



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

**“VALORACIÓN CON INSTRUMENTOS CLÍNICOS EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON INSUFICIENCIA
CARDIACA, AL INICIO Y A LOS 22 DÍAS DE
TRATAMIENTO CON CAPTOPRIL”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
**ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA
PEDIÁTRICA**

PRESENTA:

DRA. VERÓNICA SANTIAGO VÁZQUEZ

TUTOR:

BIOL. MARÍA JANETT FLORES PÉREZ

CUIDAD DE MÉXICO, ENERO 2019





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.

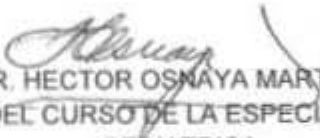
"VALORACIÓN CON INSTRUMENTOS CLÍNICOS EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON INSUFICIENCIA CARDÍACA, AL INICIO Y A LOS 22 DÍAS
DE TRATAMIENTO CON CAPTOPRIL"



DR. JOSE NICOLAS REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA




DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. HECTOR OSMAYA MARTÍNEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA
PEDIÁTRICA



BIOL. MARÍA JANETT FLORES PÉREZ
TUTOR DE TESIS



DRA. LAURA CAMACHO REYES
CO-TUTOR DE TESIS

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
VALORACION CON INSTRUMENTOS CLINICOS EN PACIENTES PEDIATRICOS CON INSUFICIENCIA CARDIACA, AL INICIO Y A LOS 22 DÍAS DE TRATAMIENTO CON CAPTOPRIL.....	5
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	5
MARCO TEÓRICO	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
JUSTIFICACION.....	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVO ESPECIFICOS	12
HIPOTESIS	12
CLASIFICACION DEL ESTUDIO..	12
MATERIAL Y METODOS.....	12
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	18
CONSIDERACIONES ÉTICAS	18
RESULTADOS.....	20
DISCUSIÓN.....	25
CONCLUSIONES.....	26
REFERENCIAS	28
ANEXO I. ESCALA DE ROSS	31
ANEXO II. ESCALA DE ROSS MODIFICADA	32
ANEXO III. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LA NEW YORK HEART ASSOCIATION, NYHA.....	33

VALORACION CON INSTRUMENTOS CLINICOS EN PACIENTES PEDIATRICOS CON INSUFICIENCIA CARDIACA, AL INICIO Y A LOS 22 DÍAS DE TRATAMIENTO CON CAPTOPRIL.

Resumen

Antecedentes. El captopril es un fármaco inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), utilizado para controlar la insuficiencia cardiaca tanto en adultos como en niños. Se propone realizar un estudio con el objeto de determinar el grado de insuficiencia cardiaca y su relación con el manejo de captopril al inicio y posterior a los 22 días de tratamiento.

Objetivo. Valorar y evaluar la aplicación de la Escala de Ross, Escala de Ross modificada y New York Heart Association (NYHA) en pacientes con insuficiencia cardiaca que requieren tratamiento con captopril al inicio y posterior a los 22 días de tratamiento.

Material y métodos. Estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo. Se incluirán pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca (IC) de 1 a 17 años de edad, que no hayan recibido tratamiento previo con captopril y sean atendidos en el servicio de cardiología del Instituto Nacional de Pediatría en un periodo comprendido de abril de 2013 a marzo del 2014. Se realizarán evaluaciones los días 1, 11 y 22 de iniciado el tratamiento con captopril a una dosis de 1.0 mg/kg, en las cuales se medirá el grado de IC mediante pruebas clínicas: Escala de Ross, Escala de Ross modificada y NYHA aplicables de acuerdo a la edad de los pacientes para clasificar el grado de IC.

Análisis estadístico. Se utilizará estadística descriptiva para resumir las variables demográficas de los pacientes y los hallazgos al utilizar las escalas de evaluación clínica.

Resultados. La muestra considerada fue de 14 pacientes, que corresponde a 7 niñas y 7 niños; con una mediana en la edad de 4 años, con un rango de 1 a 14 años. Durante la valoración del grado de IC en casi todos los pacientes se observó reducción del grado de falla cardiaca, solo dos de ellos permaneció sin cambio durante el estudio. En doce de nuestros pacientes fue evidente la relación en el comportamiento y mejoría en la clase funcional medida a través de los instrumentos clínicos

Discusión. En varios proyectos se utilizan escalas clínicas para la clasificación de pacientes con insuficiencia cardiaca, además de ser accesibles y de fácil aplicación (de acuerdo a la edad de los pacientes); son de gran utilidad para el seguimiento de estos pacientes y de esta manera determinar mejoría en el grado de IC.

Conclusiones. Las escalas clínicas como instrumento diagnóstico del grado de IC en niños es útil y prometedor, pero puede tener variaciones de acuerdo al observador y al sujeto que se está evaluando. Sin embargo parece tener una relación con el grado de insuficiencia cardiaca por lo que puede considerarse útil y ayuda al diagnóstico para la evaluación y seguimiento de pacientes pediátricos con cardiopatías. El número limitado de pacientes en este estudio fue insuficiente para establecer entre el grado de insuficiencia cardiaca estimado por pruebas clínicas. Se requiere un estudio con mayor número de pacientes para poder esclarecer este respecto

VALORACION CON INSTRUMENTOS CLINICOS EN PACIENTES PEDIATRICOS CON INSUFICIENCIA CARDIACA, AL INICIO Y A LOS 22 DÍAS DE TRATAMIENTO CON CAPTOPRIL.

Verónica Santiago Vázquez,¹ Janett Flores Pérez ², Laura Camacho Reyes ¹, Héctor Osnaya Martínez ¹

1. Servicio de Cardiología, Instituto Nacional de Pediatría.
2. Laboratorio de Farmacología, Instituto Nacional de Pediatría.

Pregunta de Investigación

La valoración de instrumentos clínicos en pacientes pediátricos con insuficiencia cardiaca será de apoyo previo para la clasificación al diagnóstico y a los 22 días de iniciado el tratamiento con captopril.

Marco teórico

Insuficiencia cardiaca

La insuficiencia cardiaca (IC) se puede definir como un síndrome clínico complejo, el cual puede ser resultado de una alteración estructural o funcional, con una incapacidad del sistema neuro-humoral que va a impedir la habilidad del corazón para el llenado o la expulsión de sangre y con ello cubrir las demandas metabólicas del organismo.¹

Existen múltiples sistemas para severidad de la falla cardiaca en adultos, incluyendo la universalmente conocida New York Heart Association (NYHA); sin embargo es difícil aplicarla para estratificar el grado de falla cardiaca en niños y sobre todo los muy pequeños. Sin embargo existe un sistema probado por Ross para clasificación de falla cardiaca y la estratificación de la severidad.

Otros sistemas de Clasificación son las escalas de los 12 puntos basados en variables asignadas por 4 cardiólogos pediatras; la New York University Pediatric con su índice de falla cardiaca que va de 0 a 30, incluye indicadores fisiológicos y régimen médico del paciente, signos y síntomas, medicamentos para la falla cardiaca, fisiopatología ventricular, ninguno de estos sistemas ha sido validado.²

La clasificación de Ross es aplicada para niños con falla cardiaca. Adicionalmente se han propuesto modificaciones de la escalas de severidad para niños. De acuerdo a la edad se ha propuesto una modificación en la escala de Ross para niños, la cual es una herramienta de ayuda para estratificar el grado de severidad de la falla cardiaca aguda descompensada, pero no como predictor para mortalidad basado en el grado de presentación.³

La clasificación de Ross fue desarrollada para determinar los grados de falla cardíaca en recién nacidos y lactantes. En 1994 la clasificación de Ross fue adoptada por la sociedad cardiovascular de Canadá, como sistema oficial para determinar los grados de falla cardíaca en niños. Existe directa correlación entre la clasificación de Ross y las concentraciones en plasma de norepinefrina e inversamente proporcional entre la clase de Ross y los receptores beta.⁴

Por tanto, ésta escala apoya el diagnóstico clínico de acuerdo a la severidad de los síntomas de un paciente cardiópata y clasifica la insuficiencia cardíaca en base a clases funcionales, que van desde la uno a la cuatro. Esta escala es empleada en todos los pacientes pediátricos menores de 14 años.⁴

La escala de Ross modificada fue propuesta por Ross y su grupo de colaboradores, definieron un sistema de puntaje de acuerdo a signos y síntomas de insuficiencia cardíaca a fin de clasificar el grado de la misma en leve, moderada o severa, válido para pacientes menores de 14 años, en donde cada signo o síntoma fue catalogado en una escala de 0, 1 ó 2 puntos según la severidad. Por tanto que cuando se hace la suma de los puntos que resultan de una evaluación clínica (en un rango de 0 hasta 12), se podrán encontrar a un paciente que logra un puntaje 0 a 2 el cual no padece Insuficiencia Cardíaca, un grado leve en un rango de 3 a 6 puntos, cuando obtienen de 7 a 9 se considera insuficiencia cardíaca moderada y es severa cuando se tienen de 10 a 12 puntos. Esta escala se aplica a los pacientes desde 0 a 14 años de edad.⁵

La clasificación NYHA es mejor para cuantificar la capacidad funcional de los pacientes con falla cardíaca crónica, comúnmente utilizada en niños mayores y adolescentes como método para la clasificación funcional de los pacientes con insuficiencia cardíaca, fue propuesta en 1928 y revisada en 1994. La clasificación NYHA se utiliza, tanto en la práctica clínica como en estudios de investigación, sirve como un factor pronóstico en la progresión de la enfermedad y mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca, independientemente de su edad o comorbilidad.⁶

Según la clasificación de la New York Heart Association, es una clasificación utilizada para el grado de falla cardíaca en adultos, es simple y proporciona datos de limitación funcional al ejercicio. Escala ordinaria que define los grados por síntomas aunque limitada a pacientes con actividad física. Puede aplicarse a niños y limitado en niños pequeños.⁷

Probablemente la principal dificultad de ésta clasificación radica en la distinción entre los pacientes en clase II y clase III, puesto que los pacientes en clase I (asintomáticos) y en clase IV (sintomáticos en reposo) son fácilmente identificables, por lo que se sugiere la utilización de cuestionarios con preguntas definidas para uniformizar los criterios empleados para asignar a un paciente a una u otra clase funcional.⁸

Para complementar su aplicación de las escalas de valoración de la clase funcional por cualquier clasificación utilizada de acuerdo a la edad del niño, se pueden realizar medidas más objetivas que pongan a prueba una función fisiológica en el individuo, como es distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos.. Tanto la NYHA – Escala de Ross se concentran en la sintomatología ninguna de estas escalas discrimina entre estadios tempranos, entre estadios estables o descompensada.⁹

Etiología.

Las causas de insuficiencia cardíaca pueden ser congénitas o adquiridas, siendo las primeras las más frecuentes en los niños. Las causas más frecuentes por grupos de edad son:

En la primera semana de vida la asfixia perinatal, hipoglicemia, hipocalcemia, anemia, síndrome de hiperviscosidad, infecciosas, coartación de aorta, estenosis aórtica, transposición de grandes vasos, ventrículo izquierdo hipoplásico, conexión anómala de venas pulmonares, atresia pulmonar sin comunicación interventricular, arritmias, bloqueo atrioventricular y taquicardia supraventricular.

10

En lactantes y preescolares las anomalías estructurales son la persistencia del ductus arterioso, tronco arterioso común, ventana aorto pulmonar, comunicación interventricular ventrículo único, defecto septal atrio ventricular, comunicación ínter auricular y anomalías pulmonares con hipoxia crónica (Cor pulmonale). En preescolares, escolares y adolescentes existen anomalías del músculo cardíaco como la miocarditis, fibroelastosis endocárdica o la enfermedad de Pompe, secundaria a enfermedades inmunológicas, anomalías de disfunción miocárdica como el déficit de carnitina, enfermedad de Kawasaki o miocardiopatía dilatada, menos frecuente la taquicardia supraventricular o la taquicardia ventricular. ¹⁰

Fisiopatología

La insuficiencia cardíaca es el estado fisiopatológico en el cual el corazón no puede bombear la suficiente cantidad de sangre para cumplir los requerimientos energéticos del organismo, frecuentemente debida a la función sistólica alterada. Como consecuencia, los mecanismos de compensación neurohumoral y fisiológicos están sobre estimulados en respuesta a un flujo sanguíneo inadecuado. ¹¹

La IC puede ser aguda o crónica en función a la rapidez con que inicie el cuadro clínico; puede presentarse de manera compensada, descompensada o refractaria y puede ser izquierda, derecha o global. En la IC izquierda las manifestaciones son por aumento de la presión venosa capilar pulmonar e incluyen edema pulmonar, polipnea, tos y fatiga. En la IC derecha las manifestaciones son la congestión venosa sistémica, hepatomegalia ascitis, ingurgitación yugular y edema periférico. ¹²

La IC sistólica cursa con fracción de eyección disminuida y ventrículo dilatado; en los niños la función sistólica suele estar conservada sobre todo en los cortos circuitos de izquierda a derecha.¹³ La IC diastólica se produce cuando la distensibilidad y elasticidad del músculo cardíaco están afectados y existe dificultad al llenado de los ventrículos.¹⁴

Desde el punto de vista fisiopatológico, el síndrome de falla cardíaca puede estar causado por cinco mecanismos: fallo de la propia bomba, obstrucción del tracto de salida, flujo de regurgitación, trastornos de la conducción cardíaca (arritmias), o por pérdida de la continuidad del sistema circulatorio. Cada uno de los anteriores mecanismos conduce a una forma diferente de falla cardíaca, no obstante, todos tienen como denominador común la disminución del gasto cardíaco que es el resultado del volumen sistólico y la frecuencia cardíaca.¹⁴⁻¹⁵

Manifestaciones clínicas

Existen variantes en los niños según la edad, el grado de compromiso de la función cardíaca, la etiología del desorden y las enfermedades concomitantes; en los lactantes, se presenta cansancio, o dificultad para alimentación, escasa ganancia ponderal, puede haber irritabilidad, diaforesis, taquipnea, palidez o cianosis, con retracciones intercostales y subcostales, así como aleteo nasal. La cardiomegalia y la hepatomegalia son constantes y se observan en la exploración física, también es frecuente encontrar soplos, ritmo de galope, sibilancias y estertores pulmonares. En los niños mayores o adolescentes, los signos y síntomas de la falla cardíaca se asemejan un poco más a los del adulto, siendo características en la derecha el edema, que puede ir de los miembros inferiores a la anasarca, hepatomegalia, ingurgitación yugular y taquicardia. La IC izquierda se manifiesta por intolerancia al ejercicio, disnea y ortopnea; presentando estertores, taquicardia y ritmo de galope. En la IC mixta o global, existe combinación de síntomas de la izquierda o la derecha.¹⁶⁻¹⁸

Diagnóstico

La sospecha de falla cardíaca se corrobora con la realización de una radiografía de tórax para ver la cardiomegalia o la congestión pulmonar; con una electrocardiografía y una ecocardiografía se valora la función ventricular; además se realizan pruebas de gases arteriales, los cuales evidencian la disminución de la concentración arterial de oxígeno en el edema de pulmón y

acidosis en la IC grave; el ionograma puede demostrar hiponatremia o hipokalemia; se requiere de un examen de sangre que ayude a descartar anemia.¹⁹⁻²²

Otras pruebas más complejas como la medicina nuclear, la resonancia magnética, el cateterismo cardiaco, la biopsia de corazón, los cultivos, etc., no están indicadas de rutina pero pueden ser requeridas en casos específicos donde se requiera aclarar la etiología.¹⁰

Incidencia en población adulta

La IC es un síndrome complejo, con una alta prevalencia en la población, situándose en torno al 10% en mayores de 70 años, y esta continúa aumentando con la edad. Su incidencia en mayores de 65 años es del 1% al año y en los países desarrollados es la primera causa de hospitalización en mayores de 65 años, representando el 5% del total de ingresos, y su porcentaje se incrementa cada año. Los autores reconocen que las cifras alcanzan valores de epidemia y debido a su complejidad no es fácil de definir ni de cuantificar.²² Aunque la supervivencia ha mejorado en los últimos años, continúa teniendo un mal pronóstico con una mortalidad aproximada del 50% a los 5 años del diagnóstico. Debido a su elevada prevalencia y a su alta tasa de ingresos-reingresos supone un problema de salud pública por su elevada carga asistencial. En conjunto se estima que los costos directos de la IC son del 1-2% del presupuesto destinado a salud en los países desarrollados.²³

Epidemiología

Como se mencionó, la causa más frecuente de IC en los niños en los países desarrollados son las cardiopatías congénitas, la incidencia se estima de 8 por cada 1000 nacidos vivos, de los cuales un alto porcentaje requiere tratamiento rápido, ya sea mediante un procedimiento de cardiología intervencionista o cirugía. Sin atención, puede causarles la muerte en el primer año de vida.²⁴

La incidencia anual de IC es cerca del 0.1 al 0.2 % de los nacidos vivos, entre los defectos que más frecuentemente la causan son las que cursan con corto circuito de izquierda a derecha, lesiones obstructivas del ventrículo izquierdo e insuficiencia congénita de válvulas semilunares o auriculoventriculares. La incidencia de cardiomiopatía es de hasta 2.6 casos por 100,000 y de éstos el 52% ocurre en el primer año de vida.²⁵

Tratamiento farmacológico

Ha cambiado a lo largo de 30 años, ya que antes de los años ochenta se manejaban digoxina y diuréticos para la falla cardíaca crónica. Sin embargo, en los setentas se usaron vasodilatadores como la hidralazina. El captopril se empezó a usar después, como el primer inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), el cual fue ampliamente utilizada en la clínica como vasodilatador, porque no producía sensibilización cuando se usaba en períodos prolongados. Se introdujeron también otros nuevos inhibidores como fueron el enalapril y el cilaprazil. Entre los tratamientos alternativos también se usan los betas bloqueadores para ayudar a prevenir falla cardíaca.²⁶

Uso de diuréticos. Forman parte del tratamiento de la insuficiencia cardíaca y tienden a mejorar el equilibrio de fluidos en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva. La furosemida es el agente de elección en la mayoría de los pacientes. Su efecto diurético primario consiste en el bloqueo de la reabsorción de sodio en la rama ascendente del asa de Henle, como consecuencia, el organismo trata de compensar la pérdida de sodio en el túbulo colector, aumentando la reabsorción de sodio en intercambio por potasio; es por ello necesario el control de los niveles de potasio en sangre. La espironolactona es un diurético más débil pero ayuda a mantener la homeostasis del potasio*

27

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente el control de la insuficiencia cardiaca con captopril se monitorea por medio de la observación clínica, que tiene la desventaja de que sólo es subjetiva; por lo que, introducir un conjunto de herramientas cualitativas y cuantitativas permitiría una valoración clínica más objetiva, reproducible y comparable entre varios observadores.

JUSTIFICACION.

En la literatura está reportado el uso de la escala de Ross, Ross modificada y NYHA como instrumentos de medición clínica, con buena confiabilidad en el seguimiento de la insuficiencia cardiaca en pacientes pediátricos.

OBJETIVO GENERAL: Valorar 3 instrumentos clínicos en pacientes pediátricos con insuficiencia cardiaca, al inicio y a los 22 días de tratamiento con captopril.

OBJETIVO ESPECIFICOS

Evaluar la aplicación de la Escala de Ross, Ross modificada y NYNA en pacientes con insuficiencia cardiaca que requieren tratamiento con captopril.

HIPOTESIS: En base a la utilización de los instrumentos clínicos se podrá valorar de manera objetiva la mejoría de los pacientes con insuficiencia cardiaca manejados con captopril, del día inicial de tratamiento y hasta el día 22 de monitorización.

CLASIFICACION DEL ESTUDIO. Estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo.

MATERIAL Y METODOS**Población objetivo**

Pacientes pediátricos con diagnóstico de insuficiencia cardiaca de 1 a 17 años de edad

Población elegible

Niños atendidos en el servicio de cardiología del Instituto Nacional de Pediatría en un periodo comprendido de abril de 2013 a marzo del 2014.

Criterios de inclusión

Pacientes

- Con diagnóstico de insuficiencia cardiaca de causa congénita o adquirida
- Vírgenes al tratamiento de captopril y que requieran su uso
- De 1 a 17 años
- De cualquier sexo
- Cuyos padres o tutores firmen el consentimiento informado previa explicación y aceptación de participación en el estudio. A los pacientes mayores de 12 años se les pedirá que firmen carta de asentimiento informado

Criterios de exclusión

Pacientes

- Con problemas asmáticos o sean hiper reactores bronquiales o aquellos que requieran el uso de indometacina o antiinflamatorios no esteroideos.
- Que tengan una creatinina sérica inferior al doble de lo considerado normal para su edad,
- AST y ALT inferior al doble de lo aceptado como normal y bilirrubinas normales.

Criterios de eliminación

Pacientes

- Que presenta intolerancia al captopril en el seguimiento
- En los que se presenten efectos adversos asociados a captopril
- Que no acudan al seguimiento del estudio dos o más citas consecutivas
- Que decidan retirar su participación en el estudio
- Estos pacientes se tomarán para el análisis, hasta el tiempo que permanecieron en el proyecto.

Ubicación del estudio

La captación del paciente y su revisión clínica se llevaron a cabo en el Servicio de Cardiología del INP y ahí se aplicarán los instrumentos clínicos, para clasificar el grado de Insuficiencia cardíaca que corresponde a cada participante del estudio.

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra para este estudio es a conveniencia, en un periodo comprendido de abril de 2013 a marzo del 2014 y constituye un corte de un estudio mayor donde se estimó un tamaño de muestra de 152 pacientes.

Variables del estudio

<i>Calificación de Escala de Ross</i>	Cualitativa ordinal	Clases I a IV	Mide clase funcional de la IC en pacientes menores a 14 años
<i>Calificación de Escala de Ross modificada</i>	Cualitativa ordinal	Grados: Ausente, leve, moderado y grave	Valores 0 a 2 ausencia de IC, de 3 a 6 IC leve, de 7 a 9 se IC moderada y de 10 a 12 puntos es IC severa. Se usa en pacientes desde 0 a 14 años.
<i>Clasificación de de la New York Heart Association (NYHA)</i>	Cualitativa ordinal	Clases I a IV	Mide clase funcional de la IC. Se utiliza para dar graduar la patología en niños mayores de 14 años de edad.
Grado de la insuficiencia cardíaca	Cualitativa ordinal	Clase 1 a 4	1. Ausente 2. Leve 3. Moderada 4. Severa

Definiciones operacionales

Los instrumentos clínicos de evaluación para este proyecto son aquellos que se emplean de acuerdo a la edad de los pacientes y son:

Etapa	Edad (años)	Tipo de escalas que le aplicaran
Lactantes	1.0-1.11	Escala de Ross y Escala de Ross modificada
Preescolares	2.0-5.11	Escala de Ross, Escala de Ross modificada, Prueba de caminata de 6 minutos con Escala de Borg modificada (aplicada a niños mayores de 3 años)
Escolares	6.0 a 11.11	Clasificación de de la New York Heart Association (NYHA), Prueba de caminata de 6 minutos con Escala de Borg modificada
Adolescentes	12.0-17.0	Clasificación de de la New York Heart Association (NYHA), Prueba de caminata de 6 minutos con Escala de Borg modificada

Estas pruebas a su vez clasifican el grado de IC en 4 estadios o clases:

1. *Ausente*: paciente asintomático
2. *Leve*: paciente sintomático con grandes esfuerzos
3. *Moderada*: paciente sintomático con pequeños esfuerzos y
4. *Severa*: paciente sintomático incluso en reposo.

Definiciones conceptuales

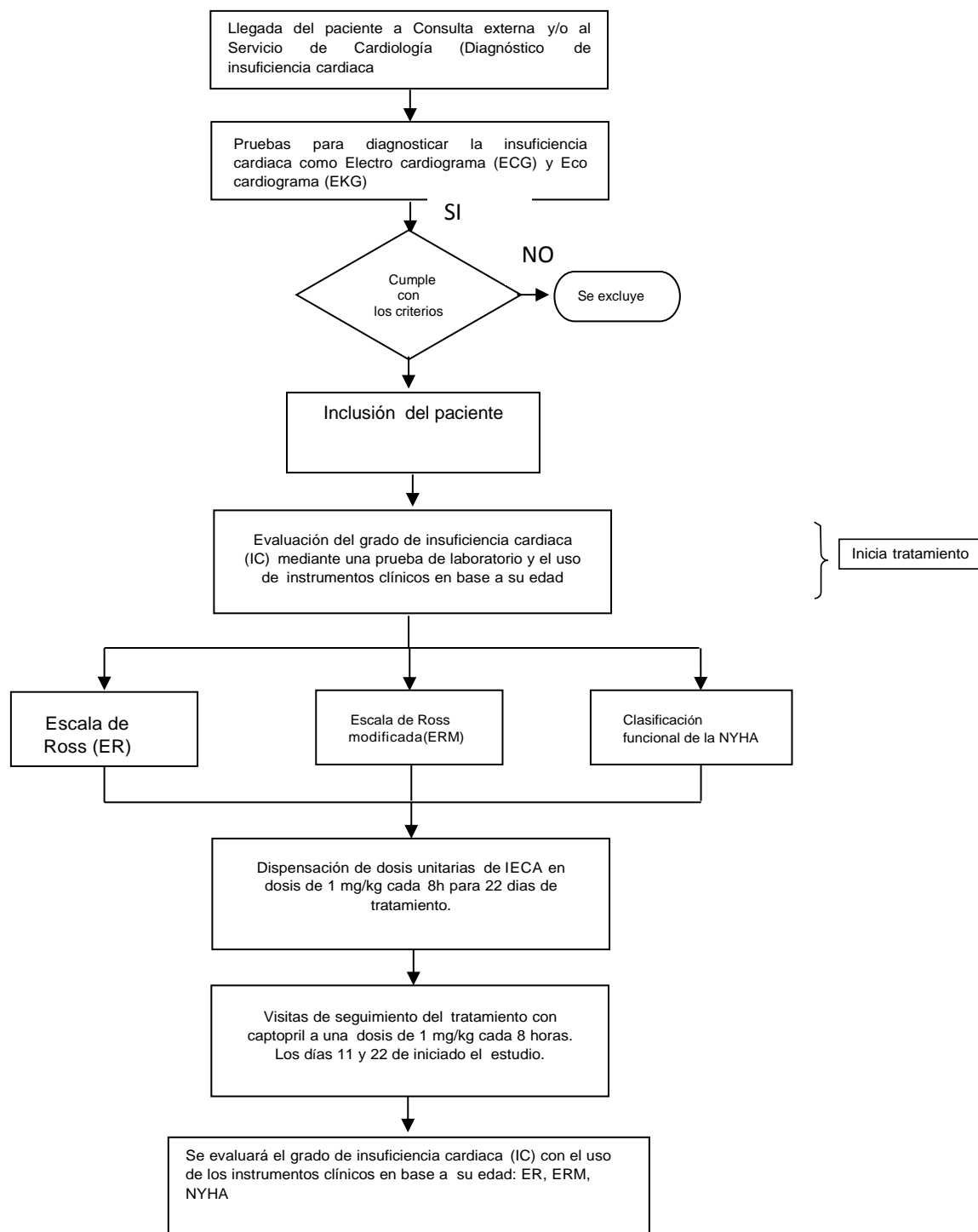
La insuficiencia cardiaca (IC). Condición clínica que puede ser resultado de una alteración estructural o funcional, con una incapacidad de sistema neuro-humoral que va a impedir la habilidad del corazón para el llenado o la expulsión de sangre y con ello cubrir las demandas metabólicas del organismo

Escala de Ross. Éste instrumento apoya el diagnóstico clínico de acuerdo a la severidad de los síntomas de un paciente cardiópata y clasifica la insuficiencia cardiaca en base a clases funcionales, que van desde la uno a cuatro.

Escala de Ross modificada. Es un sistema de puntuación que originalmente surgió para recién nacidos con falla cardiaca congestiva, pero actualmente se utiliza para evaluar el grado de insuficiencia cardiaca de niños hasta de 14 años.

Clasificación funcional de la New York Heart Association, NYHA. Se utiliza tanto en la práctica clínica como en estudios de investigación, sirve como un factor pronostico en la progresión de la enfermedad y mortalidad en pacientes con insuficiencia cardiaca, independientemente de su edad o comorbilidad.

Flujograma del estudio



Procedimiento del estudio

Se realizaron pruebas de rutina como son estudios electrocardiográficos, ecocardiográficos, y radiográficos, para el diagnóstico inicial de insuficiencia cardiaca de los pacientes referidos de Consulta Externa o que acudieron directamente al Servicio de Cardiología.

Al día siguiente, antes de iniciarles el tratamiento con IECA, se citó a los pacientes para realizarles las pruebas para conocer el grado de insuficiencia cardiaca (Anexos I al IV) que presentan como son: Escala de Ross (ER), Escala de Ross modificada (ERM), Clasificación funcional de la New York Heart Association (NYHA), aplicadas de acuerdo a la edad de los pacientes.

Después acudieron al Laboratorio de Farmacología, en el tercer piso de la Torre de Investigación con la Bióloga Janett Flores, para la preparación de dosis unitarias de Captopril, se pesará la cantidad exacta de acuerdo a la dosis que señale el médico tratante en la receta médica (1mg/kg de peso). Se otorgarán un total de 66 cápsulas por paciente, que corresponden a los 22 días de tratamiento.

Al familiar del paciente se le dieron las recomendaciones de uso, almacenamiento y fecha de utilidad de los medicamentos que se le prepararon, deberá firmar el formato y se le dará una copia del mismo. se registraran cada una de las 3 dosis que tome el paciente en el calendario diario entregado al paciente, con la finalidad de llevar un control de la ingesta diaria de Captopril.

Posteriormente, se cito a los pacientes los días 11 y 22 de iniciado el tratamiento, para la evaluación del grado de insuficiencia cardiaca mediante las pruebas: ER, ERM, NYHA aplicadas de acuerdo a la edad de los pacientes.

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva para resumir las variables demográficas de los pacientes y los hallazgos al utilizar las escalas de evaluación clínica.

Consideraciones éticas

El protocolo se llevó a cabo en base a los lineamientos internos del Instituto y a las guías de buenas prácticas clínicas y de laboratorio internacionales, establecidas por la FDA y la Regulación de Salud en México. Se someterá a su evaluación a la Comisión de Investigación y al Comité de Ética institucionales.

El personal médico es el encargado de prescribir el medicamento y va a indicar mediante el llenado de una receta al personal del Laboratorio de Farmacología, en donde se prepararán las dosis del tratamiento requeridas al intervalo de tiempo indicado para cada paciente, siendo para Captopril de 1mg/kg de peso y las necesarias de los diuréticos como furosemida o espironolactona, o incluso en caso de requerir otro medicamento complementario al tratamiento se deberá colocar por escrito en el formato de "*Solicitud para preparación de medicamentos*" localizado en el Anexo V.

Todo lo relacionado con el desarrollo del protocolo, se proporcionará de manera verbal y escrita mediante la carta de consentimiento informado (Anexo IX) y asentimiento informado que será requisito en los pacientes mayores de 12 años de edad (Anexo X), además se aclararán todas las dudas que puedan resultar de la información otorgada para el desarrollo del estudio. Se ampliará la información referente a la toma de muestra, horario, la cantidad de muestra, el monitoreo de las constantes vitales y la permanente vigilancia por parte de personal médico del Servicio de Cardiología.

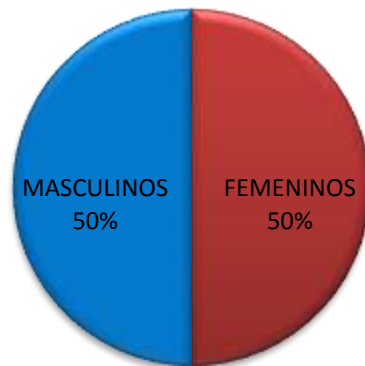
Cabe mencionar que en todo momento el paciente que acepte participar en el estudio estará acompañado de personal médico y paramédico, así como de ser posible del familiar que lo acompañe al Instituto.

Además los pacientes tienen todo el derecho de abandonar el estudio cuando así lo consideren, sin que esto tenga alguna repercusión en la atención que recibe en el Instituto.

RESULTADOS.

La muestra considerada fue de 14 pacientes, que corresponde a 7 niñas y 7 niños; con una mediana en la edad de 4 años, con un rango de 1 a 14 años. Ver figura 1.

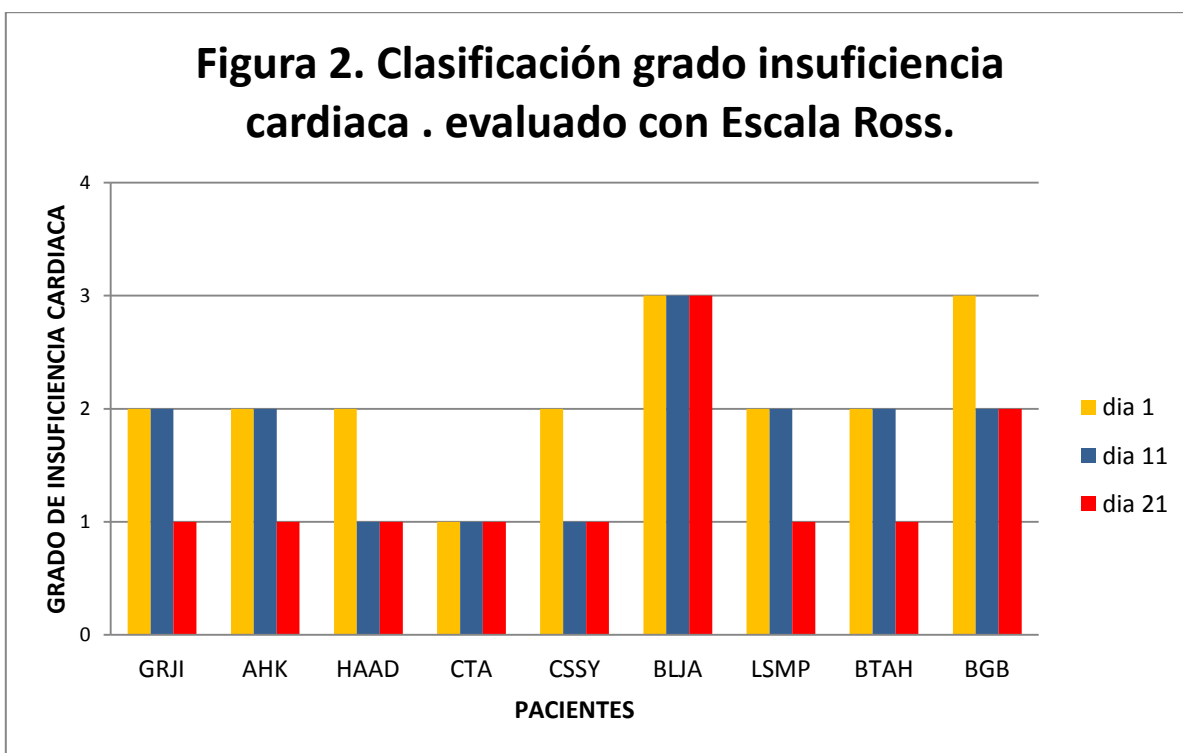
Figura 1. Distribución de género en pacientes estudiados



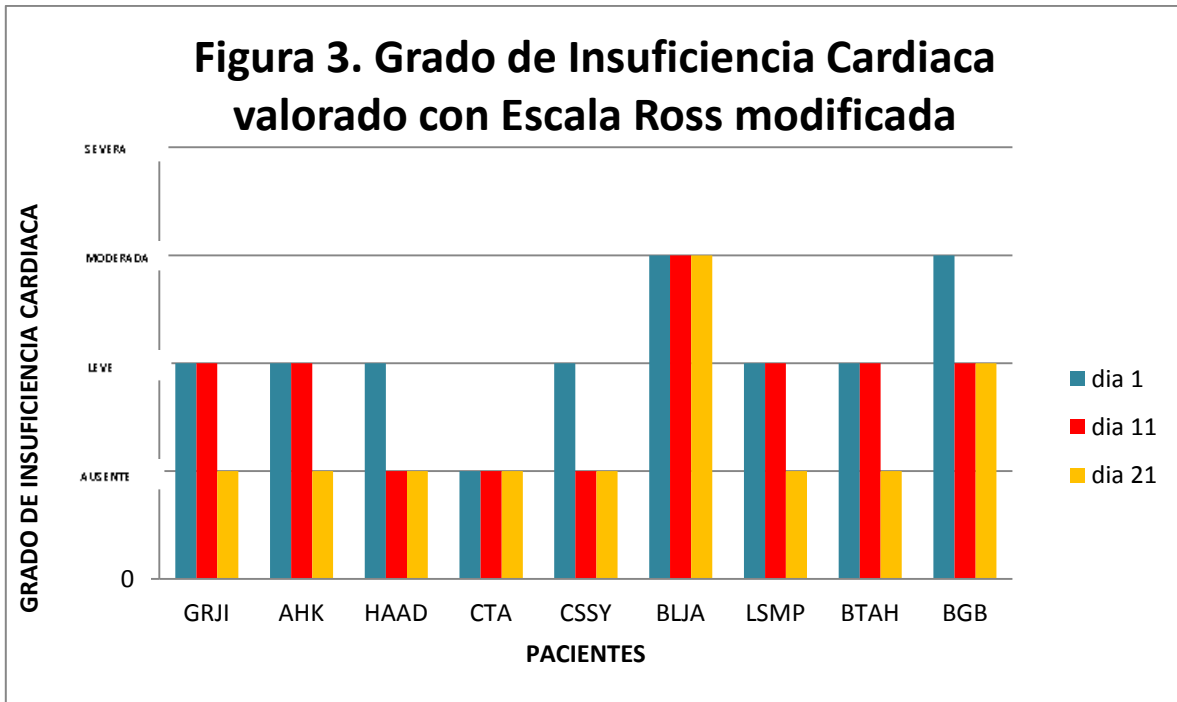
De los 14 pacientes, los diagnósticos en orden de frecuencia fueron persistencia de conducto arterioso (PCA) en 5 pacientes, comunicación interauricular (CIA) en 4 pacientes, comunicación interventricular (CIV) en 1 paciente, canal atrioventricular completo (CAVC) en 1 paciente, Insuficiencia mitral severa (IM) en 1 paciente, Insuficiencia tricuspídea severa (IT) en 1 paciente; un último paciente con CIA, CIV, PCA y enfermedad de Pompe. De nuestros 14 pacientes 7 fueron originarios del Estado de México, 4 del Distrito Federal, 1 del estado de Morelos, 1 del estado de Puebla; nuestro último paciente de Guerrero. Como se observa tabla 2.

Paciente	Edad (años)	Género	Procedencia	Ecocardiograma
HRCM	8	F	Puebla	Comunicación Interauricular de 12 mm
GRJI	2	F	DF	Insuficiencia Tricúspide Severa e Hipertensión Arteria Pulmonar de 80 mmHg
MSAN	16	M	Morelos	Defecto de Tabicación Atrioventricular Completo
AHK	3	F	DF	Persistencia de Conducto Arterioso y Presión Arterial Pulmonar de 30mmHg
HAAD	1	M	Estado de México	Persistencia del conducto Arterioso Permeable y Presión Pulmonar de 50mmHg
CTA	5	F	DF	Persistencia del Conducto Arterioso
VRAM	10	M	Estado de México	Persistencia del Conducto Arterioso Permeable y Presión Sistólica de la Arteria Pulmonar de 50 mm de Hg
CSSY	3	F	Estado de México	Defecto de Tabique Ventricular
MAFA	7	M	Estado de México	Insuficiencia Mitral Severa, Hipertensión Arterial Pulmonar de 40 mg y Dilatación de Cavidades Izquierdas
BLJA	5	M	Guerrero	Hipertensión Arterial Pulmonar moderada, Comunicación interauricular Ventricular, Persistencia de Conducto Arterio-venoso y Enfermedad de Pompe
LSMP	2	F	D.F.	Comunicación Interauricular, Hipertensión Arterial Pulmonar Moderada
BTAH	1	M	Estado de México	Comunicación Interauricular, Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo Hipertensión Arterial Pulmonar de 33 mmHg
RSJ	6	M	Estado de México	Persistencia del conducto arterioso venoso y Presión Arterial Pulmonar de 23 mmHg
BGB	4	F	Estado de México	Comunicación Interauricular, Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo Hipertensión Arterial Pulmonar de 30 mmHg

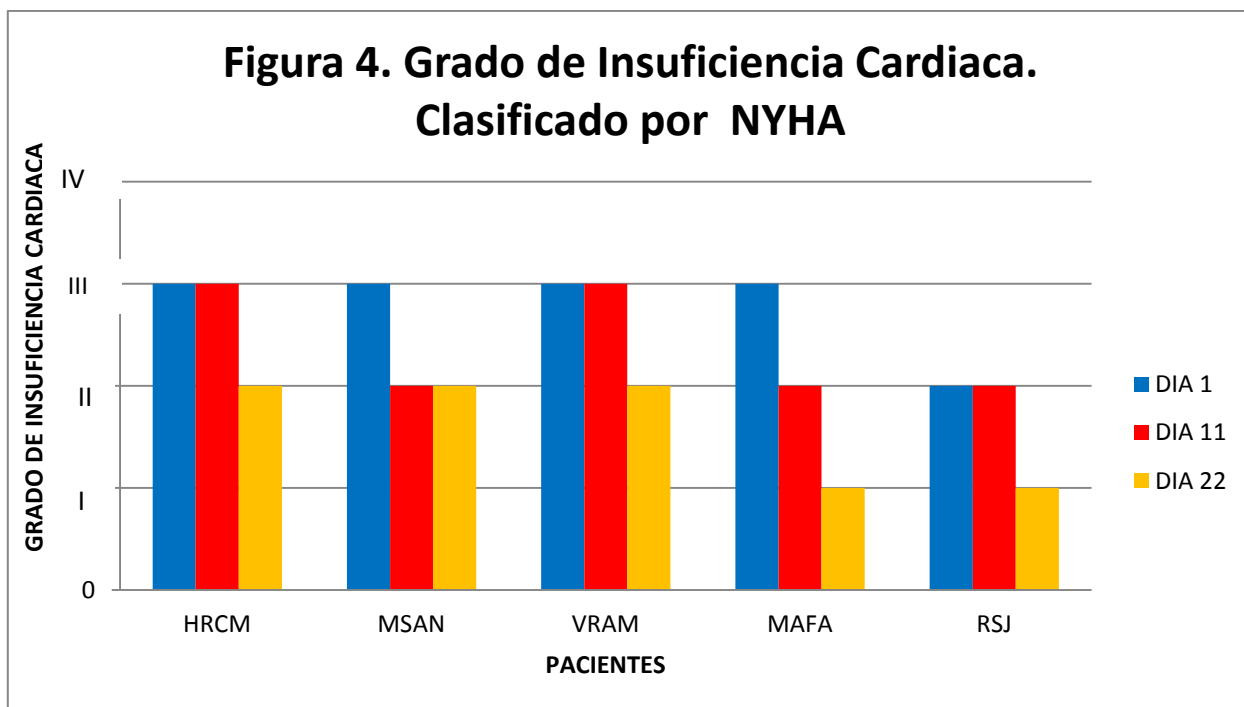
En la evaluación con la Escala de Ross para pacientes menores de 6 años, de nuestra muestra de 14 pacientes se aplicó en 9 de ellos. Durante la valoración de esta escala en todos los pacientes se observó reducción del grado de falla cardíaca, solo dos de ellos permanecieron sin cambio durante el estudio. El paciente 4 desde su inclusión en el estudio permaneció en grado 1, y el paciente 6 con grado 3 de falla cardíaca continuó desde que ingresó al protocolo hasta el final del estudio sin disminución en este grado. Ver figura 2.



Al aplicar la valoración de escala de Ross modificada en los 9 de los 14 pacientes. De igual manera podemos observar que en todos los casos hubo una disminución en el grado de falla cardiaca respecto al inicio y final del estudio, solo dos de estos pacientes permaneció en el mismo grado de falla cardiaca durante el desarrollo del mismo. Como se puede Ver figura 3, el paciente 4 estuvo sin datos de falla cardiaca desde el inicio sin progresión de la misma; mientras que nuestro paciente 6 con un grado de falla cardiaca moderada no se observo disminución en el grado de falla cardiaca durante el seguimiento del protocolo.



Durante la valoración llevada a cabo el día 1 y día 22 del estudio con la NYHA se observó que dicha prueba aplicada a 5 de los 14 pacientes mayores de 6 años hubo una disminución del grado de falla cardíaca respecto al inicio y fin del estudio en todos los niños. Figura 4.



DISCUSIÓN

La realización de este protocolo tuvo como objetivo principal describir el grado de insuficiencia cardiaca cuantificado por el uso de instrumentos de evaluación clínica en pacientes pediátricos, antes y después de iniciado el tratamiento con captopril. Así mismo es parte de un protocolo mayor denominado Optimización del tratamiento con Captopril en el control clínico de pacientes pediátricos con insuficiencia cardiaca con número de autorización 026/2013.

En lo que respecta al género el 50% de la población correspondió a niñas y el otro 50% a niños, sin encontrar correlación al respecto en la mejoría de la clase funcional.

Este tipo de estudios comparativos entre pruebas clínicas y captopril ya ha sido realizado con anterioridad, en el año 2010 Sugimoto y colaboradores, realizaron un trabajo donde evaluaron a 181 pacientes con falla cardiaca en un rango de edad de 4 meses a 14 años, clasificando a los pacientes según el grado de insuficiencia evaluada el día del estudio con la escala de Ross modificada; en dicho estudio se clasificó a pacientes con puntaje elevado a aquellos que tenían más comprometida la función cardiaca Sugimoto. En nuestro estudio se presentó mejoría de la clase funcional de los pacientes, medida con pruebas clínicas de acuerdo su edad conforme avanzaron los días del tratamiento. En los únicos pacientes que no se observó mejoría en la clase funcional, fueron dos el primero que desde el inicio del estudio se encontraba en clase funcional I y el segundo un paciente con enfermedad de Pompe y varios cortocircuitos de izquierda a derecha.

Un estudio similar lo realizaron Læer y colaboradores en 2002; midieron los efectos clínicos del uso de carvedilol en 15 pacientes pediátricos desde 6 semanas a 19 años, 10 con cardiomiopatía dilatada y 5 con insuficiencia cardiaca congestiva. En este trabajo se evaluaron parámetros clínicos tales como la fracción de eyección, fracción de corto circuito, así como la escala de Ross modificada, antes de iniciar el tratamiento con carvedilol y mensualmente hasta completar 6 meses. Además hicieron un estudio farmacocinético de 12 horas comparando los datos de perfiles entre el grupo de niños y 9 adultos sanos. Como conclusiones se menciona que los pacientes no respondieron al tratamiento oral estándar con el medicamento de prueba; en base al muestreo

cinético se observó que los pacientes pediátricos tienen incrementada su eliminación por lo que recomiendan adoptar estrategias para la óptima dosificación. Lær S.

Sin embargo la escala de Ross modificada mostró ser una buena herramienta para el seguimiento clínico y monitoreo terapéutico de fármacos. Nuestro trabajo mostró de igual forma que la escala de Ross modificada de acuerdo a la edad puede ser utilizada para este fin por su fácil aplicación.

En otra publicación Tissieres y colaboradores caracterizaron las correlaciones entre la clasificación clínica de la insuficiencia cardiaca (NYHA) y su diagnóstico en 20 niños con insuficiencia cardiaca secundaria a enfermedad reumática valvular pre y post operados. Por el número tan reducido de pacientes no pudieron establecer correlación entre la escala de Ross modificada y el grado de la patología en base a New York Heart Association (NYHA) comparando las mediciones hechas con el ecocardiógrafo. Sin embargo lograron observar mediana correlación cuando se basaron en el uso de los índices cardiorácico, el de Sokolow y la gradación de la patología cardiaca hecha con la escala de la New York Heart Association (NYHA). Aunque nuestro proyecto hasta este momento tiene un número limitado de pacientes, tiene potencial importante para demostrar este tipo de relación. En doce de nuestros pacientes fue evidente la relación en el comportamiento y mejoría en la clase funcional medida a través de los instrumentos clínicos. Tissieres

CONCLUSIONES

Se observó como parte importante de nuestros resultados, que los pacientes con mayor grado de insuficiencia cardiaca de acuerdo a la escala de Ross y de la NYHA presentaron mejoría en la clase funcional al completar 22 días de tratamiento. No se puede establecer con este número de pacientes si esta relación es constante o proporcional, sin embargo se trata de un estudio inicial que al mantener continuidad podrá arrojar información importante al respecto.

Estos resultados preliminares forman parte de un estudio de monitoreo clínico para optimización del tratamiento con captopril. Considerando que la evaluación del grado de insuficiencia cardiaca a través de estos instrumentos clínicos (Escala de Ross, escala de Ross modificada y clasificación de la NYHA) es útil, pero puede tener variaciones de acuerdo al observador y al sujeto que se está evaluando. Sin embargo parece tener una relación con el grado de insuficiencia cardiaca por lo

que puede considerarse útil y ayuda al diagnóstico para la evaluación y seguimiento de pacientes pediátricos con cardiopatías.

La evidencia encontrada en este estudio es muy similar a la encontrada en los estudios previamente mencionados y otros que de características similares.

Referencias

1. Calderón CJ, Monroy DE, Lince R. *Insuficiencia Cardíaca*. Rodríguez WM, LLamosas B. *Cuidados intensivos en el paciente pediátrico grave*. Editorial Prado. México DF, México: 2007; 121.
2. Segovia CJ. *Etiología y evaluación diagnóstica en la insuficiencia cardíaca*. Rev Esp Cardiol 2004; 57(3): 250-259.
3. Shaddy RE. *Optimizing treatment for chronic congestive heart failure in children*. Crit Care Med 2001; 29 (10 suppl): S237-240. Review.
4. Chang AC, Towbin JA. *Heart Failure in children and young adults*. Editorial Saunders- Elsevier. Philadelphia, USA: 2006: 652.
5. Maroto MC, Enríquez de Salamanca F, Herráiz SI, Zabala AJ. *Clinical guidelines of the Spanish Society of Cardiology for the most frequent congenital cardiopathies*. Rev Esp Cardiol; 2001 Jan 54(1):67-82. Spanish.
6. O'Laughlin MP. *Congestive heart failure in children*. Pediatric Clinics of North America 1999; 46(42): 263-273.
7. Galdeano MJ, Romero IC, Artaza BO. *Insuficiencia cardíaca en pediatría. Plan de actuación primaria. Protocolos de la Sociedad Española*. http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/34_insuficiencia_cardiaca.pdf
8. De la Fuente CR, Ameijeiras HA, Núñez PM, Lado LF. *Epidemiología de la insuficiencia cardíaca. Proporciones de epidemia*. An Med Interna (Madrid) 2007; 24(10): 500-504.
9. Kay JD, Colan SD, Graham TP. *Congestive heart failure in pediatric patients*. Am Heart J 2001; 142: 923-928.
10. Bautista HV, Sanchez AA, Portela F, Fynn-Thompson F. *Current pharmacologic management of pediatric heart failure in congenital heart disease*. Curr Vasc Pharmacol 2011 Sep 1; 9(5):619-628. Review.

11. Clark BJ. *Treatment of heart failure in infants and children*. Heart Disease 2000; 2(5): 354- 361.
12. Rosenthal et al. International Society for Heart and Lung Transplantation: Practice Guidelines for Management of Heart Failure in Children. The Journal of Heart and Lung Transplantation. Vol 23, num 12. December 2004.
13. Mant J, Al-Mohammad A, Swain S, Laramée P; Guideline Development Group. Management of chronic heart failure in adults: synopsis of the National Institute for Health and Clinical Excellence guideline. Ann Intern Med 2011 Aug16; 155(4):252-259.
14. Juárez HO, Flores JP, Pérez GG, Guillé PA, Camacho VA, Flores PC, Jarillo AM. *Therapeutic monitoring of theophylline in newborns with apnea*. Pharmacy and Therapeutics 2004; 29(5):322-324.
15. Scammell AM, Arnold R. *The effect of the first dose of captopril on blood pressure in infants in heart failure*. Int J Cardiol 1989; 22: 377-379.
16. Shaddy RE, Teitel DF, Brett C. *Short-term hemodynamic effects of captopril in infants with congestive heart failure*. Am J Dis Child 1988; 142 (1): 100-105.
17. Bengur AR, Beekman RH, Rocchini AP. *Acute hemodynamic effects of captopril in children with a congestive or restrictive cardiomyopathy*. Circulation 1991; 83 (2): 523-527.
18. Stern H, Weil J, Genz T, Vogt W, Bühlmeier K. *Captopril in children with dilated cardiomyopathy acute and long-term effects in a prospective study of hemodynamic and hormonal effects*. Pediatr Cardiol 1990; 11 (1): 22-28.
19. Alehan D, Ozkutlu S. *Beneficial effects of 1-year captopril therapy in children with chronic aortic regurgitation who have no symptoms*. Am Heart J 1988; 135 (4): 598-603.

20. Beekman RH, Rocchini AP, Dick M 2nd, Crowley DC, Rosenthal A. *Vasodilator therapy in children: acute and chronic effects in children with left ventricular dysfunction or mitral regurgitation*. *Pediatrics* 1984; 37 (1): 43-51
21. Ross RD. *Grading of Graders of Congestive Heart Failure in Children*. *J Pediatr* 2001; 138(5):618-620
22. Pemberton CJ, Johnson ML, Yandle TG, Espiner EA. *Deconvolution analysis of cardiac natriuretic peptides during acute volume overload*. *Hypertension* 2000; 36: 355 – 359.
23. Jelic D, Lee JW, Savoy MR, Rosman HS. *Utility of B-type natriuretic peptide and N-terminal pro B-type natriuretic peptide in evaluation of respiratory failure in critically ill patients*. *Chest* 2005; 128: 288 – 295
24. Kantor et al. *CCS Guidelines for HF in Children*. *Canadian Journal of Cardiology* .Volume 29. 2013
25. Sugimoto M, Manabe H, Nakau K, Furuya A, Okushima K, Fujiyasu H, Kakuya F, Goh K, Fujieda K, Kajino H. *The Role of N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide in the Diagnosis of Congestive Heart Failure in Children—Correlation With the Heart Failure Score and Comparison With B-Type Natriuretic Peptide—*. *Circ J* 2010; 74: 998 – 1005.
26. L  er S, Mir TS, Behn F, Eiselt M, Scholz H, Venzke A, Meibohm B, Weil J. *Carvedilol therapy in pediatric patients with congestive heart failure: a study investigating clinical and pharmacokinetic parameters*. *Am Heart J*. 2002 May; 143(5):916-922
27. Tissi  res P, Aggoun Y, Da Cruz E, Sierra J, Mensi N, Kalangos A, Beghetti M. *Comparison of classifications for heart failure in children undergoing valvular surgery*. *J Pediatr* 2006 Aug; 149(2):210-215.

Anexo I. Escala de Ross

Clase	Descripción
I	Sin limitaciones o síntomas
II	Taquipnea o diaforesis con la alimentación en infantes, disnea al ejercicio en niños mayores que no condiciona el retraso del crecimiento
III	Taquipnea o diaforesis marcadas durante la alimentación o el ejercicio y retraso en el crecimiento
IV	Síntomas de taquipnea en reposo, retracción, diaforesis

Anexo II. Escala de Ross modificada

ESCALA DE ROSS MODIFICADO

	0	+1	+2
Historia			
Diaforesis	Cabeza solamente	Cabeza y cuerpo con Esfuerzo	Todo cuerpo sin esfuerzo
Taquípnea	Rara	Ocasionalmente	Frecuentemente
Examen Físico			
Respiración	Normal	Retracciones	Disnea
Frecuencia Respiratoria			
0-1 años	-50	50-60	+ 50
1-6 años	- 35	35-45	+ 45
7-10 años	- 25	25-35	+35
11-14 años	- 18	18- 28	+28
Frecuencia Cardiaca			
0-1 años	-160	160-170	+170
1-6 años	-105	105-115	+115
7-10 años	-90	90-100	+100
11-14 años	-80	80-90	+90
Hepatomegalia			
Tamaño en cm.	-2 cm	2-3 cm	+ 3 cm

Anexo III. Clasificación funcional de la New York Heart Association, NYHA

	CLASIFICACIÓN FUNCIONAL NYHA
Clase I	No limitación de la actividad física. La actividad ordinaria no ocasiona excesiva fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.
Clase II	Ligera limitación de la actividad física. Confortables en reposo. La actividad ordinaria ocasiona fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.
Clase III	Marcada limitación de la actividad física. Confortables en reposo. Actividad física menor que la ordinaria ocasiona fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginoso.
Clase IV	Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin disconfort. Los síntomas de insuficiencia cardíaca o de síndrome anginoso pueden estar presentes incluso en reposo. Si se realiza cualquier actividad física, el disconfort aumenta.