

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Medicina Humana

Segunda Especialidad en Cardiología



DETECCIÓN TEMPRANA DE DISFUNCIÓN AURICULAR MEDIANTE
SPECKLE-TRACKING EN PACIENTES DIABÉTICOS CON TAMAÑO DE
AURÍCULA IZQUIERDA NORMAL, EN EL HNCASE-ESSALUD, JULIO-
DICIEMBRE 2020

**Proyecto de Investigación
presentado por la M.C.**

Vargas Gómez, Úrsula Milagros

**Para optar El Título de Segunda
Especialidad en Cardiología**

**Asesor: Dr. Llerena Navarro,
Nassip CarloJusto**

AREQUIPA- PERU

2020

DEDICATORIA

A Dios por la oportunidad de ser médico y poder desarrollarme como cardióloga en este mi hogar el HNCASE.

A mis padres por su apoyo e inspiración en ser siempre mejor.

A mi esposo por su compañía y amor y por enfrentar conmigo la medicina y la vida.

A mi hijo, porque atesora nuestros momentos juntos y perdona los otros.

A la Universidad Católica de Santa María, por patrocinar mi residencia y valorar el esfuerzo de cada día desde el primero en la medicina.

RESUMEN

Objetivo

Determinar frecuencia y características clínicas asociadas a disfunción auricular mediante Speckle-tracking en pacientes diabéticos con tamaño de aurícula izquierda normal, en el HNCASE-ESSALUD, Julio-Diciembre 2020

Metodología

Estudio observacional, cuantitativo, analítico, prospectivo, cuya población de estudio serán los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus y que tengan tamaño de aurícula izquierda normal. Se realizará anamnesis sobre antecedentes, comorbilidades, medicación habitual y examen clínico, además ecocardiografía doppler y Strain, con el fin de determinar la frecuencia y características clínicas de aquellos que presenten signos de disfunción auricular. Se complementará la información con datos bioquímicos de laboratorio, y se integrarán los datos de cada paciente para posteriormente realizar un análisis multivariado y asociación de las mismas a disfunción auricular.

Palabras clave:

Diabetes mellitus, disfunción auricular, Strain

ABSTRACT

Objective

To determine rate and clinical features of auricular dysfunction using Speckle Tracking technology, in Type 2 Diabetes patients with normal left atrial size, in HNCASE ESSALUD, from July to December of 2020.

Methods

This will be an observational, prospective, quantitative study, whose population will be type 2 diabetes patients with normal left atrial size. Pathological precedents, regular medication, comorbidities will be collected and echocardiography will be done using Doppler and Speckle Tracking technology, and auricular dysfunction will be searched for. Blood sample will be taken as for complement data about auricular dysfunction. Finally we will integrate all this information in multivariate analysis and search for significant associations with named features.

Key words:

Type 2 diabetes, Left Atrial Strain, Atrial dysfunction.

INDICE

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	3
II. MARCO CONCEPTUAL	7
III. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	16
OBJETIVOS	17
HIPÓTESIS	17
V PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	18
VI. CRONOGRAMA	22
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	23
ANEXO 1	28

PREAMBULO

La disfunción auricular un concepto relativamente reciente, el cual engloba un conjunto de patologías que llevan en común el daño al miocardio auricular, como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedades infiltrativas del miocardio, miocarditis, etc. Se conoce que la disfunción ventricular y su principal manifestación, síndrome de falla cardiaca, se ve muchas veces precedido por alteraciones a nivel auricular, siendo entonces un detector precoz de daño ventricular. La disfunción auricular se ve asociada a muchas enfermedades, en especial a aquellas que comprometen la hemodinámica como hipertensión arterial, diabetes mellitus y fibrilación auricular. En especial se sabe que la diabetes mellitus por sí misma genera un proceso inflamatorio crónico a nivel de casi todos los tejidos del cuerpo, lo cual provoca diferentes reacciones según el lugar, por ejemplo inflamación endotelial y enfermedad aterosclerótica en las arterias coronarias provocando cardiopatía isquémica. La inflamación a largo plazo afecta al miocardio auricular provocando disfunción de la misma, englobando su patología como miocardiopatía auricular. La miocardiopatía auricular se manifiesta de diferentes maneras, siendo posible detectarla de forma no invasiva mediante ecocardiografía. La ecocardiografía es una de las principales herramientas diagnósticas en cardiología, mediante la cual se puede definir el volumen de las cavidades cardiacas, evaluar la estructura y también función ventricular y auricular. Se sabe que una aurícula de volumen incrementado tiene mayor relación con eventos cardiovasculares y reflejan usualmente presiones de llenado incrementadas a nivel ventricular, reflejando una noxa crónica a nivel ventricular y por contigüidad también auricular. El desarrollo tecnológico ha hecho que se pueda objetivar el “strain” (deformación) y “strain rate” (velocidad de deformación) medido por método de rastreo de moteado (speckle tracking) y permite detectar alteraciones de la deformación miocárdica de forma precoz. La detección temprana permitiría identificar aquellos en mayor riesgo de disfunción diastólica y falla cardiaca, permitiendo intervenciones modificatorias de desenlace.

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de investigación:

1.1 Enunciado del problema.

¿Cuál es la frecuencia de disfunción auricular asintomática en pacientes con tamaño de aurícula izquierda normal y diabetes mellitus 2 en el Hospital Carlos Alberto Segúin Escobedo, Arequipa Julio- Diciembre 2020?

1.2 Descripción del problema

Ante la gran prevalencia de población diabética en el Perú y el mundo, y la incidencia creciente en falla cardíaca con fracción de eyección preservada, se ve la necesidad de detectar precozmente la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo que puede ser la afectación previa a la disfunción sistólica ventricular. La disfunción auricular izquierda puede ser usado como un marcado aún más precoz que la disfunción auricular pues puede detectar alteraciones de deformación miocárdica aún con volúmenes de aurícula izquierda conservados. La deformación miocárdica se evalúa con la técnica Speckle Tracking, por ecocardiografía.

a) Área del conocimiento

Área General: Ciencias de la salud

Área Específica: Medicina Humana

Especialidad: Cardiología

Línea: Imagenología y ayuda al diagnóstico

b) Análisis u Operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	VALOR FINAL	INDICADOR
EDAD	CUANTITATIVA	AÑOS	AÑOS CUMPLIDOS
SEXO	CUALITATIVA	MASCULINO FEMENINO	FENOTIPO
INDICE DE MASA CORPORAL	CUANTITATIVA	KILOS/METRO ²	KILOS/METRO ²
AREA DE SUPERFICIE CORPORAL	CUANTITATIVA	METRO ²	METRO ²
FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR			
TABAQUISMO	CUALITATIVA	SI NO	ANTECEDENTE DE CONSUMO CRÓNICO DE TABACO
DISLIPIDEMIA	CUALITATIVA	SI NO	ANTECEDENTE DE DISLIPIDEMIA
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	CUALITATIVA	SI NO	ANTECEDENTE DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL
MEDICACIÓN			
IECA O ARA	CUALITATIVAS	SI NO	USO ACTUAL DE IECA O ARA
BETA BLOQUEANTES	CUALITATIVAS	SI NO	USO ACTUAL DE BETA BLOQUEANTE
BLOQUEANTE DE CANALES DE	CUALITATIVAS	SI NO	USO ACTUAL DE BLOQUEANTE DE

CALCIO			CANALES DE CALCIO
ESTATINAS	CUALITATIVAS	SI NO	USO ACTUAL DE ESTATINAS
ANTIDIABETICOS ORALES	CUALITATIVAS	SI NO	USO ACTUAL DE ANTIDIABETICOS ORALES
INSULINA	CUALITATIVA	SI NO	USO DE INSULINA
HEMOGLOBINA GLICOSILADA	CUANTITATIVO	MG/DL	VALOR LABORATORIO
GLUCOSA BASAL	CUANTITATIVO	MG/DL	VALOR LABORATORIO
PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS			
VOLUMEN MAXIMO DE AURICULA IZQUIERDA INDEXADO	CUANTITATIVA	MILILITROS/ METRO CUADRADO	DATO OBTENIDO EN CUATIFICACIÓN DE CAVIDADES
ECOCARDIOGRAFÍA CON DE SPECKLE TRACKING			
ÍNDICES DE STRAIN ATRIAL			
STRAIN LONGITUDINAL ATRIAL PICO	CUANTITATIVO	PORCENTAJE %	STRAIN ATRIAL PICO
STRAIN ATRIAL LONGITUDNAL EN DIASTOLE TARDÍA	CUANTITATIVO	PORCENTAJE %	STRAIN MEDIDO EN EL INICIO DE LA ONDA P
STRAIN ATRIAL LONGITUDINAL EN DIASTOLE TEMPRANA	CUANTITATIVO	PORCENTAJE %	DIFERENCIA DEL STRAIN PICO Y EL STRAIN EN DIASTOLE TARDÍA

c) INTERROGANTES BÁSICAS

1. ¿Cuál es la frecuencia de disfunción auricular en pacientes diabéticos tipo II asintomáticos con tamaño de aurícula izquierda normal en el HNCASE-ESSALUD, Arequipa Julio- Diciembre 2020?
2. ¿Cuáles son las principales características de los pacientes con disfunción auricular asintomáticos con tamaño de aurícula izquierda normal en el HNCASE-ESSALUD, Arequipa Julio- Diciembre 2020?
3. ¿Cuáles son las principales comorbilidades asociadas a disfunción auricular en pacientes diabéticos tipo II asintomáticos con tamaño de aurícula izquierda normal en el HNCASE-ESSALUD, Arequipa Julio- Diciembre 2020?

d) Método y tipo de investigación

Observacional, analítico, prospectivo.

e) Nivel de investigación

Correlacional.

1.3 Justificación del problema

Con el presente trabajo se desea describir la frecuencia y características clínicas que presentan los pacientes que tengan disfunción auricular y además diabetes mellitus II con tamaño de aurícula izquierda normal en el Hospital Carlos Alberto Seguí Escobedo, Arequipa Julio- Diciembre 2020.

La diabetes en el Perú y el mundo es una enfermedad una morbimortalidad se encuentra en constante incremento, es un factor de riesgo independiente de eventos cardiovasculares; pero además se suele asociar a otras condiciones patológicas crónicas como hipertensión arterial, dislipidemia y obesidad, las cuales están íntimamente relacionadas a un estado proinflamatorio que degenera en enfermedad vascular coronaria, cerebral, y además en fibrosis tisular cardiaca.

La diabetes mellitus se relaciona a una clase de cardiomiopatía auricular donde predomina la alteración principalmente del cardiomiocito auricular (EHRAS I), pudiendo progresar a un tipo mixto donde se agrega fibrosis miocárdica (EHRAS III), y degenerar la estructura y función de la aurícula izquierda.

Se han realizado pocos estudios que confirman que incluso en etapas precoces de diabetes mellitus existe ya disfunción auricular con tamaño de aurícula izquierda normal, aunque aún ninguno en nuestro medio (altura) y a población latina. La motivación es la de detección precoz y prevención de insuficiencia cardiaca de aquellos en riesgo incrementado.

II. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Diabetes en el mundo

La diabetes es una enfermedad crónica, de gran afectación a nivel mundial y local, en constante incremento. El número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014, con lo cual la prevalencia mundial de diabetes en adultos (mayores de 18 años) ha aumentado del 4.7% en 1980 a 8.5% en 2014. La prevalencia de diabetes ha aumentado con mayor rapidez en los países de bajos ingresos medianos y bajos. Se estima que en el 2015 la diabetes fue la causa directa de 1.6 millones de muertes (1).

Se proyecta que para el 2030 las principales 4 causas de muerte para ambos sexos resultan ser enfermedad isquémica cardiovascular, enfermedad cerebrovascular, HIV/SIDA, y Enfermedad pulmonar Obstructiva crónica. Se observa además que dentro de las 15 primeras causas de muerte, el cáncer y la diabetes escalarán 3 puntos en el ranking (1).

2.2 Diabetes en el Perú

Una revisión sistemática de diabetes en el Perú, sobre la prevalencia e incidencia en la población general, arrojó que la prevalencia de diabetes fue de 5,1% en el año 2004-05 (estudio ENINBSC) (4), y subió a 7% en el 2010-12 (PERUDIAB, estudio seminario). Tres de los nueve estudios analizados han hecho seguimiento a sus poblaciones, pudiendo estimar la incidencia de diabetes en el estudio PERU MIGRANT (seguimiento promedio de 7,7 +- 1,1 años), el estudio CRONICAS (seguimiento de 2.4 +-0.4 años) y PERUDIAB (mediana de seguimiento igual a 3,8 años mínimo 1,9 y máximo 4,8 años). En la definición de los nuevos casos, los tres estudios incluyeron el autoreporte de diabetes, el consumo de

medicamentos para diabetes, o glucosa basal plasmática ≥ 126 mg/dl. PERUDIAB estimó la incidencia de diabetes en 19,5 nuevos casos por 1000 personas-años.

El estudio CRONICAS en poblaciones selectas de Lima, Puno y Tumbes, encontró el mismo resultado. El estudio PERU MIGRANT estimó una incidencia de 50% menor que los estudio previos, aunque más de la mitad de la población de este estudio habitaba en las zonas rurales o eran migrantes de zonas rurales a urbanas. Esta revisión sistemática y apreciación crítica de la literatura sobre la prevalencia e incidencia de diabetes en el Perú ha encontrado que sólo se han desarrollado dos investigaciones a nivel nacional para estimar cuán frecuente es esta patología en la población peruana (un estudio nacional y otro seminacional). Los dos estudios de alcance nacional señalan que la prevalencia de diabetes en Perú aumentó en 1,9 puntos porcentuales del 2004-05 al 2010-12.

La prevalencia más alta fue reportada por Bernabé-Ortiz *et al.* en Tumbes entre el 2016-17. Por otro lado, tres estudios han podido completar seguimiento a sus poblaciones y reportar nuevos casos de diabetes en el tiempo: aproximadamente se registran dos nuevos casos de diabetes mellitus tipo 2 por cada 100 persona al año en Perú. No obstante, el estudio PERU MIGRANT Study informó que este estimado muestra una gradiente en aumento desde personas en zonas rurales, pasando por aquellas que migraron de zonas rurales a urbanas, y finalmente individuos en zonas urbanas (2).

2.2 Insuficiencia cardiaca crónica en el mundo

La insuficiencia cardiaca es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial provocando altos gastos relacionados al cuidado de la salud y convirtiéndose en una gran carga para el paciente y la sociedad. Afecta principalmente a personas de edad avanzada, incrementando su incidencia y prevalencia a cada año al pasar los 60 años. La prevalencia estimada para la población adulta es de 2% (1-3%), y de 5-9% selectivamente en aquellos mayores de 65 años (3).

Antes del milenio se estimaba una prevalencia de 23 millones de individuos viviendo con ICC a nivel mundial (4).

El grueso de data epidemiológica proviene de Europa y Norteamérica con una prevalencia estimada de 2% y llegando hasta 3% anual. A pesar de los grandes avances en su tratamiento, la prevalencia sigue en aumento (5).

De hecho desde los años 70 a los años 90 se declaró una epidemia, dado el incremento en la prevalencia y tasa de hospitalización por ICC. Desde entonces, la prevalencia mundial solo ha crecido, aunque esto se deba en parte al envejecimiento de la población y a la mayor tasa de sobrevida luego de sufrir un infarto de miocardio (6).

Otra posible explicación del incremento en la prevalencia sería el de mayor conocimiento y diagnóstico de ICC, así como de los factores de riesgo que la provocan hipertensión, obesidad y diabetes.

La incidencia de ICC es mayor en varones y a mayor edad, en especial cuando se trata de ICC con fracción de eyección preservada (ICC FEp) En el estudio Framingham (7), que abarcó desde 1950 hasta 1999, la incidencia de ICC fue de casi 5.5 en varones y 3.3 para mujeres por 1000 personas-año (8).

Más allá de la edad y género, otros estudios han resaltado las diferencias epidemiológicas de acuerdo al tipo de ICC, especialmente diferenciando la ICC con Fracción de eyección reducida (ICC FEr) y la Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección preservada (ICC FEp). En la actualidad se reconoce que hay mecanismos fisiopatológicos diferentes y específicos para cada tipo de ICC (9).

Un metaanálisis (10) que analizó 16 estudios representativos para población mayor a 60 años, describió que la prevalencia de ICCFEr e ICC FEp fue de 3.3% y de 4.9 % respectivamente. LA ICC FEr fue más frecuente entre varones y la ICCFEp entre mujeres. Casi todos los estudios realizados sobre ICCFEp se realizaron en el siglo 21. Se observó que la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo es bastante común, con una prevalencia media del 36%, (rango entre 15 y 52.8%), y la disfunción sistólica es menos común con una media de 5.5% (rango entre 3.3 y 9.2%). La prevalencia de insuficiencia cardiaca de todo tipo fue de 11.8% (rango de 4.7 a 13.3%), siendo más común la Insuficiencia Cardiaca con fracción de eyección preservada (ICFEp) que la Insuficiencia Cardiaca con fracción de eyección reducida (ICFEr)

(prevalencia media de 4.9% y 3.3% respectivamente), sin embargo son datos recopilados de países del Oeste, y de mayor desarrollo económico que el nuestro.

Datos recientes de los Estados Unidos de América, sugieren que la incidencia de insuficiencia cardiaca congestiva disminuyó desde los años 2000 a 2010, al menos en los pacientes hospitalizados; esto es especialmente cierto para la ICFEr pero no para ICFEp (11). Este “cambio epidémico”, es al menos en parte, atribuible al incremento de factores de riesgo cardiometabólico, y de comorbilidades como obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hiperlipidemia e hipertensión arterial, que pueden nutrir el desarrollo de la ICFEp principalmente, mientras que el tabaquismo, a exposición crónica a humo de segunda mano y la incidencia de miocardiopatía isquémica, factores de riesgo mayor para ICFEr, han disminuido (12).

La ICC se asocia a un peor pronóstico a largo plazo, casi un 50% de los pacientes fallecen al cabo de 4 años. Además, el síndrome de falla cardiaca comprende síntomas incapacitantes para el paciente que ve su calidad de vida mermada. Un estudio de la Sociedad europea de Cardiología reportó una tasa de hospitalización de 44% y de mortalidad por cualquier causa de 17% en pacientes hospitalizados y de 32% y 7% respectivamente en pacientes estables/ambulatorios. En este estudio, la muerte súbita y empeoramiento de insuficiencia cardiaca fueron las causas de muerte más frecuentes (13).

2.3 Insuficiencia cardiaca crónica en el Perú

En un estudio reciente que describió a 1075 pacientes de un hospital de Lima, hospitalizados por insuficiencia cardiaca aguda (ICA), se encontró una edad promedio de 74 años, además predominancia del sexo masculino (55%) y asociación a comorbilidades, siendo las más frecuentes la hipertensión arterial (52,6%) y la enfermedad coronaria (51%). La anemia, la enfermedad renal crónica y la diabetes representaron cada una, aproximadamente una tercera parte la población estudiada. El 61% de los pacientes tenía el diagnóstico de insuficiencia cardiaca previamente, aunque solo el 29,2% de los pacientes tuvo hospitalizaciones previas por ICA. El 39% tuvo ICA con fracción de eyección reducida, el 15% con fracción de eyección en rango medio y el 46% con fracción de eyección preservada (14).

2.4 Insuficiencia cardiaca crónica con fracción de eyección preservada

En la población general mayor de 60 años, 4.9% fueron identificados de tener ICFEp (implicando a millones de individuos en Europa. Se espera que este número crezca en tanto la población se vuelve añosa, se incrementa la incidencia de obesidad y diabetes). Actualmente en Europa, la ICFEp representa más de la mitad de hospitalizaciones por insuficiencia cardiaca. El primer consenso de recomendaciones sobre su diagnóstico se realizó en el año 2007 por la sociedad Europea, siendo actualizado el año 2019 (Los criterios diagnósticos no invasivos de diagnóstico o exclusión de ICFEp no depende de un solo parámetro o punto de corte, sino de la combinación de diferentes parámetros clínicos, laboratorio e imagen, que otorgarán una probabilidad diagnóstica. La ICFEp típicamente envuelve una combinación de factores de riesgo y comorbilidades, incluyendo edad avanzada, sexo femenino, obesidad, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, anemia, deficiencia de hierro, desordenes de sueño y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Los diagnósticos “simuladores” como cardiopatía valvular, arritmias y constricción pericárdica deben ser descartados antes de dictar ICFEp. De igual manera debe descartarse enfermedad coronaria significativa.

Los mecanismos básicos que afectan al miocardio en la ICFEp incluyen hipertrofia miocárdica, disfunción sistólica y diastólica, anormalidades energéticas, fibrosis intersticial, inflamación, estrés oxidativo incrementado, disfunción endotelial y disregulación de la autoregulación. El proceso fisiopatológico incluye resistencia vascular sistémica incrementada, rigidez arterial incrementada, acoplamiento ventrículo arterial alterado, reducción de función sistólica en el eje largo, relajación ventricular enlentecida, reducción de la función auricular izquierda de reservorio y de bomba, disfunción de ventrículo derecho, e incompetencia conotrópica.

Debe realizarse una ecocardiografía estándar a todo paciente disneico de quien se sospeche insuficiencia cardiaca, a menos que estén ausentes todos los factores de riesgo (Mayor o igual a 70 años, sobrepeso/obesidad, síndrome metabólico/diabetes mellitus, actividad física pobre/desacondicionamiento, hipertensión arterial, fibrilación auricular, otras normalidad en el ECG, Niveles elevados de péptido natriurético auricular (si disponible $BNP \geq 35$ pg/ml o $NT\text{-}proBNP \geq 125$ pg/ml).

La ecocardiografía puede descartar causas alternativas de disnea como cardiopatía valvular, hipertensión pulmonar primaria, derrame pericárdico, insuficiencia cardiaca con fracción de

eyección reducida. Hay pequeñas variaciones en los rangos normales de fracción de eyección por edad sexo y grupo étnico, así que se recomienda un solo punto de corte de $\geq 50\%$ para definir Fracción de eyección preservada. Los diámetros y volúmenes del ventrículo izquierdo también deben ser medidos. Se sugiere el diagnóstico de ICFEp si hay un VI no dilatado con FE conservada, hipertrofia del VI, y dilatación auricular izquierda. Estos hallazgos suelen encontrarse en pacientes asintomáticos en riesgo de ICFEp y dan respaldo al diagnóstico cuando se asocia a disnea, sin embargo, la ausencia de estas alteraciones estructurales no descartan el diagnóstico de ICFEp.

No hay un criterio diagnóstico único para ICFEp, por lo que se recomienda una combinación de medidas ecocardiográficas, evaluación de estructura y función y de los niveles medidos de péptido natriurético. Los puntos de corte deben ser adecuados a edad, género, superficie corporal, función renal y presencia de fibrilación auricular.

Entre los criterios de ICFEp se encuentra el Volumen indexado de AI, el cual, se relaciona indirectamente con las presiones de llenado del VI. Es un mejor marcador de remodelado auricular crónico incluso que el área y diámetro. En pacientes sin fibrilación auricular o cardiopatía valvular, el volumen indexado de AI es un predictor independiente de muerte, falla cardíaca, fibrilación auricular y enfermedad cerebro vascular isquémica. En pacientes con ICFEp, aquellos con fibrilación auricular (FA) permanente tuvieron un 35% más dilatada la AI que aquellos en ritmo sinusal (19).

2.5 Cardiomiopatía auricular

Las aurículas tienen una importante contribución a la función cardíaca. Además del impacto en el llenado ventricular, reservorio para la precarga ventricular y conducción eléctrica cardíaca (nodo sinusal, tractos internodales, etc.) y secretan péptido natriurético auricular y péptido natriurético cerebral BNP que regulan la homeostasis. El miocardio auricular se afecta por condiciones cardíacas y extracardiacas, así que cualquier alteración de la arquitectura y estructura en el miocardio atrial podría causar alteraciones electrofisiológicas significativas. Además, las células auriculares contienen elementos como neuronas, fibroblastos y células endoteliales, las cuales son susceptibles también a diversos estímulos y por supuesto a noxas. La respuesta de las células tendrá que ver con el fondo genético de cada persona, de este

modo la respuesta incluye hipertrofia del cardiomiocito atrial y disfunción contráctil, cambios arritmogénicos debido a alteraciones del canal iónico y función de transportadores, proliferación de fibroblastos, hiperinnervación y cambios trombogénicos (21).

Por lo tanto la patología atrial tiene un amplio impacto en el performance cardiaco, la ocurrencia de arritmias y riesgo de stroke.

La definición del consenso de expertos de la EHRA/HRS/APHRS/SOLAECE en cardiomiopatía atrial, propuesta en el 2016 (22) es: “Cualquier compuesto de cambio estructural, arquitectural, contráctil o electrofisiológico que afecta la aurícula con el potencial de producir manifestaciones clínicas relevantes”. De acuerdo a esto, se ha propuesto un esquema de clasificación pato fisiológica con el acrónimo EHRAS (por **EHRA/HRS/APHRS/SOLAECE**), definiéndolo en 4 clases:(I) cambios en el cardiomiocito principalmente; (II) cambios fibróticos principalmente; (III) cambios combinados de patología de cardiomiocitos y fibrosis; (IV) infiltración primaria no-colágeno (con o sin cambios del cardiomiocito) (22-23-24).

Está bien establecido que una aurícula izquierda (AI) dilatada, se asocia a un desenlace cardiovascular adverso. En la ausencia de cardiopatía valvular mitral, un incremento en su tamaño, refleja el incremento de la tensión parietal como resultado de presiones en AI incrementadas, así como de disfunción de AI secundaria a miopatía atrial. Existe una relación estrecha entre la dilatación de AI y la incidencia de FA, stroke, riesgo de mortalidad global post infarto de miocardio, riesgo de mortalidad y de hospitalización en pacientes con miocardiopatía dilatada, y eventos mayores cardiovasculares en pacientes con diabetes mellitus (25).

Para la evaluación del tamaño de AI usualmente se utiliza la ecocardiografía y su dimensión lineal en el eje para esternal largo usando el modo M o utilizando los bordes en modo 2D. Sin embargo, se ha visto que la medición por tomografía y resonancia magnética resulta más grande que en modo lineal y esto es porque no se asume una forma circular la AI. En ecocardiografía la sumatoria de discos en modo 2D es el método elegido para encontrar el volumen más aproximado, siendo recomendado un volumen indexado de 34 ml/m² para

ambos géneros, siendo un punto de corte basado en riesgo de eventos, entre una AI normal y una patológicamente dilatada (24) (25).

La función de AI se puede evaluar utilizando el Doppler pulsado del llenado tardío (A mitral) de la diástole ventricular, además de la medición de la onda “a” reversa en doppler pulsado del flujo en venas pulmonar e incluso el doppler tisular de AI; sin embargo son medidas que se afectan por precarga y tienen el inconveniente de modificarse significativamente por el ángulo de incidencia del cursor (25).

Las nuevas técnicas ecocardiográficas como el speckle- tracking han sido utilizadas como método más sensible para la detección de remodelado temprano funcional, previo a las alteraciones anatómicas secundarias asociadas a disfunción auricular, incluso antes de la dilatación de AI (24,25).

El Strain (S) y strain rate (SR) se muestra anormal en pacientes con diferente patología incluyendo FA, Diabetes mellitus, falla cardiaca, hipertensión y otras cardiomiopatías (25).

2.6 Estructura y función de Aurícula Izquierda

- **Función de Bomba de AI:** La función de bomba representa el llenado ventricular activo, como resultado de la contracción auricular y se estima de diferente formas: obteniendo el gasto cardiaco con y sin contracción auricular, el flujo relativo por doppler transmitral, en venas pulmonares y en orejuela, acortamiento y análisis volumétrico, y (iv) por doppler tisular y análisis de deformación (strain y strain rate) del miocardio atrial (30).
- **Función de reservorio de AI:** Representada por la mayor dimensión de la AI al final de la sístole ventricular justo antes de la apertura valvular mitral. Murata et al demostraron que la función de reservorio de AI está asociada a un empeoramiento de la función diastólica del VI (28). Mirza et al también demostraron que la función de reservorio de AI es un predictor independiente de ocurrencia de FA. Esto podría explicar la predisposición a esta arritmia en pacientes diabéticos. Los estudios con tomografía y resonancia magnética cardiaca que estudian la función física de AI en la población diabética no son comunes. Graca et al ha demostrado recientemente que la

RMN detecta exitosamente disfunción de AI asintomática en paciente con DM, con reducción de función de reservorio y conducto. Los autores demostraron que la DM esta independientemente asociada a la función de reservorio mas no a la de conducto. (30).

2.7 STRAIN Y STRAIN RATE: AURICULA IZQUIERDA

Con fórmulas de la física moderna es posible cuantificar los cambios en el tamaño de un objeto que bajo ciertas influencias cambia su tamaño y su forma, o ambas; la medición del grado o porcentaje de cambio de tamaño de 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* y *strain rate*, respectivamente (32). La fibra miocárdica es uno de esos objetos que repetidamente cambia su tamaño y su forma; durante una contracción cardiaca normal la fibra miocárdica cambia su tamaño simultáneamente en varias direcciones: longitudinal (base-ápex) circunferencial y radial; además de ello, las fibras también se "tuercen" y rotan. Cada uno de estos desplazamientos o deformaciones puede estudiarse por separado (recientemente se está usando el término deformación para describir estos fenómenos), de manera que se puede medir la *strain* y la *strain rate* de los ventrículos y aún de las aurículas, en cada una de las direcciones en que se deforman.

La mayoría de pacientes con ICFEp tienen disfunción diastólica, el cual se evalúa típicamente por ecocardiografía. El strain atrial pico (reservorio) ha demostrado ser un predictor preciso de disfunción diastólica. (33). Usando métodos invasivos se ha visto que el strain pico de reservorio es un mejor predictor de presione de llenado incrementadas en telediástole (mayor a 12 mmHg) que la relación E/e' . (34) Con un valor "anormal" menor de 23%, el strain atrial de reservorio tuvo un 73% de sensibilidad y 76% de especificidad para reconocer disfunción diastólica. El Strain atrial bajo fue dos veces más común en aquello con AI dilatada, y en aquellos con AI con volumen normal hubo alta prevalencia de disfunción diastólica entre los que tenía strain atrial bajo (35).

III. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

a. **Autor** Sergio Mondillo y col.

Título “Early Detection of Left Atrial Strain Abnormalities by Speckle-Tracking in Hypertensive and Diabetic Patients with Normal Left Atrial Size”

Resumen Se estudió con ecocardiografía speckle tracking a 155 pacientes con hipertensión o diabetes con volumen de aurícula izquierda (AI) indexada menor a 28 ml/m² (83 con hipertensión, 34 con diabetes y 38 con ambos) y 36 controles correspondientes a la edad. Se consiguieron las siguientes medidas indexadas: strain longitudinal pico auricular, tiempo hasta el pico de strain atrial longitudinal, strain longitudinal durante diástole temprana y tardía; además strain rate de AI durante sístole ventricular, diástole temprana y tardía (31).

Resultados: El Strain atrial longitudinal pico fue menor en pacientes con hipertensión ($29 \pm 6.5\%$) y en aquellos con diabetes ($24.7 \pm 6.4\%$) que en los controles ($39.6 \pm 7.8\%$) y estuvo aún más reducida en aquellos con diabetes e hipertensión ($18.3 \pm 5\%$) ($P < 0.0001$). Resultados similares fueron encontrados en el strain longitudinal durante la diástole temprana, strain atrial longitudinal durante diástole tardía y pico de AI durante la sístole ventricular y diástole temprana ($P < 0.001$ para todos). Se encontró una tendencia a la inversa para el tiempo para pico de strain atrial longitudinal, mientras que no hubo diferencias entre el pico de Strain rate atrial durante la diástole tardía. El análisis multivariado la hipertensión y diabetes estuvieron asociados de forma independiente al decremento en el strain de AI y los valores de strain rate con la excepción del strain rate al final de la diástole.

Conclusión: la mecánica de deformación de AI se encuentra alteada en pacientes con hipertensión o diabetes mellitus con tamaño de AI normal. La coexistencia de ambas condiciones implica aún peor desempeño de función de AI. El uso de speckle tracking por

ecocardiografía puede ser considerada una herramienta prometedora para la detección precoz de strain de AI anormal (31).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar frecuencia y características clínicas asociadas a disfunción auricular mediante Speckle-tracking en pacientes diabéticos con tamaño de aurícula izquierda normal, en el HNCASE-ESSALUD, Julio-Diciembre 2020

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la frecuencia de disfunción auricular mediante Speckle-tracking en pacientes diabéticos con tamaño de aurícula izquierda normal, en el HNCASE-ESSALUD, Julio-Diciembre 2020

Describir las características clínicas principales asociadas a disfunción auricular de pacientes diabéticos con tamaño de izquierda normal, en el HNCASE-ESSALUD, Julio-Diciembre 2020

Conocer el tratamiento asociado a disfunción auricular de pacientes diabéticos con tamaño de izquierda normal, en el HNCASE-ESSALUD, Julio-Diciembre 2020

Conocer las comorbilidades asociadas a disfunción auricular de pacientes diabéticos con tamaño de izquierda normal, en el HNCASE-ESSALUD, Julio-Diciembre 2020

HIPÓTESIS

Hi: La tecnología Speckle Tracking, puede detectar precozmente disfunción auricular izquierda en pacientes diabéticos en el Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo.

Ho: La tecnología Speckle Tracking, no es efectiva para detectar precozmente disfunción auricular izquierda en pacientes diabéticos en el Hospital Nacional Carlos Alberto Segúin Escobedo.

V PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnicas instrumentos y materiales de verificación

Técnicas

- Entrevista y examen físico, toma de medidas: peso y talla.
- Toma de ECG basal.
- Revisión de historia clínica.
- Examen de sangre de rutina que incluya Hemoglobina glicosilada, glucosa basal, creatinina sérica.
- Ecocardiografía transtorácica sincronizada con ECG.

Instrumentos

- Se utilizará la ficha de recolección de datos (Anexo 1) que comprenderá de las siguientes secciones:
 - Datos del paciente: edad, sexo, Índice de masa corporal, área de superficie corporal
 - Factores de riesgo cardiovascular : Tabaquismo, hipertensión arterial, dislipidemia,
 - Medicación: IECA o ARA, Beta bloqueantes, Bloqueante de canales de calcio, Estatinas, Antidiabéticos orales, Insulina.

- Laboratorio: Hemoglobina glicosilada, glucosa basal
- Parámetros de ecocardiográficos: Función sistólica del Ventrículo izquierdo (VI), Volumen máximo diastólico de AI. Strain atrial pico Strain atrial longitudinal en diástole tardía, Strain longitudinal en diástole temprana.

Materiales:

Pulsímetro, tensiómetro, ecocardiógrafo, estación de trabajo de ecocardiografía, material de escritorio.

2. Campo de verificación

2.1 Ubicación espacial

El estudio de investigación se realizará en el HNCASE-ESSALUD

2.2 Ubicación temporal

El estudio de investigación se realizará en el periodo de Julio a Diciembre del 2020

2.3 Unidades de estudio

Pacientes evaluados por consultorio externo de endocrinología con diagnóstico de diabetes mellitus y que cumplan criterios de selección en el HNCASE- ESSALUD, 2020.

2.4 Población

Pacientes evaluados por consultorio externo de endocrinología con diagnóstico de diabetes mellitus y que cumplan criterios de selección en el HNCASE- ESSALUD, 2020.

Muestra

De acuerdo a reportes del HNCASE, aproximadamente al mes atienden a 100 pacientes con diabetes mellitus, los cuales serían tomados como referencia para la presente investigación.

Criterios de Inclusión:

Personas mayores de 18 años

Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 que cumpla con tener glucosa en ayunas $\geq 126\text{mg/dl}$, o $\text{HbA1C} \geq 6.5\%$, y autoreporte del diagnóstico o encontrarse en tratamiento para diabetes.

Fracción de eyección mayor a 50% calculada por método de Simpson en un promedio de las vistas apical 4 cámaras y 2 cámaras en un ecocardiograma transtorácico.

Volumen indexado de aurícula izquierda menor a 34 ml/m^2

Criterios de Exclusión:

Antecedente de síndrome coronario agudo, revascularización quirúrgica o percutánea, prueba de esfuerzo positiva o alteraciones de la motilidad parietal en ecocardiograma transtorácico.

Presencia de fibrilación auricular o arritmias auricular o ventricular importante.

Fracción de eyección menor que 50% en el ecocardiograma transtorácico medido con método de Simpson.

Insuficiencia valvular cardíaca mayor que leve.

Hipertensión arterial maligna, enfermedad renal crónica severa con Depuración de creatinina menor a 30 ml/min , o en diálisis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica oxígeno dependiente, enfermedad del tejido conectivo concomitante, enfermedad tiroidea.

Mala ventana acústica

Ausencia de evidencia laboratorial que demuestre el diagnóstico de diabetes (glucosa en ayunas o hemoglobina glicosilada compatible con el diagnóstico).

Rehusarse a participar del estudio.

3. Estrategias de recolección de datos:

a. Organización

Se solicitarán los permisos a las autoridades pertinentes de las entidades donde se elaborará y ejecutará el estudio, dichos documentos serán socializados con el personal autorizado de las historias clínicas para seleccionar aquellas que cumplan con los criterios de selección.

Los datos de dichas historias serán colocados en la ficha de recolección que diseñó el investigador, dichas fichas estarán codificadas para posteriormente ser identificadas, resguardando de esta manera la identidad de los pacientes.

Al completar las fichas de recolección, los datos obtenidos pasarán por una evaluación de calidad del llenado, luego serán vaciadas a una hoja de cálculo para finalmente ser analizadas y obtener los resultados.

Se coordinará la evaluación por ecocardiografía por un cardiólogo con experiencia en ecocardiografía cardiaca.

b. Recursos

• **Humanos:**

Autor: Úrsula Milagros Vargas Gómez

Méico especialista en cardiología con experiencia en ecocardiografía.

Asesor de investigación

Asesor estadístico

Recolector de información

Digitador

• **Materiales**

Útiles de oficina

Papel Bond A4

Impresiones

USB portátil

Computador con programa procesador de datos.

• **Financieros**

Autofinanciado

c. Validación de los instrumentos

Por utilizarse una ficha de recolección, no amerita la validación del instrumento, pero se solicitará a expertos en el tema que validen el contenido de este mediante la contestación a algunos ítems, para posteriormente contrastar sus respuestas mediante una prueba binomial

d. Criterios para manejo de resultados

Para el análisis estadístico de las variables cuantitativas se utilizará la prueba t de Student para muestra relacionada, mientras que en las variables nominales

(dicotómicas) se utilizará la prueba Mc Nemar y en las variables ordinales como el caso de la clase funcional se utilizará la prueba de Wilcoxon, con un nivel de confianza del 95%, considerando un p-valor menor a 0.05 como significativo.

VI. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	2020							
	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Búsqueda bibliográfica	X							
Elaboración de Proyecto	X							
Presentación para su aprobación	X							
Corrección de proyecto		X						
Intervención de proyecto y recolección de datos		X	X	X	X	X	X	X
Análisis y discusión								X

Elaboración de conclusiones								X
Publicación y sustentación								X

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Mathers CD, Loncar D (2006) Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030. PLoS Med 3(11): e442. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030442>
- Carrillo-Larco Rodrigo M, Bernabé-Ortiz Antonio. Diabetes mellitus tipo 2 en Perú: una revisión sistemática sobre la prevalencia e incidencia en población general. Rev. perú. med. exp. salud publica [Internet]. 2019 Ene [citado 2020 Abr 24] ; 36(1): 26-36. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342019000100005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2019.361.4027>.
- (Eur J Heart Fail. 2016 Mar;18(3):242-52. doi: 10.1002/ejhf.483. Epub 2016 Jan 4. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. van Riet EE¹, Hoes AW¹, Wagenaar KP¹, Limburg A², Landman MA³, Rutten FH¹.)
- McMurray, J. J., M. C. Petrie, D. R. Murdoch and A. P. Davie (1998). Clinical epidemiology of heart failure: public and private health burden. Eur Heart J. 19 Suppl P: P9–16
- Braunwald, E. (2013). Heart failure. JACC Heart Fail. 1(1): 1–20

6. Hoes, A. W., A. Mosterd and D. E. Grobbee. (1998). An epidemic of heart failure? Recent evidence from Europe. *Eur Heart J.* 19 Suppl L: L2–9.
7. Levy, D., S. Kenchaiah, M. G. Larson, E. J. Benjamin, M. J. Kupka, K. K. Ho, J. M. Murabito and R. S. Vasan (2002). Long-term trends in the incidence of and survival with heart failure. *N Engl J Med.* 347(18): 1397–1402.
8. Roger, V. L., S. A. Weston, M. M. Redfield, J. P. Hellermann-Homan, J. Killian, B. P. Yawn and S. J. Jacobsen (2004). Trends in heart failure incidence and survival in a community-based population. *JAMA.* 292(3): 344–350.,
9. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ, Falk V, González-Juanatey JR, Harjola VP, Jankowska EA, Jessup M, Linde C, Nihoyannopoulos P, Parissis JT, Pieske B, Riley JP, Rosano GM, Ruilope LM, Ruschitzka F, Rutten FH, van der Meer P; Authors/Task Force Members; Document Reviewers. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2016 May 20. doi:10.1002/ejhf.592.
10. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. van Riet EE¹, Hoes AW¹, Wagenaar KP¹, Limburg A², Landman MA³, Rutten FH¹.
11. Gerber Y, Redfield MM, Chamberlain AM, Manemann SM, Jiang R, Killian JM, Roger VL. A contemporary appraisal of the heart failure epidemic in Olmsted County, Minnesota, 2000–2010. *JAMA Intern Med* 2015;175:996–1004.
12. Paulus WJ, Tschöpe C. A novel paradigm for heart failure with preserved ejection fraction: comorbidities drive myocardial dysfunction and remodeling through coronary microvascular inflammation. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:263–271.
13. Maggioni, A. P., U. Dahlstrom, G. Filippatos, O. Chioncel, M. Crespo Leiro, J. Drozdz, F. Fruhwald, L. Gullestad, D. Logeart, G. Fabbri, R. Urso, M. Metra, J. Parissis, H. Persson, P. Ponikowski, M. Rauchhaus, A. A. Voors, O. W. Nielsen, F. Zannad, L. Tavazzi and C. Heart Failure Association of the European Society of (2013). EURObservational Research Programme: regional differences and 1-year follow-up results of the Heart Failure Pilot Survey (ESC-HF Pilot). *Eur J Heart Fail.* 15(7): 808–817

14. Pariona Marcos, Segura Saldaña Pedro Antonio, Padilla Reyes Marcos, Reyes Villanes Jorge Sebastián, Jáuregui Contreras Marcos, Valenzuela-Rodríguez Germán. Características clínico epidemiológicas de la insuficiencia cardíaca aguda en un hospital terciario de Lima, Perú. Rev. perú. med. exp. salud publica [Internet]. 2017 Oct [citado 2020 Mayo 01]
15. van Riet EE, Hoes AW, Wagenaar KP, Limburg A, Landman MA, Rutten FH. Epidemiology of heart failure: the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time. A systematic review. Eur J Heart Fail 2016; 18:242–252.
16. Downloaded from <https://academic.oup.com/eurheartj/article-abstract/40/40/3297/5557740> by guest on 22 February 2020)
17. Kasner M, Aleksandrov AS, Westermann D, Kassner D, Gross M, von Haehling S, Anker SD, Schultheiss H-P, Tschope C. Functional iron deficiency and diastolic function in heart failure with preserved ejection fraction. Int J Cardiol 2013; 168:4652–4657.
18. Bekfani T, Pellicori P, Morris D, Ebner N, Valentova M, Sandek A, Doehner W, Cleland JG, Lainscak M, Schulze PC, Anker SD, von Haehling S. Iron deficiency in patients with heart failure with preserved ejection fraction and its association with reduced exercise capacity, muscle strength and quality of life. Clin Res Cardiol 2018.
19. Lam CS, Rienstra M, Tay WT, Liu LC, Hummel YM, van der Meer P, de Boer RA, Van Gelder IC, van Veldhuisen DJ, Voors AA, Hoendermis ES. Atrial fibrillation in heart failure with preserved ejection fraction: association with exercise capacity, left ventricular filling pressures, natriuretic peptides, and left atrial volume. JACC Heart Fail 2017;5:92–98.
20. Kristensen SL, Mogensen UM, Jhund PS, Rorth R, Anand IS, Carson PE, Desai AS, Pitt B, Pfeffer MA, Solomon SD, Zile MR, Kober L, McMurray J. N-terminal Pro-B-type natriuretic peptide levels for risk prediction in patients with heart failure and preserved ejection fraction according to atrial fibrillation status. Circ Heart Fail 2019;12:e005766.
21. Schotten U, Verheule S, Kirchhof P, Goette A. Pathophysiological mechanisms of atrial fibrillation: a translational appraisal. Physiol Rev 2011;91:265–325.

22. Rocken C, Peters B, Juenemann G, Saeger W, Klein HU, Huth C et al. Atrial amyloidosis: an arrhythmogenic substrate for persistent atrial fibrillation. *Circulation* 2002;106:2091–7
23. Kushnir A, Restaino SW, Yuzefpolskaya M. Giant cell arteritis as a cause of myocarditis and atrial fibrillation. *Circ Heart Fail* 2016;9:e002778
24. Camm CF, James CA, Tichnell C, Murray B, Bhonsale A, te Riele AS et al. Prevalence of atrial arrhythmias in arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy. *Heart Rhythm* 2013;10:1661–8.
25. Andreas Goette (EHRA chair)^{1*}, Jonathan M. Kalman (APHRS co-chair)^{2*}, Luis Aguinaga (SOLAECE co-chair)^{3*}, Joseph Akar⁴, Jose Angel Cabrera⁵, Shih Ann Chen⁶, Sumeet S. Chugh⁷, Domenico Corradi⁸, Andre D’Avila⁹, Dobromir Dobrev¹⁰, Guilherme Fenelon¹¹, Mario Gonzalez¹², Stephane N. Hatem¹³, Robert Helm¹⁴, Gerhard Hindricks¹⁵, Siew Yen Ho¹⁶, Brian Hoit¹⁷, Jose Jalife¹⁸, Young-Hoon Kim¹⁹, Gregory Y.H. Lip²⁰, Chang-Sheng Ma²¹, Gregory M. Marcus²², Katherine Murray²³, Akihiko Nogami²⁴, Prashanthan Sanders²⁵, William Uribe²⁶, David R. VanWagoner²⁷, and Stanley Nattel (HRS co-chair)^{28,29*} EHRA/HRS/APHRS/SOLAECE expert consensus on atrial cardiomyopathies: definition, characterization, and clinical implication *Europace* (2016) 18, 1455–1490 doi:10.1093/europace/euw161
26. . Kadappu KK, Boyd A, Eshoo S, et al. Changes in left atrial volume in diabetes mellitus: more than diastolic dysfunction? *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2012;13:1016–1023
27. Huang G, Zhang L, Xie M, et al. Assessment of left atrial function in diabetes mellitus by left atrial volume tracking method. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci*. 2010;30:819–823.
28. Murata M, Iwanaga S, Tamura Y, et al. A real-time three-dimensional echocardiographic quantitative analysis of left atrial function in left ventricular diastolic dysfunction. *Am J Cardiol*. 2008;102:1097–1102.

29. MirzaM, Caracciolo G, Khan U, et al. Left atrial reservoir function predicts atrial fibrillation recurrence after catheter ablation: a twodimensional speckle strain study. *J Interv Card Electrophysiol.*2011;31:197–206.
30. Graca B, Ferreira MJ, Donato P, et al. Left atrial dysfunction in type 2 diabetes mellitus: insights from cardiac MRI [published online ahead of print July 17, 2014]. *Eur Radiol.* doi: 10.1007/s00330-014-3299-2
31. Sergio Mondillo, MD, Matteo Cameli, MD, Maria Luce Caputo, MD, Matteo Lisi, MD, Elisabetta Palmerini, MD, Margherita Padeletti, MD, and Piercarlo Ballo, MD, Siena and Florence, Italy Early Detection of Left Atrial Strain Abnormalities by Speckle-Tracking in Hypertensive and Diabetic Patients with Normal Left Atrial Size *Journal of the American Society of Echocardiography* Volume 24 Number 8, 2011
32. Pavlopoulos H, Nihoyannopoulos P. Strain and strain rate deformation parameters: from tissue Doppler to 2D speckle tracking. *Int J Cardiovasc Imaging* 2008; 24: 479-91.
33. Singh A, Addetia K, Maffessanti F, et al. LA strain for categorization of LV diastolic dysfunction. *JACC Cardiovasc Imaging* 2017; 10:735–743.
34. Cameli M, Sparla S, Losito M, et al. Correlation of left atrial strain and Doppler measurements with invasive measurement of left ventricular end-diastolic pressure in patients stratified for different values of ejection fraction. *Echocardiography* 2016; 33:398–405.
35. Konerman MC, Greenberg JC, Koliass TJ, et al. Reduced myocardial flow reserve is associated with diastolic dysfunction and decreased left atrial strain in patients with normal ejection fraction and epicardial perfusion. *J Card Fail* 2017; 24:90–100.



ANEXO 1. FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FICHA DE RECOLECCION NUMERO :		FECHA	
NUMERO DE DNI		TELEFONO	
EDAD		SEXO	F M
PESO	TALLA	ASC	IMC
DISNEA			
ANTECENTES	TABAQUISMO	DISLIPIDEMIA	HTA
	AÑOS CON DM	GOTA	ENF RENAL
MEDICACION	IECA /ARA	BETA BLOQ	ANTID ORAL
	CALCIO A-	ESTATINAS	
	DIURETICO TIAZ	ESPIRONOLA	INSULINA

ECOCARDIOGRAMA			
FEVI SIMPSON		VOL DE VI INDEX	
INDICE DE GROSOR PARIETAL		MASA DEL VI	
RELACION E/A		RELACION E/e	
VOLUMEN MAX DE AI INDEX		VOLUMEN MIN AI INDEX	
TIEMPO DE RELACION ISOVOL		TIEMPO DE D	
STRAIN SIST PICO AI		STRAIN DE AI FIN DE DIAST	
VEL MAX DE IT			
OBSERVACIONES			