-1:105-115.
- (9) Diagnóstico, Tratamiento y Pronóstico de la Esclerosis sistémica. México-Secretaría de Salud. 2010.
- (10) Butrous, G. Non-invasive assessment of early cardiac involvement in systemic sclerosis. *Posgrad Medical J*. 1985; 679-684.

(11) Champion, H. C. Et al. The Heart in Scleroderma. Rheum Dis Clin North Am. 2008; 34: 181-190.

(12) Abraham TP, Nishimura RA. Myocardial Strain (deformación): can we finally measure contractility. J Am Coll Cardiol. 2001; 37: 731

(13)Rodríguez.Ballon I. Jiménez Navarro MF et Al. Deformación ventricular izquierda en ecocardiografía bidimensional: valores y tiempos en sujetos normales. Rev. Esp. Cardiol. 2010; 63: 1195-1199.

(14)Spethmann, S. et al. Echocardiographic follow-up of patients with systemic sclerosis by 2D speckle tracking echocardiography of the left ventricle. Cardiovasc Ultrasound. 2014;12:13

(15) Greenberg, N. et al. Ventricular contractility doppler derived myocardial systolic Strain-rate is a strong index of left ventricular function. Circulation, 2010: 99-105.

(16) Urheim, S. Et al Myocardial Strain (deformación) by Doppler Echocardiography; Validation of a new method to Quantify Regional Myocardial function. Circulation. 2000: 1158-1164.

(17) Pastor-Olaya, Luis-Fernando Osio, M. Strain (deformación) and Strain-rate for dummies. Rev Colom Cardiol 2011.

(18) Michael, D. Et al Strain (deformación) and Strain-rate imaging by echocardiography. Basic concepts and clinical applicability. Curr Cardiol Rev. 2009: 133-148.

(19)Hang Yiu Kai, A. A. Left Ventricular Dysfunction assessed by speckle-tracking Strain (deformación) analysis in patients with systemic sclerosis. Arthritis Rheum 2011; 63: 3969-3978.

(20)Cusmà-Piccione, M. et al. Role of 2D Strain in the early identification of left ventricular dysfunction and in the risk stratification of systemic sclerosis patients. Cardiovasc Ultrasound. 2013; 11:6

(21)Preliminary Criteria for the classification of systemic sclerosis (scleroderma) subcommittee for scleroderma criteria of the American Rheumatism Association Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee Arthritis Rheum 1980; 23: 581-90

(22)Monique Hinchcliff, MD et al. Prevalence, Prognosis, and Factors Associated with Left Ventricular Diastolic Dysfunction in Systemic Sclerosis, Clin Exp Rheum. 2012 ; 30(2)

(23)Antonello D'Andrea A*, Stefano Stisi b, Salvatore Bellissimo b, et al Early impairment of myocardial function in systemic sclerosis: Non-invasive assessment by Doppler myocardial and Strain rate imaging. Eur J Echocardiogr 2005 (6)

(24)Kepez A1, Akdogan A, Sade LE, Deniz A, Kalyoncu U, Karadag O, Hayran M, Aytemir K, Ertenli I, Kiraz S, Calguneri M, Kabakci G, Tokgozoglu L. Detection of subclinical cardiac involvement in systemic sclerosis by echocardiographic strain imaging Echocardiography. 2008 25(2):191-7.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO LA RAZA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “HOSPITAL ANTONIO FRAGA
MOURET”**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del protocolo: : EVALUACIÓN DE LA DEFORMACION MIOCARDICA POR STRAIN EN PACIENTES CON ESCLEROSIS SISTEMICA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA RAZA

Sede donde se realizará el estudio: HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN LA RAZA. MODULO DE CONSULTA EXTERNA. CONSULTORIO 44

Nombre del paciente: _____ SEXO _____

NSS: _____ EDAD _____

LUGAR Y FECHA _____

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

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

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. Es un estudio con fines de diagnóstico temprano de alteraciones en el corazón de los pacientes con esclerosis sistémica
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO. Describir las alteraciones ecocardiográficas (es decir alteraciones detectadas por ultrasonido del corazón) las cuales no son evidentes con otros estudios como: electrocardiograma o radiografía de tórax.
3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO. Diagnóstico temprano de alteraciones en su corazón (incluso antes de que usted tenga síntomas) como: alteraciones en la contracción de su corazón.

4. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO. Se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos y sus antecedentes médicos. Posteriormente de acuerdo a una cita agendada previamente, deberá acudir al estudio, no requiere ayuno o preparación especial. Al llegar al consultorio se le pedirá que se coloque una bata de exploración médica. Después se deberá recostar sobre su lado derecho en una cama de exploración, se colocaran unos parches adhesivos en su pecho (los cuales no ocasionan dolor o alguna otra molestia) para monitorización de su corazón, y finalmente se le realizara una ecocardiograma (ultrasonido del corazón) por un médico cardiólogo-ecocardiografista calificado, con un equipo Ecocardiografía marca Philips modelo EPIQ 7. Ultrasound System Philips. Koninklijke Philips N.V 2014.

5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO En algunas ocasiones puede producir molestias mínimas como frío por la colocación de gel en el pecho, o dolor leve debido a que a veces se requiere realizar presión en el pecho para un adecuado estudio)

6. ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. .
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, -aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, con el investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- En caso de encontrarse alguna alteración será referido de manera oportuna para su seguimiento y en caso necesario tratamiento

Yo, _____

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

Por medio de la presente, y autorizo mi participación en el proyecto de investigación:
**EVALUACIÓN DE LA DEFORMACION MIOCARDICA POR STRAIN EN PACIENTES
CON ESCLEROSIS SISTEMICA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LA RAZA**
registrado ante el comité de investigación y Ética con el numero R – 2014 – 3501 – 128.

Firma del participante o del o tutor

Domicilio y teléfonos de los investigadores

Seris y Zaachila s/n, Col La Raza, Del. Azcapotzalco. Distrito Federal

Tel 5724-5900, Ext 23136.

olgavera62@yahoo.com.mx

xtabayit@hotmail.com Tel 5530-355719

ANEXO 2

HOJA DE CAPTURA DE DATOS

FECHA _____

NOMBRE _____

NSS _____

EDAD _____ SEXO _____ FECHA DE NAC: _____

PESO _____ TALLA: _____ IMC _____ TA _____

CONMORBILIDADES: NO () SI () CUALES _____

FECHA DE DIAGNOSTICO _____

TIPO DE ESCLEROSIS SISTEMICA _____

TRATAMIENTO ACTUAL _____

FEVI

STRAIN 4 CAMARAS

STRAIN 3 CAMARAS

STRAIN 2 CAMARAS

GLOBAL STRAIN
