



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE PEDIATRÍA

"FRECUENCIA DE CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y
DISFUNCIÓN DIASTÓLICA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN LOS
ADOLESCENTES DIABÉTICOS TIPO 1"

TESIS

Para obtener la subespecialidad de
ENDOCRINOLOGÍA PEDIÁTRICA

Presenta:

Médico Pediatra: Catalina Peralta Cortázar

TUTORES:

Dra. Rocío Herrera Márquez, Dr. Gabriel Manjarrez Gutiérrez.

COTUTORES:

Dra. Alicia Contreras Rodríguez, Dr. José G. Hernández
Martínez.



México, D.F. Julio 2011



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

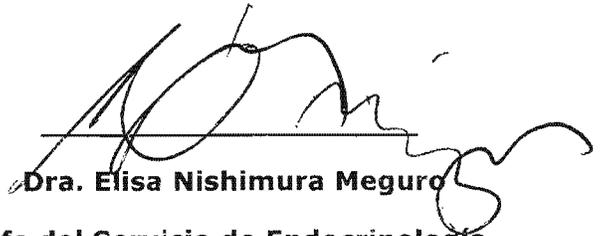
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

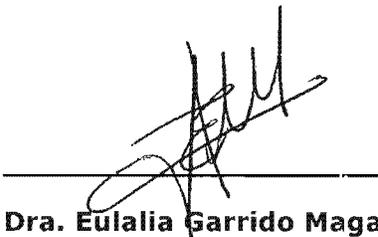
HOJA DE FIRMAS



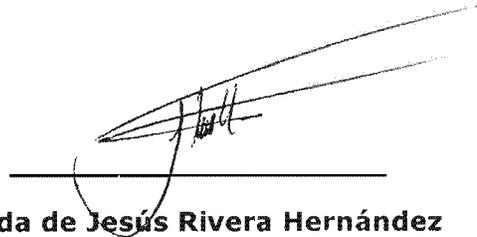
Dr. Héctor González Cabello
Jefe de la División de Educación.



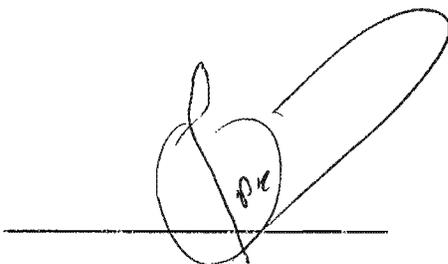
Dra. Elisa Nishimura Meguro
Jefe del Servicio de Endocrinología



Dra. Eulalia Garrido Magaña
Médico Adscrito al Servicio
Endocrinología Pediátrica



Dra. Aleida de Jesús Rivera Hernández
Médico Adscrito al Servicio de
Endocrinología Pediátrica.



Dra. Luisa Beirana Palencia
Médico Adscrito al Servicio de Cardiología

INDICE

Resumen	4
Marco Teórico	6
Planteamiento del problema	15
Objetivos	16
Material y métodos	17
Variables	18
Tamaño de la muestra	21
Criterios del estudio	22
Procedimientos	23
Análisis estadístico	25
Aspectos éticos	26
Recursos disponibles	27
Resultados	29
Discusión	33
Conclusiones	38
Bibliografía	39
Anexos	43

RESUMEN

FRECUENCIA DE CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y DISFUNCIÓN DIASTÓLICA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN LOS ADOLESCENTES DIABÉTICOS TIPO 1

Objetivo. Determinar la frecuencia de cambios electrocardiográficos y disfunción diastólica ventricular izquierda (DDVI) en los adolescentes diabéticos tipo 1, que acuden a la consulta externa del Hospital de Pediatría, CMN, SXXI.

Material y métodos. Se realizó un estudio transversal, descriptivo en 53 adolescentes diabéticos tipo 1. A todos los pacientes se les realizó un electrocardiograma de 12 derivaciones y un ecocardiograma transtorácico para evaluar la función diastólica del ventrículo izquierdo. Se consideró DDVI cuando existió un trastorno de la relajación y/o distensibilidad ventricular con aumento de las presiones del llenado ventricular izquierdo y de la presión capilar pulmonar. Acompañada de una función sistólica normal mayor de 50%.

Resultados. De los 53 adolescentes diabéticos, 26 del género masculino y 27 del femenino. Tiempo de evolución con mediana 4 años (rangos 1 - 15 años). HbA1c mediana de 8.8% (rangos 6.2-14.1%) y microalbuminuria mediana de 5 µg/min (rangos 0.5-76.1). Además se observó cambios electrocardiográficos en el QTc y en el complejo QRS en 15.02% de los pacientes. La presencia de DDVI estuvo presente en el 16.9%, con predominio del género masculino en 88.8% en relación al 11.1% del género femenino. Interesantemente se observó un predominio del patrón tipo 2 (pseudonormalizado) en un 7.54%, con relación al 5.6% del patrón tipo 1 (alteración en la relajación) y del 3.7% del patrón tipo 3 (restrictivo).

Conclusiones. La DDVI no es una entidad propia del adulto sino presente dentro del involucro multisistémico de la diabetes y por lo tanto también presente en el paciente joven.

Es necesario efectuar estudios longitudinales con el objeto de valorar el significado clínico de la DDVI en diabéticos y valorar el papel que desempeñan los diferentes factores implicados en su patogenia.

MARCO TEORICO

INTRODUCCIÓN.

La Diabetes Mellitus (DM) constituye un grupo de enfermedades que se caracteriza por hiperglucemia debido al defecto en la secreción o acción de la insulina. La Clasificación actual de la DM aprobada en julio de 1997 por un Comité de Expertos y que ha sido aceptada y respaldada por la Asociación Americana de Diabetes, el Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y del Riñón y los Centros de Prevención y Control de las Enfermedades está conformada por DM tipo 1 (DM 1), DM tipo 2 (DM 2), Diabetes gestacional y otros tipos de Diabetes (1). En adultos, la frecuencia de DM 2 corresponde el 90 a 95%, la DM 1 es el 5 al 10% y el 2 al 5% la diabetes gestacional y otros tipos de diabetes es de 1 al 2%. En la población pediátrica, el 90% corresponde a DM 1, menos del 10% a la DM 2 y del 1 al 3% otros tipos de diabetes. Actualmente la frecuencia de DM 1 en escolares y adolescentes está aumentando en un ritmo del 3% por año y un alarmante 5% por año en niños en la etapa de preescolar. Se estima que 70,000 niños de menos de 15 años presentan DM 1 cada año (2).

En la actualidad las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los pacientes diabéticos 1 y 2. La enfermedad arterial coronaria es la complicación más común, representa más del 50% de las muertes en los pacientes diabéticos tipo 2 y casi el 25% en los diabéticos del tipo 1 (3). Se conoce que a mayor concentración de hemoglobina glicosilada se asocia a una mayor incidencia de complicaciones

cardiovasculares (4-8). El estudio de Framingham, reportó que la presencia de diabetes aumenta 2.5 a 5 veces más el riesgo de desarrollar insuficiencia cardiaca en el género masculino y femenino respectivamente. Además, se ha observado que los pacientes que tienen insuficiencia cardiaca y que desarrollan diabetes tienen un mal pronóstico para la función y la vida (9-11).

Por otro lado, se ha reportado que los pacientes diabéticos tipo 2 que tiene mayor tiempo de evolución y descontrol de la enfermedad, frecuentemente presentan disfunción ventricular izquierda, debido probablemente a una hipertrofia muscular cardiaca (12-16). También es importante mencionar que el 40 al 60% de los pacientes diabéticos tipo 2 tienen un trazo electrocardiográfico (ECG) normal y que sólo se hace anormal durante el ejercicio. En los adolescentes la frecuencia cardiaca (FC) varía con la edad, con el estado físico y emocional que tengan los pacientes en el momento de obtener el ECG (despierto, llorando, durmiendo, etc.), así como otros factores físicos como la fiebre. Las cifras normales de la FC para esta etapa pediátrica oscilan entre 60 y 119 latidos por minuto, pero si la FC es menor al límite inferior de la normalidad para la edad de acuerdo a los percentiles se considera bradicardia y taquicardia cuando la FC rebasa al límite superior normal (17-19). Por ello, se ha considerado que la variabilidad en la frecuencia cardiaca podría ser un indicador temprano de morbi-mortalidad en los pacientes diabéticos.

También en los adolescentes el intervalo QT representa la sístole ventricular o el conjunto de la despolarización y repolarización ventricular. Este se mide

desde el comienzo del complejo QRS hasta el final de la onda T y su medida depende de la FC. Por lo que cuando se mide se debe de corregir de acuerdo con la FC. En la adolescencia y en la edad adulta QTc debe ser < 0.425 segundos de acuerdo a la fórmula de Bazett: $QTc = QT \text{ medido} / \sqrt{\text{intervalo RR}}$ previo (17-19). Así mismo, el complejo QRS corresponde a la despolarización ventricular. La duración del QRS en la etapa de la adolescencia no debe ser mayor a 0.10 segundos. El voltaje del QRS es muy variable, existen valores de normalidad del voltaje de la onda R y de la onda S para la derivación estudiada en función de la edad. En los adolescentes la amplitud media normal de la onda R en V1 es de 4.1 con un valor máximo de 9.9 mm, que corresponde al percentil 98. Para la onda S el valor normal es de 10.8 mm y el valor máximo de 21.2 mm, que corresponde al percentil 98. La amplitud en V6 para la onda R es de 14.3 mm y el valor máximo de 23 mm, que corresponde al percentil 98 y para la onda S el valor es de 0.8 mm y el valor máximo de 3.7 mm que corresponde al percentil 98. Nótese, que la presencia de voltajes superiores a la normalidad de estas ondas pueden indicar hipertrofia ventricular y para la hipertrofia ventricular izquierda, la onda R en V6 mayor a la del percentil 98, una onda Q mayor de 4 mm en V5 o V6, R en V1 por debajo de la percentil 5, S en V1 mayor a percentil 98 y la presencia de desviación del eje a la izquierda. Las ondas Q pueden estar presentes en I, II, III, AVL y AVF y casi siempre también en V5 y V6. La amplitud de la onda varía con la edad, se considera amplitud normal menor a 2 mm en AVL, menor a 3 mm en DI y menor a 4 mm en DII y AVF. En DIII y V6 normal menor a 3 mm y la duración de las ondas Q se consideran anormales cuando son superiores a 0.03

segundos. Por lo tanto, la presencia de las ondas Q patológicas sugieren fuertemente hipertrofia ventricular izquierda (17-19).

Por lo que corresponde al segmento ST, suele ser isoelectrico o puede presentar un desnivel positivo menor a 2 mm respecto a la línea de base en las derivaciones precordiales derechas (V1-V3), con un mínimo de 0.5 mm. En la infancia y en la adolescencia puede haber un patrón de repolarización precoz con un aumento del segmento ST en algunas derivaciones, acompañado de ondas T altas. La onda T debe presentar la misma polaridad que el intervalo QRS. En los adolescentes, el eje de QRS está en 0° a $+ 90^{\circ}$. Las ondas T en V1 pueden ser positivas. Las ondas T negativas son anormales en V1 a V4 y a medida que el paciente pediátrico va creciendo y las presiones pulmonares van bajando y las sistémicas subiendo, el ECG va pareciéndose progresivamente al del adulto, lo cual se observa entre los 6 a los 14 años (17-19).

Recientemente se ha demostrado que a mayor tiempo de evolución de la diabetes, los pacientes presentan diversos cambios electrocardiográficos (ECGs) que arbitrariamente se han clasificado en alteraciones del ritmo y de la conductividad cardiaca. Entre los cambios ECGs más frecuentes se encuentran las alteraciones del QT y del QTc y de la amplitud de la onda R. También presentan un aumento de la duración de la onda P, cambios en el eje QRS, inversión de la onda T (17-19). Consecuentemente, estas alteraciones electrocardiográficas que presentan los pacientes diabéticos tipo 2 constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de los eventos cardiovasculares (17-19).

Por otro lado, las alteraciones del miocardio en los pacientes diabéticos no asociadas a aterosclerosis coronaria, ni a hipertensión arterial, se han denominado durante años miocardiopatía diabética, pero en la actualidad se prefiere el término de enfermedad muscular cardíaca del diabético por ajustarse mejor a las definiciones nosológicas. Su patogenia se considera multifactorial y se han implicado alteraciones en la microcirculación del miocardio, cambios metabólicos y neuropatía autonómica cardíaca, lo que conlleva al depósito de colágena en su intersticio, hipertrofia de los miocardiocitos y depósitos de lípidos en su interior (20-22). La consecuencia de todos estos cambios estructurales es la alteración del funcionamiento miocárdico, que inicia con disfunción diastólica del ventrículo izquierdo (DDVI) y, en fases posteriores, disfunción sistólica de este ventrículo (23-25). Por lo tanto, la presencia de DDVI en los pacientes diabéticos sin cardiopatía isquémica, ni hipertensión arterial, puede considerarse un marcador temprano de la enfermedad muscular cardíaca del diabético.

Para el diagnóstico de DDVI se utilizan métodos no invasivos: ventriculografía isotópica y ecocardiografía. De ellos, la ecocardiografía es el método más utilizado debido a su alta sensibilidad y ausencia de complicaciones. Con este método se ha reportado una prevalencia de 15% en los adultos diabéticos tipo 1 y 2, sin embargo con el avance de la ecocardiografía como lo es el doppler tisular, la prevalencia de la DDVI ha aumentado alrededor del 90% en estos adultos diabéticos (26-31). La ecocardiografía evalúa el flujo de llenado de la válvula mitral, en la vena pulmonar y los tiempos y velocidad de relajación de

los anillos mitral y tricuspídeo y actualmente permite el estudio de la función diastólica regional de los segmentos basales y medios del ventrículo izquierdo. Además con estos métodos ecocardiográficos han permitido demostrar diversas alteraciones de la función diastólica que van desde un deterioro leve de la relajación miocárdica, hasta cambios restrictivos del llenado ventricular (26-31). Así pues, disfunción diastólica se define cuando existe un trastorno de la relajación y/o distensibilidad ventricular con aumento de las presiones del llenado ventricular izquierdo y de la presión capilar pulmonar, acompañada de una función sistólica normal, mayor de 50% (26-31).

Actualmente se conoce que existen tres patrones de llenado diastólico patológico: Tipo 1, patrón en la relajación miocárdica, que se caracteriza por la presencia de una relación entre el llenado rápido del VI y la velocidad de contracción auricular menor de 1 (relación E/A), tiempo de desaceleración prolongado mayor de 250 milisegundos (ms), tiempo de relajación isovolumétrico prolongado (TRIVI) mayor de 150 ms. Tipo 2, patrón pseudonormalizado que se define por una relación E/A mayor de 1 a 2, tiempo de desaceleración normal de 150 a 250 ms y TRIVI normal, por lo que este patrón patológico debe ser confirmado con otros parámetros como lo es la velocidad de propagación del color (V_p), menor de 50 ms o la relación de la duración de la onda A mitral y la duración de la onda A reversa (duración AM < duración onda Ar). Tipo 3, patrón restrictivo que se relaciona con un incremento en la presión capilar pulmonar mayor de 18 mm Hg, una relación E/A mayor de 2, tiempo de desaceleración acortado, menor de 150 ms y TRIVI

acortado, con una velocidad de la onda A reversa mayor de 35 centímetros/segundos (cm/seg) (29-31).

Asimismo, se ha demostrado una estrecha correlación entre la velocidad diastólica temprana medida por Doppler tisular [velocidad de la onda E/velocidad de la onda E tisular (E_m) (relación E/E_m)] y Tau, un indicador de la relajación miocárdica precarga. Nagueh y cols (31), propusieron que la relación E/E_m es una herramienta no invasiva que evalúa la presión de llenado del ventrículo izquierdo, esta relación E/E_m ha permitido clasificar a los pacientes en tres grupos: individuos asintomáticos con relación E/A mitral >1 ; $E/A < 1$, relajación alterada y $E/A > 1$ con patrón pseudonormalizado (31-33). Además se ha observado en los pacientes con relajación alterada y con patrón pseudonormalizado una relación $E/E_m < 8$ cm/seg. Por otra parte, Dagdelen (32) evaluó la utilidad del tiempo de desaceleración (TD) de E_m , A_m y la relación E_m/A_m para estimar la presión diastólica final del ventrículo izquierdo (PDFVI). Por lo consiguiente, los valores más importantes para predecir la PDFVI > 15 mm Hg son tiempo de desaceleración (TD) $E_m > 120$ milisegundos (sensibilidad 88%, especificidad 81%), $A_m > 110$ ms (sensibilidad 71%, especificidad 80%) y relación $E_m/A_m < 0.05$ (sensibilidad 86%, especificidad 72%). Y una relación $E/E' > 15$ (31-33).

Otro cambio observado en el miocardio de los pacientes diabéticos tipo 2 es el aumento de la masa ventricular secundario al depósito de fibras de colágena tipo III, principalmente en la pared posterior y una reducción del movimiento septal, sin afectar la función sistólica global. Estas alteraciones son observadas

en el ecocardiograma en modo M, al medir el grosor del tabique y de la pared posterior utilizando la dimensión diastólica al inicio del complejo QRS desde el primer registro de la pared septal al primer registro de la pared posterior en un eje largo del VI permitiendo identificar la presencia de hipertrofia ventricular izquierda asociada o no al grosor parietal relativo (GPR). La hipertrofia del VI puede ser excéntrica al inicio de la enfermedad y posteriormente concéntrica principalmente en respuesta a una sobrecarga de presión. Los valores normales del grosor del septum en los adolescentes es de 0.05 a 1.0 cm y de la pared posterior de 0.05 a 1.0 cm (31-33) y si se determina el GPR se puede detectar cuál es el tipo de sobrecarga que se ha producido. GPP = grosor de la pared posterior. DIVId = dimensión diastólica interna del VI. Un grosor parietal relativo > 0.45 indica una hipertrofia concéntrica del VI (31-33).

Asimismo, para valorar la masa ventricular izquierda se obtienen las dimensiones del VI en modo M, considerando que la forma del VI es un elipsoide envolvente con una relación entre los ejes largos y cortos de 2:1. Según Devereux y cols (33), la Masa ventricular izquierda (MVI) se puede valorar a través de la siguiente fórmula $MVI = (1.04 (DdVIId + GPP + GTIV)^3 - DIVId^3) \times 0.8 + 0.6$. DIVId = dimensión telediastólica del VI. GPP: grosor de la pared posterior. GTIV: grosor del tabique interventricular. (31-33)

Así que tener diabetes aumenta el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular. Se ha observado que los pacientes con DM1, por el hecho de ser generalmente más jóvenes, tienen menor riesgo que los pacientes diabético tipo 2, pero si se compararan con una población normal de la misma

edad, el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular es 7 a 10 veces mayor. Por ello, es necesario conocer la frecuencia de las alteraciones electrocardiográficas y de la disfunción diastólica que puedan tener los pacientes diabéticos tipo 1 que acuden a la consulta externa del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional, siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la frecuencia de los cambios electrocardiográficos y de la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo que presentan los adolescentes diabéticos tipo 1 que acuden a la consulta externa del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional, Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar cuáles son los cambios electrocardiográficos más frecuentes y la frecuencia de disfunción diastólica del ventrículo izquierdo en los adolescentes diabéticos tipo 1.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar los cambios electrocardiográficos más frecuentes en los adolescentes diabéticos tipo 1.

Evaluar la frecuencia de disfunción diastólica del ventrículo izquierdo medida por ecocardiografía transtorácica en los adolescentes diabéticos tipo 1.

MATERIAL Y MÉTODOS

Material, pacientes y métodos

Diseño de estudio: Transversal, descriptivo.

Universo de trabajo: Paciente adolescentes con diabetes mellitus tipo 1, que acudieron a la consulta externa del Departamento de Endocrinología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del Instituto Mexicano del Seguro Social.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

Alteraciones electrocardiográficas

Se consideró cualquier anormalidad del ritmo y de la conductividad cardiaca (aumento de la duración de la onda P, cambios en el eje QRS, inversión de la onda T, prolongación de la duración del intervalo QTc, presencia de automatismo supraventricular y ventricular).

Definición operacional

A través de un electrocardiograma de 12 canales a los adolescentes diabéticos. Tipo 1, se evaluaron las presencia de alteraciones del ritmo cardiaco y cambios en la conductividad si: La duración de la onda P > 0.1 seg con voltaje > 2.5 mm. Cambios en el Eje QRS: desviación del eje a la derecha (+120° a +180°), o a la izquierda (-30° a -90°). Inversión de la onda T: negativa en V1 y negativa de V5-V6. Prolongación de la duración del intervalo QTc: > 0.425 seg. Aumento del automatismo supraventricular y ventricular de tipo simple, de dos focos o multifocal, aislado (menos de 60 extrasístoles por minuto), frecuente (> de 60 extrasístoles por minuto), pareadas, bigeminados y en colgajos).

Escala de medición:

Se consideró como positiva si al momento del registro se documentaba por lo menos una alteración.

Unidad de medición:

Variable dicotómica presente/ausente.

Disfunción diastólica.

Descripción conceptual

Se consideró cuando existió un trastorno de la relajación y/o distensibilidad ventricular, con aumento de las presiones del llenado ventricular izquierdo y de la presión capilar pulmonar. Acompañada de una función sistólica normal mayor de 50%.

Descripción operacional

Se realizó un ecocardiograma transtorácico, identificando las siguientes alteraciones por patrones de llenado.

Tipo 1. Alteraciones en la relajación

Relación E/A ≤ 1 , TD ≥ 250 mseg, TRIVI ≥ 150 mseg.

Tipo 2. Patrón pseudonormalizado

Relación E/A de 1 a 2, TD normal de 150 a 250 mseg y TRIVI normal por lo que este patrón debe confirmarse con otros parámetros como la velocidad de propagación de color (Vp) menor de 50 mseg o la relación duración de la onda A/ duración onda A reversa invertida ($A_m < A_r$).

Tipo 3. Patrón restrictivo

Relación E/A > de 2, TD acortado < de 150 mseg y TRIVI acortado. Con una velocidad de la onda A reversa mayor de 35 cm/seg y duración Am < Ar.

Escala de medición

Se consideró DDVI en caso de presentar cualquier patrón de llenado anormal, antes señalado en la descripción operacional de la variable.

Unidades de medición:

Variable dicotómica: Presente /ausente.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

No probabilístico por conveniencia

CRITERIOS DEL ESTUDIO

Criterios de inclusión:

Pacientes adolescentes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1, que aceptaron participar en el estudio, de ambos géneros. Sin ninguna otra patología agregada y que en el ecocardiograma presentaron una función sistólica normal.

Criterios de exclusión

Pacientes diabéticos que tuvieron antecedentes de cualquier otra enfermedad cardiovascular (cardiopatía congénita, hipertensión arterial, arterioesclerosis), con infección activa a cualquier nivel al momento del estudio, trastornos hidroelectrolíticos o con presencia de enfermedad hepática, con hipoglucemia o hiperglucemia mayor de 180 mg/dL al momento del estudio o que se negaron a participar en el estudio y todos los pacientes adolescentes diabéticos tipo 1 que tuvieron función sistólica anormal.

Criterios de eliminación

Todos los pacientes que no tuvieron los estudios completos o que presentaron algunas alteraciones hidroelectrolíticas al momento de los estudios, ingesta de medicamentos antihistamínicos, antitrombóticos, antihipertensivos. Que presentaron nefropatía diabética o enfermedad tiroidea mal controlada.

PROCEDIMIENTOS

Se invitó a participar en el estudio a los pacientes adolescentes diabéticos tipo 1, que acudieron a la consulta externa del servicio de Endocrinología del Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional (CMN) Siglo XXI (SXXI) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y los pacientes interesados acudieron a la Unidad de Investigación Biomolecular en Cardiología del Hospital de Cardiología CMN, SXXI, IMSS. En donde se seleccionaron después de explicarles en qué consistía el estudio. Se les solicitó su autorización para participar en el estudio al paciente y a sus padres. Y una vez aclaradas todas sus dudas y que firmaron el consentimiento informado (anexo 1) se llevaron al Departamento de gabinetes del Hospital de Cardiología, donde se les realizó el ecocardiograma transtorácico en un equipo HP 5500 con un transductor de 5 mHz donde se obtuvieron imágenes en todos los ejes convencionales, con las distintas técnicas ecocardiográficas (en modo M, bidimensional y doppler color, continuo, pulsado y doppler tisular) para evaluar la función diastólica del ventrículo izquierdo. Se efectuaron las mediciones del grosor del septum y de la pared posterior en el eje largo y eje corto paraesternales, además se midieron los diámetros telediastólicos y telesistólicos del ventrículo izquierdo para la medición de la fracción de expulsión y la fracción de acortamiento por el método de cubos. Todas las mediciones se realizaron con una frecuencia cardiaca promedio ≤ 80 latidos por minuto en reposo. Se tomaron tres mediciones en tres latidos diferentes por un mismo ecocardiografista para obtener los parámetros indicados e identificar la función diastólica en cada

paciente. Se grabaron los estudios en CD a través de la videograbadora del mismo equipo, los cuales a su vez, fueron reevaluados por otro médico especializado en ecocardiografía en forma cegada. Y se registraron las mediciones en una hoja de captura por la tesista para su análisis (anexo 3).

Además a los pacientes se les realizó ese mismo día un electrocardiograma de 12 canales. Se explicó a los padres y al paciente que este procedimiento no produce ningún daño, únicamente produciría molestias durante la colocación de los electrodos en la cara anterior y lateral del tórax. Se analizaron las alteraciones electrocardiográficas por la tesista junto con el médico cardiólogo para su interpretación y llenado de la hoja de captura de datos (anexo 4).

ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó una base de datos y se hicieron cuadros de salida de estos datos en donde se registró cada una de las mediciones del estudio. Se usaron medidas de tendencia central para la descripción general del grupo y para describir la frecuencia de los cambios en los estudios del ecocardiograma y electrocardiograma se obtuvieron los porcentajes del total de los pacientes.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio representó un riesgo mínimo para los pacientes de acuerdo a la Ley General de Salud y cumplió con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki.

RECURSOS DISPONIBLES

Recursos Humanos

Residente de la especialidad de Endocrinología Pediátrica que recibió entrenamiento para la selección de los pacientes, así como la realización e interpretación del electrocardiograma, análisis de los ecocardiogramas y captura de los datos del expediente clínico. Descripción de los resultados y la elaboración de la tesis para la obtención del grado correspondiente. Hospital de Pediatría.

Médicos Cardiólogos Ecocardiografistas adscritos al Servicio de Gabinetes. Hospital de Cardiología.

Investigador titular "A" del laboratorio de Patología Molecular de la UIBCAR del Hospital de Cardiología.

Doctora en Ciencias Médicas y Endocrinóloga Pediatra, adscrita al Servicio de Endocrinología del Hospital de Pediatría.

Técnico en Electrocardiografía del Servicio de Gabinetes adscrito al Hospital de Cardiología.

Todos del Centro Médico Nacional. Siglo XXI.

Insumos que se requirieron para el presente proyecto

Electrodos de plata de 10 mm de diámetro, pastas de conducción y equipo de ultrasonografía, electrocardiógrafo de 12 canales, papel para el electrocardiógrafo, material de oficina (hojas, cartuchos para la impresora, CD, computadora).

RESULTADOS

Se incluyeron 53 adolescentes diabéticos tipo 1 que cumplieron con los criterios de inclusión. La tabla 1 muestra las características clínicas de los pacientes. Como se puede ver la mediana de la edad fue de 14 años, 27 adolescentes del género femenino y 26 del masculino. La mediana del IMC en estos pacientes fue de 21.1, y el tiempo de evolución de la DM fue de 4 años.

Tabla 1. Características clínicas de pacientes adolescentes con diabetes mellitus tipo 1

	Mediana	Mínima-Máxima
Edad (años)	14	11-16
Género F	27	
M	26	
IMC (kg/m²)	21.1	14.8-25.1
Tiempo de evolución (años)	4.0	1-15

En la tabla 2 se muestran los datos bioquímicos de los adolescentes diabéticos tipo 1. La Hb_{A1c} en estos pacientes diabéticos se encontró elevada en relación a las concentraciones consideradas como normales para la edad. Nótese en la misma tabla que la concentración de la microalbuminuria de estos adolescentes diabéticos se encontró en

límites superiores normales. En relación a las concentraciones de colesterol, HDL, LDL y triglicéridos fueron normales en estos pacientes.

Tabla 2. Características bioquímicas de pacientes adolescentes con diabetes mellitus tipo 1

	Mediana	Mínimo-Máximo
HbA1c (%)	8.8	6.2-14.1
Colesterol (mg/dl)	154.5	118-197
HDL (mg/dl)	53.5	38-86
LDL (mg/dl)	83	40-128
Triglicéridos (mg/dl)	76	33-148
Microalbuminuria (mcg/min)	5	0.7-76.1

Una parte importante del presente trabajo fue evaluar los distintos cambios electrocardiográficos que presentan los adolescentes diabéticos tipo 1. Se observó que el 11.32% (6 pacientes) de los 53 pacientes que se incluyeron en el trabajo mostraron una prolongación del QTc mayor de 0.425 seg y el 3.7% (2 pacientes) mostraron un complejo QRS prolongado mayor de 100 mseg. Es importante mencionar que de los pacientes que presentaron cambios en la conductividad cardiaca sólo 3 pacientes tuvieron datos ecocardiográficos de DDVI.

Otro aspecto interesante del estudio fue evaluar la frecuencia de DDVI en los adolescentes diabéticos tipo 1 a través de la valoración

ecocardiográfica. De los 53 pacientes estudiados, el 16.98% presentaron DDVI, predominó en el género masculino en 88.8% en relación al 11.1% que mostró el género femenino (Ver Tabla 3). Además en la misma tabla se puede observar los patrones ecocardiográficos que mostraron estos pacientes diabéticos, se observó que el patrón pseudonormalizado se presentó en 7.54%, el patrón tipo 1 (alteración en la relajación) fue de 5.66% y el patrón 3 (restrictivo) fue de 3.7%.

Tabla 3. Frecuencia de Disfunción diastólica del Ventrículo Izquierdo en los Adolescentes Diabéticos Tipo 1.

	n=53	%	n=1	n=8
*DISFUNCIÓN DIASTÓLICA DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO	9	16.98	♀	♂
ALTERACION RELAJACION	3	5.66	1	2
PATRON PSEUDONORMALIZADO	4	7.54	0	4
PATRÓN RESTRICTIVO	2	3.7	0	2

***DDVI= Presencia de 3 datos ecocardiográficos (Relación E/A, TD, TRIVI).**

Si bien por nuestro tipo de estudio no se realizó un análisis para la asociación de factores de riesgo con la presencia de DDVI, se observó en los resultados que sólo en un paciente de los 9 con DDVI a través de valoración del flujo mitral existen niveles de microalbuminuria patológicos. Y en todos los pacientes con DDVI a través de flujo mitral existen niveles de HbA1c muy por arriba del valor para establecer buen

control metabólico. En la evaluación ecocardiográfica a través de doppler tisular 5 de los pacientes de estudio mostraron alteración en relación a incremento de la masa ventricular, 4 de ellos correspondiendo a pacientes que mostraron algún tipo de patrón mediante ecocardiografía de flujo mitral, hallazgo interesante ante la especificidad de esta técnica para el diagnóstico de DDVI.

DISCUSIÓN

La mortalidad para la población con DM tipo 1 es mucho mayor que la población en general. Esta es atribuida tanto a las complicaciones agudas como a las crónicas, principalmente la enfermedad cardiovascular y la renal. Desde hace ya algunas décadas se inició el estudio de las alteraciones del miocardio en los pacientes con DM no asociado a aterosclerosis coronaria ni a hipertensión arterial, actualmente se denomina enfermedad muscular cardíaca del diabético que se caracteriza por la alteración del funcionamiento miocárdico, que se inicia con disfunción diastólica del ventrículo izquierdo (DDVI) y, en fases posteriores, disfunción sistólica de este ventrículo. También es importante mencionar que el 40 al 60% de los pacientes diabéticos tipo 2 tienen un trazo electrocardiográfico (ECG) normal y que sólo se hace anormal durante el ejercicio. Por ello, se ha considerado que la variabilidad en la frecuencia cardíaca podría ser un indicador temprano de morbi-mortalidad en los pacientes diabéticos.

Actualmente existe pocos reportes en la literatura con relación a la presencia de alteraciones del ritmo y de la conductividad cardíaca en los pacientes diabéticos tipo 1 sin cardiopatía. El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de estos cambios a través del electrocardiograma. Independientemente de que este procedimiento en

reposo tiene una baja especificidad en el diagnóstico de estas alteraciones, lo cual constituye una de las principales limitaciones de este estudio ya que podría subestimar la frecuencia de estos cambios. En estos pacientes diabéticos del presente estudio observamos que el 16% tuvieron alteraciones de la conductividad cardiaca debido a cambios en la despolarización y repolarización del miocardio. Se conoce que la principal función del miocardio es la contracción muscular dependiente de la presencia del calcio extracelular, la fuerza de contracción está relacionada con la cantidad de este ión que ingresa a los miocardiocitos en el sarcolema en cada sístole. Sólo una parte del calcio procede del exterior y la mayor parte es liberada de los depósitos del sarcoplasma. Además se ha observado que la ausencia de insulina produce alteraciones de la bomba de Na-K ATPasa, disminución de la utilización de glucosa para la producción de energía y el aumento de la utilización de los cuerpos cetónicos y alteración en el metabolismo de ácidos grasos, todos estos hallazgos, ya sea en forma separada o en combinación, pueden explicar el patrón de contracción anormal y de relajación en el corazón diabético. En nuestro estudio observamos que los pacientes diabéticos tuvieron QRS y QTc alterado, lo que apoya que estos cambios electrocardiográficos podrían ser debidos al estado diabético de los pacientes.

Otra parte interesante del presente estudio fue determinar la frecuencia de DDVI en los adolescentes diabéticos tipo 1, a través de la valoración ecocardiográfica. La DDVI, recae fundamentalmente en los estudios del flujo transmitral mediante doppler y las mediciones de la velocidad de llenado, tiempo de desaceleración, tiempo de relajación isovolumétrico y la valoración de los patrones de flujo. Conforme la función miocárdica diastólica empeora, el llenado diastólico precoz (onda E) se reduce y el patrón muestra un retardo en la relajación. Sin embargo, cuando la presión de la aurícula izquierda aumenta, la onda E vuelve a la normalidad, con un patrón de flujo mitral indistinguible de lo normal por lo que se ha denominado patrón pseudonormal. A medida que progresa la DDVI se desarrolla un patrón de llenado restrictivo el cual refleja la presión elevada de la aurícula izquierda y suele acompañarse de síntomas de insuficiencia cardíaca. A pesar de la utilidad de estas mediciones, existe una limitación que radica en la dependencia de la precarga ventricular, lo cual implica que un mismo paciente pueda cambiar, de patrón de flujo mitral en función de que la presión en la aurícula izquierda aumente o disminuye. La valoración del patrón del flujo de las venas pulmonares puede limitar estas variaciones y permite diferenciar el patrón normal del pseudonormal. En nuestro estudio observamos que el patrón de DDVI que presentaron nuestros pacientes fue el tipo 2 o pseudonormalizado que se ha asociado a tiempo de

evolución y descontrol de la diabetes. Sin embargo, nuestros resultados no apoyan el hecho de que este patrón pseudonormalizado se deba al tiempo de evolución que tuvieron los pacientes, puesto que los rangos que mostraron oscilaron entre 1 a 15 años. Además de que el número de pacientes que participaron en el presente trabajo no son suficientes para efectuar un análisis del impacto que tiene el tiempo de evolución de la diabetes y el desarrollo de la disfunción ventricular izquierda.

Por otra parte, la mayoría de los estudios efectuados en los pacientes diabéticos apoyan que la mayor prevalencia de DDVI se incrementa con el mal control metabólico de la enfermedad. En nuestro estudio no se efectuó una correlación entre la HbA_{1c} y otros factores de riesgos con la frecuencia de DDVI. Por otro lado, se sabe que la hiperglicemia sostenida es uno de los factores que clásicamente se han implicado en la fisiopatología de la disfunción diastólica, debido a la glicosilación no enzimática de las proteínas en el miocardio con el entrecruzamiento de las fibras de colágena y aumento en el intersticio con lo que conlleva a la DDVI. La DDVI ocurre en ambos tipos de diabetes y esto sugiere que la hiperglicemia y los cambios metabólicos asociados probablemente influyan en la patogenia de esta enfermedad. Hasta el momento no se ha identificado un factor único responsable de las anormalidades

presentes en los diferentes estadios de la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo.

CONCLUSIONES

En conclusión, nuestros resultados apoyan que el 16.98% de los pacientes diabéticos tipo 1 tienen DDVI, sin evidencia de enfermedad cardiovascular.

La DDVI no es una entidad propia del adulto sino presente dentro del involucro multisistémico de la diabetes y por lo tanto también presente en el paciente joven.

Es necesario efectuar estudios longitudinales con el objeto de valorar el significado clínico de la DDVI en diabéticos y valorar el papel que desempeñan los diferentes factores implicados en su patogenia.

Proponemos que a todos los pacientes diabéticos tanto tipo 1 como tipo 2 se considere un estudio ecocardiográfico dentro de su evaluación con la finalidad de detectar tempranamente la presencia de complicaciones cardiovasculares.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.** American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2008;31 Suppl 1:S55-60.
- 2.** Zimmet PZ, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, Wong G, Bennett P, Shaw J, Caprio S. Grupo de Trabajo sobre Epidemiología y Prevención de la Diabetes de la Federación Internacional de Diabetes. *Diabetes Voice* 2007;52:29-32.
- 3.** Bertoni, AG, Hundley, WG, Massing, MW, et al. Heart failure prevalence, incidence, and mortality in the elderly with diabetes. *Diabetes Care* 2004;27:699-710.
- 4.** Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ* 2000;321:405-12.
- 5.** Grandi AM, Piantanida E, Franzetti I, Bernasconi M, Maresca A, Marnini P, Guasti L, Venco A. Effect of glycemic control on left ventricular diastolic function in type 1 diabetes mellitus. *Am J cardiol* 2006;97:71-76.
- 6.** Jarnert Ch, Landstedt-Hallin L, Malmberg K, Melcher A, Ohrvik J, Persson H, Ryden L. A randomized trial of the impact of strict glycaemic control on myocardial diastolic function and perfusion reserve: a report from the DADD (Diabetes mellitus and Diastolic Dysfunction) study. *Eur J Heart Failure* 2009;11:39-47.
- 7.** Skyler JS, Bergenstal R, Bonow RO, Buse J, Deedwania P, Gale EAM, Howard BV, Kirkman MS, Kosiborod M, Reaven P, Sherwin RS. Intensive Glycemic Control and the prevention of Cardiovascular Events; Implications of the ACCORD, ADVANCE and VA diabetes Trials: A Position Statement of the American Diabetes Association and a Scientific Statement of the American Collage of Cardiology Foundation and the American Heart Association. *J Am Coll Cardiol* 2008;18:1-7.
- 8.** Nesto RW. Heart failure in diabetes mellitus. www.uptodate.com

2009;enero 1,1-15.

- 9.** Kannel WB, McGee DL. Diabetes and glucose tolerance as risk factors for cardiovascular disease: the Framingham study. *Diabetes Care* 1979; 2: 120-6.
- 10.** Croft JB, Giles WH, Pollard RA, Keenan NL, Casper ML, Anda RF. Heart failure survival among older adults in the United States: a poor prognosis for an emerging epidemic in the Medicare population. *Arch Intern Med* 1999; 159: 505-10.
- 11.** Mosterd A, Cost B, Hoes AW, de Bruijne MC, Deckers JW, Hofman A. The prognosis of heart failure in the general population: The Rotterdam Study. *Eur Heart J* 2001; 22: 1318-27
- 12.** Kamalesh M. Diabetes and prognosis: are systolic and diastolic heart failure different?. *Heart* 2009; 95: 178-79A.
- 13.** Masoudi FA, Inzucchi SE. Diabetes mellitus and heart failure: Epidemiology, mechanisms, and pharmacotherapy. *Am J Cardiol* 2007; 99: suppl 113B-132B.
- 14.** Freire CMV, Moura AL, Barbosa MM, Machado LJ, Nogueira AI, Oliveira Jr AR. Left ventricle diastolic dysfunction in diabetes: an update. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51: 168-75.
- 15.** Satpathy CH, Mishra T, Satpathy R, Satpathy H, Barone E. Diagnosis and Management of Diastolic Dysfunction and Heart Failure. *Am Fam Physician* 2006; 73: 841-46.
- 16.** Thierer J. Insuficiencia cardiaca y diabetes. *Rev Argent Cardiol* 2006; 74: 60-67.
- 17.** Kuppermann N, Park J, Glatter K, Marciniak JP, Glaser NS. Prolonged QT interval corrected for heart rate during diabetic ketoacidosis in children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008; 162: 544-9.
- 18.** De Santiago A, García LIA, Ramos E, Santiago C. Valor pronóstico del electrocardiograma en pacientes con diabetes mellitus 2 sin enfermedad cardiovascular conocida. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60: 1035-41.
- 19.** Rodríguez MM, Guerrero RF. Alteraciones electrocardiográficas y factores de riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes tipo 2. *Salud Pub Mex* 1999; 41: 12-17.

- 20.** Cosson S, Kevorkian JP. Left ventricular diastolic dysfunction: an early sign of diabetic cardiomyopathy?. *Diabetes Metab* 2003; 29: 455-66.
- 21.** Brooks BA, Franjic B, Ban CR, Swaraj K, Yue DK, Celermajer DS, Twigg SM. Diastolic dysfunction and abnormalities of the microcirculation in type 2 diabetes. *Diabetes, obesity and Metabolism* 2008; 10: 739-46.
- 22.** Van Heerebeek L, Hamdani N, Handoko ML, Falcao-Pires I, Musters RJ, Kupreishvili K, Ijsselmuiden AJ, Schalkwijk CG, Bronzwaer JG, Diamant M, Borbely A, van der Velden J, Stienen GJ, Laarman GJ, Niessen HW, Paulus WJ. Diastolic stiffness of the failing diabetic heart: importance of fibrosis, advanced glycation end products, and myocyte resting tension. *Circulation* 2008; 117: 43–51.
- 23.** Boyer JK, Thanigaraj S, Schechtman KB, Perez JE. Prevalence of ventricular diastolic dysfunction in asymptomatic, normotensive patients with diabetes mellitus. *Am J Cardiol* 2004; 93: 870–875.
- 24.** Fang ZY, Schull-Meade R, Leano R, Mottram PM, Prins JB, Marwick TH. Screening for heart disease in diabetic subjects. *Am Heart J* 2005; 149: 349-54.
- 25.** Baldi JC, Aoina JL, Whalley GA, Carrick-Ranson G, Walsh HA, O'Shaughnessy H, Bagg W, Doughty RN. The effect of type 2 diabetes on diastolic function. *Medicine & Science in sports & exercise* 2006; 1384-1388
- 26.** Garcia MJ, Thomas JD, Klein AL. New Doppler echocardiographic applications for the study of diastolic function. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 865–875.
- 27.** Khouri SJ, Maly GT, Suh DD, Walsh TE. A practical approach to the echocardiographic evaluation of diastolic function. *J Am Soc Echocardiogr* 2004; 17: 290–297.
- 28.** Ommen SR, Nishimura RA. A clinical approach to the assessment of left ventricular diastolic function by Doppler echocardiography: update 2003. *Heart* 2003; 89(Suppl. 3): iii18–iii23.
- 29.** Gibbons RJ, Lee KL, Cobb F, Jones RH. Ejection fraction response to exercise in patients with chest pain and normal coronary arteriograms. *Circulation* 1981; 64: 952-7
- 30.** Del Castillo JM, Herszkowicz N, Boschilia T, Capuano RL, Cortese MDS.

Deformação miocárdica tangencial (shear strain) em indivíduos normais: o seu significado. *Rev. Bras. Ecocardiogr. Imagem Cardiovasc.* 2009, 22:20-26.

31. Nagueh ShF, Middleton KJ, Kopelen HA, Zoghbi WA, Quiñones MA. Doppler tissue imaging: A non invasive technique for evaluation of left ventricular relaxation and estimation of filling pressures. *JACC* 1997; 30: 1527-33.

32. Dagdelen S, Eren N, Karabulut H, Akdemir I, Ergelen M. Estimation of left ventricular end-diastolic pressure by color m-mode Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2001;14:951-58.

33. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereux R, Feigenbaum H, Gutgesell H, Reichek N, Sahn D, Schnittger I. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms. *J Am Soc Echocardiogr* 1989;2:358-367.

34. Batista AME, Licea PME. Enfermedad Muscular Cardíaca Diabética. *Rev Cubana Endocrinol* 1998;9:132-48.

35. Airaksinen J, Ikaheimo M, Kaila M, Takaunnen J. Impairment left ventricular filling in young female diabetes. *Acta Med Scand* 1984;216:509-516.

36. Suys BE, Katier N, Rooman RPA, Matthys D, De Beeck LO, Du Caju MVL, De Wolf D. Female children and adolescents with type 1 diabetes have more pronounced early echocardiographic signs of diabetic cardiomyopathy. *Diabetes Care* 2004;27:1947-53.

37. Fernández-Fúnez A, Cabrera R, Hernández A, Requejo R, Rueda A, Fernández-Zamrora F, Beato JL. Disfunción diastólica del ventrículo izquierdo en jóvenes con diabetes mellitus tipo 1. Factores asociados. *Rev Esp Cardiol* 2000;53:603-10.

ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

INSTITUTO MEXICANOS DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL DE PEDIATRÍA Y HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA.

CMN SIGLO XXI

Nombre del Paciente:

Afiliación: _____

Fecha: _____

Nosotros los padre () madre () tutores () del paciente arriba mencionado autorizamos que mi hijo (a) participe en el estudio

“FRECUENCIA DE CAMBIOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y DISFUNCIÓN DIASTÓLICA EN LOS ADOLESCENTES DIABÉTICOS TIPO 1

Autorizo a los médicos de los servicio de Endocrinología y Cardiología pediátrica del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS para se que practique estudios en relación a evaluación cardiológica clínica, ecocardiográfica Doppler y un electrocardiograma. Estos con la finalidad de identificar alteraciones en la actividad eléctrica del corazón asociadas a la Diabetes tipo 1. Se me ha explicado detalladamente que el estudio ecocardiográfico, tiene una duración aproximada de 15 minutos, que no le causará grandes molestias, requiriendo que sólo se descubra el tórax, cubriéndose con una bata, la posición del paciente será en la mayoría de los casos en posición supina o lateral izquierda o combinación de ambas. Obteniéndose imágenes de utilidad para los médicos, para descartar

cualquier defecto cardiaco estructural que permitan de esta manera proporcionar el tratamiento específico para la atención del padecimiento de mi (hijo/hija/nieto/nieta) de considerarse necesario. También que el electrocardiograma de 12 canales permitirá evaluar la función cardiaca, este procedimiento no produce ningún daño, únicamente molestias durante la colocación de los electrodos en la cara anterior y lateral del tórax, con una duración de 10 minutos.

Lo anterior a fin de dar cumplimiento a los artículos 80, 81 y 83 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de prestación de servicios en vigor.

Manifiesto que se me ha informado claramente de los riesgos de realizar estudios ecocardiográficos y electrocardiográficos y los fines de este documento y de los procedimientos a los cuales será sometido mi hijo (a). Además me han explicado que los datos obtenidos de los resultados de este estudio serán manejados de forma confidencial. Entiendo que conservo el derecho de negarme a participar en el estudio en cualquier momento en que lo considero conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

La Dra. Rocío Herrera Márquez y la Dra. Catalina Peralta Cortázar se han comprometido a contestar cualquier pregunta y aclarar las dudas que plantee acerca de los procedimientos, o cualquier otro asunto relacionado con la investigación (en caso de que el proyecto modifique o interfiera con el tratamiento habitual del paciente, el investigador se compromete a dar información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado, que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento).

Por tanto, declaro mi conformidad con la presente autorización.

Nombre, Firma y Parentesco

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, Firma

Nombre, Firma

Dra. Catalina Peralta Cortázar 99294662_____

Nombre, firma y matrícula del tesista.

Dra. Rocío Herrera Márquez 12005029_____

Nombre, Firma, Matrícula del Médico Responsable.

ANEXO 2

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

IDENTIFICACIÓN

1.-Nombre: _____

APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRE (S)

2.-Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____

Sexo: _____

3.-Domicilio: Calle _____

Colonia _____

Teléfono: _____

4.-Fecha de captura: _____.

5.-Diagnóstico inicial: _____.

ANTECEDENTES

1.- ¿Tiene el niño o adolescente antecedentes familiares de infartos a edad temprana, hipertensión arterial o cardiopatías? SI () NO ()

¿Cuáles? _____

3.- ¿Datos clínicos de resistencia a la insulina?

SI () NO () ¿Cuáles? _____

4.-¿Alguna enfermedad concomitante?

SI () NO () ¿Cuál? _____.

5.-Peso: _____ Talla: _____ SC: _____ IMC: _____ Perímetro de cintura: _____

Reporte de resultados:

-Glucosa, HBa1c, Colesterol, Triglicéridos, LDL, VLDL, HDL.

-Microalbuminuria.

ANEXO 3.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS ECOCARDIOGRÁFICOS

NOMBRE:	EDAD:	FECHA
AFILIACION:		
	PESO:	TALLA:

MASA VENTRICULAR:	VELOC. E:	VELOC.A:	RELACION E/A:
PEND. COLOR:	DESAC.A.MITRAL:	DURACION A REVERSA:	
VELOC.A REVERSA:	S1:	S2:	FEVI:
DIAMETRO A. IZO:	DdVI:	DsVI:	FAC:
VSF:	GS:	GPP:	TAPSE:
VEL. SIST.ANILLO TRICU:	VEL. SIST.ANILLO MITRAL:	PSAP:	

VEL. ONDA E' TISULAR:			
	VS	VE	VA
SEPTUM			
a)BASAL:			
b)MEDIO			
LATERAL			
a)BASAL:			
b)MEDIO:			

INFERIOR			
a)BASAL:			
b)MEDIO:			
ANTERIOR			
a)BASAL:			
b)MEDIO:			

OBSERVACIONES:

ANEXO 4.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS

1. Frecuencia cardiaca máxima: _____
2. Frecuencia cardiaca media: _____
3. Frecuencia cardiaca mínima: _____
4. Intervalo PR: _____
5. Segmento QRS: _____
6. Intervalo QT corregido: _____

Observaciones:
