



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**NIVELES DE PÉPTIDO NATRIURÉTICO TIPO B EN NIÑOS CON
DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA CARDIACA**

T E S I S

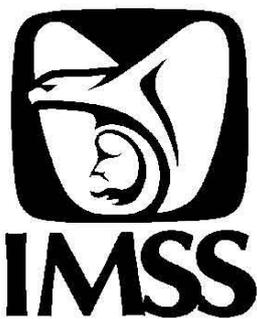
**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA**

PRESENTA:

DR. JUAN IGNACIO SOTO GONZALEZ.

TUTOR DE TESIS: DR. RODOLFO CASTAÑO GUERRA.

CO- TUTOR: DRA BELINDA GONZÁLEZ DÍAZ.



MEXICO, D.F.

2007

**NIVELES DE PÉPTIDO NATRIURÉTICO TIPO B EN NIÑOS CON
DIAGNÓSTICO DE INSUFICIENCIA CARDIACA**



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.

Dr. Rubén Argüero Sánchez
Director General
UMAE, Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dr. Armando Mansilla Olivares.
Director de Educación e Investigación en Salud
UMAE, Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dr. Rodolfo Castaño Guerra.
Director Médico
Profesor Titular del Curso de Cardiología
Tutor de Tesis.
UMAE, Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dra. Belinda González Díaz
Tutor de Tesis.
Médico Adscrito al Servicio de Hemodinamia
UMAE, Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, POR DARME LA FUERZA Y PERMITIRME LOGRAR UNA DE LAS PRINCIPALES METAS EN MI VIDA.

A MIS PADRES POR SU AMOR Y APOYO INCONDICIONAL, ASI COMO POR LOS CONSEJOS Y ENSEÑANZAS PARA NO PERDER DE VISTA MIS OBJETIVOS.

A MI ESPOSA, COMPAÑERA Y AMIGA POR SU AMOR, APOYO Y COMPRESIÓN. POR SER JUNTO CON MI HIJA LOS PRINCIPALES MOTIVOS PARA LOGRAR CADA UNO MIS SUEÑOS.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS POR COMPARTIR TANTAS EXPERIENCIAS Y CONOCIMIENTOS.

INDICE

PRESENTACION	2
AGRADECIMIENTOS	4
INDICE.	5
RESUMEN	6
ANTECEDENTES	8
HIPOTESIS NULA Y ALTERNA	11
OBJETIVOS	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
JUSTIFICACION	14
MATERIAL Y METODOS.	15
ANALISIS ESTADISTICO	19
ANALISIS DE RESULTADOS	21
CONCLUSIONES	48
DISCUSION	49
BIBLIOGRAFIA	51
ANEXOS	53

TITULO: Niveles de péptido natriurético tipo B en niños con diagnóstico de insuficiencia cardiaca.

Investigador principal: Castaño Guerra Rodolfo, Jefe de la clínica de Insuficiencia Cardiaca y Trasplante, Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI

Asesor : González Días Belinda E. Médico Cardiólogo Intervencionista , Maestría en Ciencias Médicas Hospital de Cardiología CMN XXI

Alumno: Juan Ignacio Soto González. Médico Residente de Cardiología, Hospital Cardiología CMN SXXI

ANTECEDENTES: la insuficiencia cardiaca en niños aún no tiene un estándar definitivo para ser evaluada hasta el día de hoy. En analogía con los adultos se ha evaluado a partir de clasificaciones clínicas hechas para adultos, motivo por el cual se cuenta con métodos complementarios tales como la radiografía de tórax, ecocardiograma, medicina nuclear y actualmente determinación de FNT-1 y ANP, sin embargo, estudios con BNP que es un marcador específico de daño miocárdico en respuesta a cambios de presión y volumen, no ha sido realizada, debido a que los niveles normales en niños de BNP están recientemente reportados en 2003. Se propone evaluar el comportamiento de BNP en la insuficiencia cardiaca en niños con la finalidad de complementar el diagnóstico y mejorar la evaluación de los mismos.

OBJETIVO: correlacionar las concentraciones de BNP con la severidad de la insuficiencia cardiaca clínica y eco cardiográfica.

HIPÓTESIS: las concentraciones del péptido natriurético tipo B correlacionan de manera proporcional a la severidad de la insuficiencia cardiaca en niños.

MATERIAL Y MÉTODOS: estudio transversal analítico. Se incluirán a todos los niños que ingresen al servicio de Cardiopatías Congénitas del HCCMNSXXI con diagnóstico establecido de insuficiencia cardiaca por expertos del servicio. De agosto 2004 a mayo 2005. Se obtiene sangre total para determinar BNP por inmunoanálisis, previo consentimiento informado, se calculó la muestra con base en las diferencias y se requieren por lo menos 40 pacientes. Análisis descriptivo con media +- desviación estándar y correlación de Pearson para niveles de BNP/FE, Spearman para grado de insuficiencia.

RESULTADOS: Se obtuvo una correlación adecuada entre los niveles de BNP y la presencia o ausencia de insuficiencia cardiaca con un punto de corte de 10pg/ml , con una sensibilidad del 88% y una especificidad del 93%. Así como mayor correlación de la presencia o ausencia de infecciones de vías respiratorias, ganancia de peso y moderada en relación a la presencia o no de tratamiento farmacológico y alteraciones radiográficas.

ANTECEDENTES

La insuficiencia cardiaca congestiva (CHF) es una entidad compleja en el niño debido a que existe gran heterogeneidad de las manifestaciones con relación a la edad, mecanismo de la enfermedad y número de niños afectados en diversas partes del mundo. Esta heterogeneidad complica el abordaje efectivo de la misma y la terapia subsecuente como lo es el uso de digitálicos y diuréticos en un gran número de pacientes pediátricos en analogía a los pacientes adultos ¹

Las causas identificadas en el niño son: en primer lugar secundario a defectos congénitos los cuales producen excesiva carga al miocardio, incremento de la presión y volumen ventricular con o sin cianosis, segundo: cardiomiopatías o ambos genéticamente determinados o adquiridos como resultados de defectos metabólicos, miopatías, enfermedades infecciosas, drogas, toxinas, enfermedad de Kawasaki y en 3er lugar los daños secundarios a la reparación o paliación de los defectos. El daño estructural de los defectos del corazón es una causa común de insuficiencia cardiaca en recién nacidos, lactantes y niños. La incidencia de enfermedad congénita en niños es aproximadamente de 8 por cada 1000 nacidos vivos. Cerca de 1/3 de estos niños mueren antes del año de vida. Sin olvidar que la prevalencia de insuficiencia cardiaca en pacientes con reparación o paliación de los defectos estructurales es desconocida, se estima entre 10% y 20%. ² En los niños existen síntomas aceptados como parámetros clínicos para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca: taquipnea, taquicardia, pobre ingesta y baja talla. Otros signos incluyen hepatomegalia, galope, edema agudo pulmonar presente o ausente en la radiografía de tórax. En niños más grandes se puede observar intolerancia al ejercicio, fatiga, edema periférico, síntomas gastrointestinales, ortopnea. Según la severidad y la edad el cuadro clínico es más preciso, debido a que la determinación del grado y la severidad de la insuficiencia cardiaca es esencial para el manejo y evaluación del tratamiento. Es remarcable el hecho de que no existe hasta ahora un método estandarizado para cuantificar el grado de severidad de la insuficiencia en los pacientes pediátricos, el índice estándar hasta ahora aprobado es la clasificación de la NYHA aplicada a toda la

población sin que esta haya sido validada en población pediátrica por lo que resulta inapropiada dado que la capacidad y la respuesta a la falla cardiaca dependen de la edad del niño en contraste con el adulto.³ Motivo por el cual se han realizado múltiples intentos con la finalidad de validar escalas para evaluar la insuficiencia cardiaca sin embargo aún resultan muy complejas como la propuesta por: The New York University Pediatric Heart Failure, Connolly y colaboradores describen un índice para cuantificar la insuficiencia cardiaca en el niño; esta constituida por 14 parámetros para evaluar signos y síntomas, 9 para evaluar tratamiento y 1 para fisiología. Definen una escala total de 0 correlaciona con ausencia de insuficiencia cardiaca y uno de 30 con insuficiencia cardiaca severa, sin embargo aún falta evaluar su utilidad en nuestro medio y si resulta practico para el clínico dado la extensión de la misma. ⁴ Motivo por el cual han surgido otros métodos para determinar la severidad de la insuficiencia cardiaca como lo son: el ecocardiograma cuya finalidad es determinar la función ventricular mediante la fracción de expulsión, fracción de acortamiento y se pueden calcular el grado de disfunción sistólica sin embargo estas tienen una pobre correlación con los síntomas debido al comportamiento de la insuficiencia cardiaca en el niño además de ser medidas estáticas.⁵ Más recientemente se han utilizado en los adultos hasta el momento marcadores biológicos como N-terminal del factor natri urético atrial, troponinas I o T, factor de necrosis tumoral. ⁶ Recientemente se han utilizado algunos péptidos como el péptido natriurético B como marcadores para determinar falla cardiaca y disfunción ventricular. Existen estudios desde el 2003 en el que se determinan valores normales de referencia para pacientes normales y con falla ventricular. ⁷ El péptido natriurético tipo B es un péptido que consta de 32 amino-ácidos que originalmente se aisló en cerebros de cerdo motivo por el cual se denomino B (brain). En el humano el gen que codifica el BNP se encuentra localizado en el cromosoma 1. El principal estímulo para su síntesis y secreción es la distensión de los miocitos ventriculares por presión o volumen. En contraste con el péptido atrial o ANP/NT-proANP que se origina principalmente del tejido auricular. La producción esta regulada por la falla cardiaca y la distensión local, en la periferia también tiene efectos al unirse a receptores tipo A para BNP causando incremento de la producción intracelular de cGMP. Los efectos biológicos incluyen diuresis,

vasodilatación, inhibición del sistema renina-angiotensina-aldosterona y producción de vasos de neoformación. El BNP es degradado a través de proteólisis por una endopeptidasa neutral NEP^{24,11}. Su mecanismo de depuración es renal principalmente y otros aún en estudio.^{8,9,10} Se considera que los niveles de BNP en sujetos normales es aproximadamente igual en los controles normales y en estados patológicos tales como insuficiencia cardiaca se eleva de 2 a 10 veces más. Estos cambios explican un mecanismo de compensación ante la enfermedad.¹¹ Recientemente se han determinado valores normales de BNP en recién nacidos, niños y adolescentes reportándose que las concentraciones en recién nacidos son altas 231.6pg/ml a 48.1pg/ml ($p = 0.001$) y disminuyen en la primera o segunda semana de vida. En niños de más de 2 semanas de vida la concentración de BNP es mucho más baja que en los adultos <32.7pg/dl y esta relacionado con el género observándose un incremento de BNP en las adolescentes > 10 años, niveles entre 8.3 - 6.9 vs 8.5 -7.5pg/ml en niñas. Las concentraciones de BNP en niñas se incrementan con relación a la pubertad aún en estudio este hecho.¹² en la literatura se ha considerado como punto de corte para el diagnóstico para insuficiencia cardiaca en adultos una concentración de BNP > 80pg/ml con una sensibilidad 98% y especificidad de 92% ya que aquellos sujetos sin insuficiencia cardiaca presentan niveles máximos de 39pg/dl¹³ Recientemente se han tratado de correlacionar los niveles de BNP con el grado de la severidad de la insuficiencia cardiaca y dar un valor pronóstico al mismo, consideramos que esta prueba de tener un valor significativo en los sujetos pediátricos en insuficiencia cardiaca podría ser un elemento factible, rápido para estratificar la severidad de la insuficiencia cardiaca además de los elementos de gabinete como radiografías, ecocardiograma y medicina nuclear, hecho relevante es su Utilidad en los adultos sin embargo aún en estudio en los niños.¹⁴ En quienes recupera relevancia dado las dificultades actuales para el diagnóstico, estratificación y monitorización del tratamiento.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El diagnóstico de insuficiencia cardiaca en el niño representa un reto debido a la tolerancia de los niños al ejercicio pese al daño miocárdico que puedan tener, hasta el momento se han identificado gran cantidad de signos y síntomas que dependen de la etiología de la enfermedad, del grado de hipoxemia y la respuesta al tratamiento, tanto en forma aguda como en la forma crónica como secuelas del tratamiento correctivo o paliativo. Ya que no existe estándar definitivo para la evaluación de la insuficiencia cardiaca en el niño y hasta el momento se ha hecho evaluación mediante los mismos métodos que en los adultos se buscan alternativas complementarias para precisar de manera más concreta este diagnóstico con la finalidad de establecer un tratamiento apropiado a la severidad real del problema e identificar la repercusión de la insuficiencia a nivel miocárdico más allá de la impresión clínica. La determinación del péptido natriurético tipo B es sencilla, rápida y se correlaciona con el daño miocárdico en los adultos ya que es un marcador de sobrecarga de presión o volumen como consecuencia de una infinidad de causas, es un parámetro indirecto de medir la repercusión de la enfermedad miocárdica para incidir en ella.

HIPÓTESIS:

Las concentraciones del péptido natriurético tipo B correlacionan de manera proporcional a la severidad de la insuficiencia cardiaca en niños, comparadas con el grupo control.

HIPÓTESIS NULA:

Las concentraciones del péptido natriurético tipo B no correlacionen con diagnóstico establecido de insuficiencia cardiaca.

OBJETIVO GENERAL:

Correlacionar las concentraciones de péptido natriurético tipo B y el diagnóstico clínico de insuficiencia cardiaca.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Correlacionar las concentraciones de péptido natriurético tipo B (BNP) y la severidad de la insuficiencia cardiaca en niños.

Correlacionar las concentraciones de péptido natriurético tipo B y la función ventricular determinada por ecocardiografía para estratificar el grado de daño.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran heterogeneidad en las manifestaciones de la insuficiencia cardiaca en los niños y en la analogía que se ha hecho con los adultos para su evaluación clínica y complementaria con fines diagnósticos, pronósticos y de evaluación del tratamiento, se ha justificado el uso de manera rutinaria de radiografía de tórax, ecocardiograma, medicina nuclear con fines de cuantificar el daño miocárdico en la insuficiencia cardiaca y la repercusión hemodinámica. Recientemente se han utilizado marcadores neurohormonales como ANP, NT-ANP, factor de necrosis tumoral, noradrenalina, epinefrina cuyo comportamiento es similar al de los adultos y han sido de utilidad para el diagnóstico de la insuficiencia cardiaca en el paciente pediátrico sin embargo son poco específicos. Debido a la especificidad del péptido natriurético tipo B y su respuesta a la distensión ventricular es un marcador confiable y aceptado con un gran valor diagnóstico y pronóstico pero hasta el momento no ha sido reportado su comportamiento en los niños con patologías cardiacas y datos de insuficiencia cardiaca, motivo por el cual se propone este estudio de investigación para determinar sus valores en los niños.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se incluirán a todos los niños (ambos géneros) que ingresen al servicio de cardiopatías congénitas (5to piso) del hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI. Con diagnóstico establecido de insuficiencia cardiaca determinada por clínica utilizando de clinimetría validada para estatificar insuficiencia cardiaca y eco cardiografía por médicos expertos del servicio, a partir de Marzo del 2007 y concluirá aproximadamente en septiembre del 2007. Se solicitará consentimiento informado para toma de muestra de sangre periférica total conservada en EDTA 2ml la cual será procesada dentro de los primeros 15 minutos de su obtención, mediante un inmuno-análisis con equipo Biosite en el laboratorio de la unidad de Investigación en Cardiología. Los niveles son obtenidos en 20 minutos aproximadamente y reportados en pg/ml. El análisis estadístico se realizara utilizando SPSS 11.0 para Windows, para diferencias estadísticas entre edad, sexo U de Mann-Whitney considerado un valor significativo $p < 0.05$. Los valores de BNP con relación a fracción de expulsión e insuficiencia cardiaca serán analizados con correlación Pearson y Sperman respectivamente.

El tamaño de muestra se calculará considerando una diferencia de 30% entre los valores de referencia normales y en analogía con los valores en insuficiencia incipiente en adultos.

MANEJO DE LA INFORMACIÓN:

Se colectarán los niveles de péptido natriurético tipo B en el sistema de base de datos SPSS versión 11.0 y en hoja de captura donde se establecerá el grado de insuficiencia cardiaca por clínica y ecocardiografía.

Estas hojas de captura serán llenadas por médicos especialistas en cardiopediatría.

ASPECTOS ETICOS:

Se solicitara la revisión y aprobación del protocolo de investigación al comité local del hospital de Cardiología. Consentimiento informado de la toma de muestra sanguínea firmada por los padres y un testigo.

DISEÑO DEL ESTUDIO: Estudio Observacional, descriptivo, transversal, diagnóstico.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Ambos sexos

Neonatos mayores de 2 semanas y menores de 18 años

Niños con cardiopatía congénita diagnosticada por expertos cardiopediatras

Con y sin insuficiencia cardiaca clínica

Que acepten el consentimiento para la toma de muestra de BNP

CRITERIOS DE NO-INCLUSIÓN

Creatinina sérica mayor de 2ml/dl

Negativa del padre o tutor para la toma de muestra sanguínea

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Muestras alteradas (insuficientes, hemolisadas, coaguladas)

Pérdidas de las muestras y duda en la veracidad de los datos de concentraciones BNP

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES:

INSUFICIENCIA CARDIACA: Con base en lo establecido hasta el momento y aceptado para los niños mediante escala clínica por síntomas y signos determinada por los expertos y eco cardiografía con fracción de expulsión.

Serán consignados en el expediente los datos clínicos tales como:

Pobre ingesta

Fatiga al comer

Disnea

Hepatomegalia

Edema pulmonar

Edema periférico

Ascitis

Dolor epigástrico

Intolerancia al decúbito

Escala de clase funciona para pacientes con cardiopatía congénita, la cual maneja un valor total de 20 puntos. Presentando la mayoría de los pacientes enfermos una media de 6.4 puntos \pm 3.6. Para diferenciar pacientes con insuficiencia cardiaca y sanos.

Nominal dicotómica: con y sin insuficiencia.

FRACCION DE EXPULSIÓN:

Fracción de expulsión por ecocardiografía es un parámetro reportado en % y se puede degradar a una escala ordinal al considerar grados de daño miocárdico según el porcentaje reportado.

50-60% daño miocárdico leve

40-50% daño miocárdico moderado

<40% daño miocárdico severo

(Variable cuantitativa continua)

NIVELES DE BNP: Péptido natriurético tipo B el cual se determinará mediante inmunoensayo con equipo Biosite reportado en pg/ml. En muestra de sangre periférica la cual se obtendrá en el momento del internamiento previo consentimiento informado del motivo de su determinación, se tomarán 2ml de sangre total en un tubo con EDTA o plasma congelado conservado con EDTA en aquellos casos en los que no fuese posible procesar la muestra inmediatamente. La muestra se procesará dentro de los primeros 15 minutos de su obtención.

Escala de Medición: picogramos/mililitro

(Cuantitativa continua)

FACTIBILIDAD

Debido a que este es un hospital de concentración ingresan gran cantidad de niños con diversas patologías congénitas y algunos de ellos reingresan en su etapa crónica después de un procedimiento correctivo, además de tener pacientes recientemente con daño miocárdico para protocolo de trasplante de

corazón o corazón pulmón. Durante su internamiento se toman muestras sanguíneas y algunos son llevados a la sala de hemodinámica con la finalidad de establecer la toma de presiones, oximetrías y definir daño anatómico durante este proceso el paciente se encuentra con introductores en arterias y venas motivo por el cual si se autoriza la toma del péptido natriurético se puede tomar en el transcurso del estudio de cateterismo.

PERSPECTIVAS

De encontrar una correlación positiva entre los niveles de BNP y la presencia de insuficiencia cardiaca para establecer un valor de corte que se utilice desde urgencias como filtro para establecer el diagnóstico de insuficiencia cardiaca en niños y evaluar el éxito o fracaso terapéutico en insuficiencia cardiaca infantil

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó estadística descriptiva para las variables demográficas con sus medidas de tendencia central y de dispersión según correspondan para cualitativas promedios y porcentajes y cuantitativas medias con desviación estándar. Las diferencias entre los valores de BNP en niños con insuficiencia cardiaca se realizó a través de la prueba de T de Student para muestras independientes previamente con la realización de curvas ROC para establecer un punto de corte que correlacione mejor con los parámetros clínicos de insuficiencia cardiaca por separado y en conjunto con la escala para discriminar de manera exhaustiva. Diferencias en edad y género con U-Mann Whitney y correlación de Pearson para niveles de BNP /Fracción de expulsión, correlación de Spearman para BNP/ Insuficiencia Cardiaca.

CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se calculó el tamaño de muestra para una diferencia de la media de la concentración de BNP ente los niños con insuficiencia cardiaca clínica de los que no tienen insuficiencia dado el antecedente del incremento de los niveles de BNP con referencia a lo normal como mecanismo compensatorio y establecer un punto de corte para considerarlo dentro del rango de riesgo.

Por lo que se requieren aproximadamente 20 pacientes.

RESULTADOS:

Previamente se realizó un trabajo donde se validó una escala aplicada para la evaluación de niños con y sin insuficiencia cardíaca por el servicio de cardiopediatría quienes nos proporcionaron los resultados para poder utilizarlos evaluar a nuestros pacientes agregando BNP como marcador para establecer una propuesta con base en nuestras conclusiones.

1. Escala

Se utilizó una escala donde se combinan parámetros clínicos, basados en el interrogatorio a los padres o tutores del paciente, datos obtenidos en la exploración física hecha por el médico en el consultorio y datos que se obtienen de los paraclínicos más elementales practicados al paciente antes de ser valorado en la Consulta Externa del Servicio de Cardiopatías Congénitas del Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Este cuestionario se hizo como una alternativa para evaluar a los pacientes, pues existen otras escalas más complicadas y difíciles de aplicar o bien, no son aplicables a todo el conjunto de pacientes en edad pediátrica en los que se sospecha cardiopatía congénita, pues fueron diseñadas para menores de 6 meses o bien para los mayores.

VALOR	PARAMETRO A EVALUAR
SINTOMAS	
DISNEA	
0	Nunca
+1	Con esfuerzos moderados (jugar, correr, caminar una cuadra)
+2	Con esfuerzos mínimos (al comer, vestirse o bañarse)
+3	En reposo (dormir, sentado, ver televisión)
DIAFORESIS	
0	Nunca
+1	Con esfuerzos moderados (jugar, correr, caminar una cuadra)
+2	Con esfuerzos mínimos (al comer, vestirse o bañarse)
+3	En reposo (dormir, sentado, ver televisión)
POBRE GANANCIA PONDOESTATURAL	
0	No
+1	Si
INFECCIONES REPETITIVAS DE VÍAS AÉREAS	
0	No
+1	Si
SIGNOS	
0	Exploración física sin relevantes
+1	Taquipnea o taquicardia
+1	Hepatomegalia, edema o plétora yugular
+1	Caquexia
+1	Cianosis
ECOCARDIOGRAMA	
0	Función ventricular >50%
+1	Función ventricular <50%
RADIOGRAFÍA DE TÓRAX	
0	Normal
+1	Cardiomegalia
+1	Hipertensión venocapilar o flujo pulmonar aumentado
+1	Derrame pleural
MEDICAMENTOS	
+1	Digoxina
+1	Diuréticos (espironolactona o furosemide)
+1	Vasodilatadores (captopril o propranolol)
+1	Anticoagulantes o antiarrítmicos

Se evaluaron 123 pacientes, para evaluar la variabilidad interobservador, la variabilidad intraobservador, discriminación entre pacientes sanos y con diversos grados de insuficiencia cardiaca, variabilidad del paciente antes y después de la cirugía cardiaca donde se corrigió el defecto.

De los 123 pacientes estudiados, el 51% fue del sexo masculino (n=63) y el 49% fueron mujeres (n=60), con edad promedio 8.5 ± 4.6 (1 mes a 17 años). La talla de los pacientes en promedio fue de 124 ± 30 (51 a 188 cm) y el peso corporal de 29.7 ± 21.2 , el 85% (n=104) tenían cardiopatía conocida y tratada y el 15% (n=19) sin cardiopatía. El tratamiento establecido fue: médico en 72 casos (59%), intervencionista en 5 casos (4%) y quirúrgico definitivo en 46 (37%).

En el grupo de pacientes con cardiopatía congénita los diagnósticos fueron: valvulopatía aórtica (n=7), pulmonar (n=3), mitral (n=1), tricuspídea (n=1), atresia pulmonar con comunicación interventricular en 3 casos, atresia tricuspídea en 7 casos, cortocircuitos de izquierda a derecha con o sin hipertensión pulmonar secundaria: Comunicación interauricular (n=20), interventricular (n=14) y persistencia de conducto arterioso (n=9), coartación de aorta (n=8), tetralogía de Fallot (n=5), fisiología de ventrículo único (n=9), doble cámara del ventrículo derecho (n=3), doble vía de salida del ventrículo derecho (n=3), cardiomiopatías (n=4), transposición de grandes vasos (n=1) y drenaje venoso pulmonar anómalo total (n=1).

Para evaluar si este cuestionario discrimina entre **sanos y enfermos** como un modo de evaluar la validez, se comparó la media del puntaje entre el grupo de niños con cardiopatía congénita conocida y el grupo pareado de niños sanos y se encontró que los niños sanos tienen un puntaje de 2 ± 1.4 (0 a 4) y los niños con cardiopatía congénita conocida tienen puntaje más alto con promedio de 6.4 ± 3.6 (mínima de 0 y máxima de 17), al aplicarle una prueba de t student para muestras independientes con varianzas diferentes encontramos diferencia en el puntaje significativa ($p < 0.001$) con IC 95% (-6.3 a -2.6), lo que significa que esta escala permite discriminar a los sanos de los enfermos.

Al evaluar la variación en el grupo de pacientes con cardiopatía congénita, **antes y después de ser sometidos a tratamiento quirúrgico correctivo** del defecto se encontró que el promedio de puntaje antes del tratamiento fue 5.4 ± 3.6 (1 a 14) y después de la cirugía fue de 2.3 ± 2.4 (0-10), con la prueba de t student para muestras dependientes se obtuvo valor de $p < 0.001$ con IC95% (2.4-3.7), lo que indica que este cuestionario permite distinguir distintos grados de enfermedad o la mejoría cuando se establece tratamiento.

Al hacer la **correlación** de Pearson del puntaje obtenido mediante el **cuestionario** y la clase funcional determinada por la **prueba de esfuerzo de bajo nivel** (con protocolo de Naughton), se obtiene un valor $r = 0.64$ ($p < 0.05$), lo cual aplicando los criterios de Guildord decimos que tiene una correlación moderada, que puede ser aceptable sobre todo en los pacientes más pequeños con puntajes bajos y que no pueden ser sometidos a prueba de esfuerzo para corroborarlo. En forma resumida, mide lo que tiene que medir.

2.- APLICACIÓN DE LA ESCALA

Se utilizó la escala de la Universidad de Nueva Cork (evaluación clínica-radiológica-terapéutica) validada en nuestro medio, más la toma de péptido natriurético tipo B en el momento de su ingreso.

Se incluyó un total de 31 pacientes a los cuales se les tomó muestra BNP en el momento de su ingreso.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	31	0	16	6.26	4.313
Número Valido	31				

Tabla 1: Media de BNP en relación a la edad.

De acuerdo al sexo, se obtuvo una mayor proporción de género femenino.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos masculino	12	38.7	38.7	38.7
femenino	19	61.3	61.3	100.0
Total	31	100.0	100.0	

Tabla 2: Distribución de la población de acuerdo a sexo.

Distribución de cardiopatías de acuerdo a si son derechas o izquierdas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Cardiopatía Derecha	16	51.6	51.6	51.6
Cardiopatía Izquierda	15	48.4	48.4	100.0
Total	31	100.0	100.0	

Tabla 3: Frecuencia de cardiopatía izquierda o derecha.

En la siguiente tabla se muestra la media de los niveles de péptido natriurético tipo B y la fracción de expulsión en la población de estudio.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
FEVI	31	0.18	0.88	0.64	13.798
BNP	31	4	843	64.35	154.475
N válido (según lista)	31				

Tabla 4: Medias de FEVI Y BNP.

La escala tiene un valor de 0-20 donde el puntaje de 6 divide entre aquellos con insuficiencia cardiaca de los que no la tienen, por lo que se corrió el primer modelo con la escala dicotomica de acuerdo al puntaje contra niveles de BNP cuantitativos.

Con la finalidad de encontrar si existe un valor de BNP capaz de discriminar entre los niños con insuficiencia cardiaca de los que no.

Se realizo una curva COR con área bajo la curva de 0.950 lo que significa que el nivel de BNP tiene una muy buena correlación con la presencia de insuficiencia cardiaca por lo que se establece un punto de corte de 10 pg/ml con sensibilidad del 88% y una especificidad del 93%.

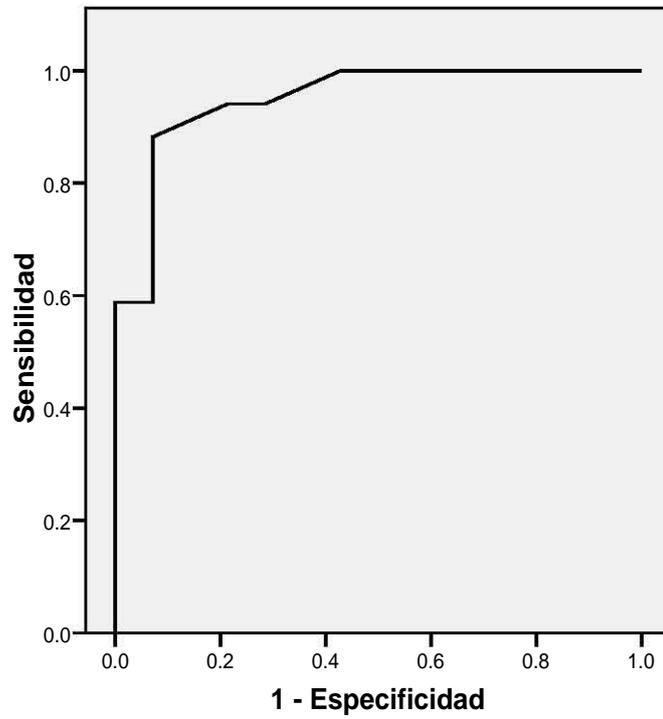
	Escala Total		Total
	Sin Insuficiencia Cardíaca	Insuficiencia Cardíaca	
BNP	4	0	4
	5	1	6
	6	0	6
	9	1	10
	10	1	11
	14	1	15
	15	1	16
	16	1	17
	22	1	23
	28	0	28
	37	1	38
	42	1	43
	47	1	48
	77	1	78
	129	1	130
	137	1	138
	148	1	149
	150	1	151
	200	1	201
	843	1	844
Total	14	17	31

Tabla 5: Correlación entre niveles de BNP y presencia o ausencia de insuficiencia cardíaca

Escala Total	N válido (según lista)
Positivo(a)	17
Negativo	14

Tabla 6: Numero de pacientes con BNP elevado o bajo.

Curva COR



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Área bajo la curva
0.950

FIG 1: Grafica de curva COR para correlación entre presencia o ausencia de insuficiencia cardiaca y niveles de péptido natriurético tipo B.

Positivo si es mayor o igual que(a)	Sensibilidad	1 - Especificidad
3.00	1.000	1.000
4.50	1.000	.429
5.50	.941	.286
7.50	.941	.214
9.50	.882	.071
12.00	.824	.071
14.50	.765	.071
15.50	.706	.071
19.00	.647	.071
25.00	.588	.071
32.50	.588	.000
39.50	.529	.000
44.50	.471	.000
62.00	.412	.000
103.00	.353	.000
133.00	.294	.000
142.50	.235	.000
149.00	.176	.000
175.00	.118	.000
521.50	.059	.000
844.00	.000	.000

Tabla 7: Tabla de curva ROC para especificidad y sensibilidad de nivel de BNP.

Escala Total		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
BNP	Sin Insuficiencia Cardiaca	14	6.71	6.378	1.705
	Insuficiencia Cardiaca	17	111.82	198.514	48.147

Tabla 8: Tabla de media de BNP en relación a la presencia o ausencia de insuficiencia cardiaca.

Fig 2: Tabla caja y bigote para niveles de BNP y presencia o ausencia de insuficiencia cardiaca.

Los niveles de BNP elevados son diferentes en el grupo con insuficiencia cardiaca del grupo sin insuficiencia cardiaca.

Posteriormente se buscaron los valores de corte para cada uno de los parámetros de la escala para identificar aquellos con los cuales se correlacionan los niveles de BNP, obteniéndose los siguientes resultados aplicando curvas COR.

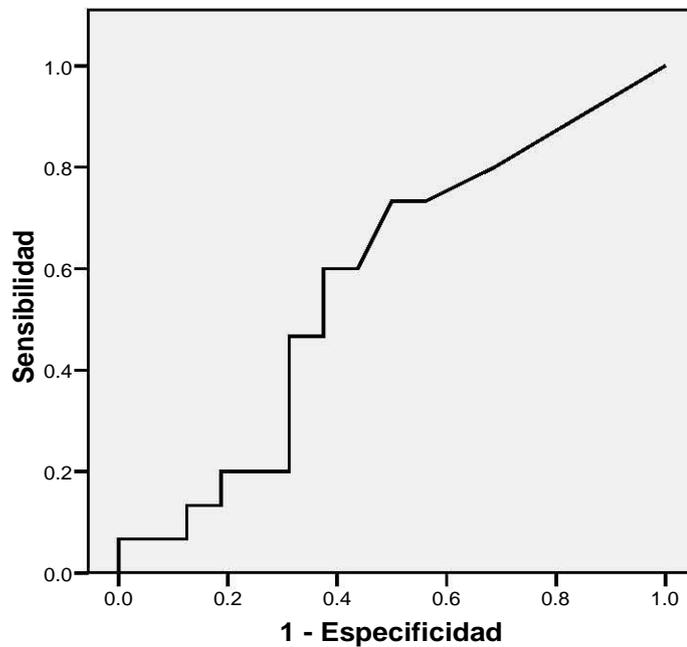
DISNEA

En cuanto a la variable de disnea se encontró en la curva COR con un área bajo la curva de 0.57 baja correlación con niveles de BNP.

Disnea	N válido (según lista)
Positivo(a)	15
Negativo	16

Tabla 9: Número de pacientes con presencia o ausencia de Disnea.

Curva COR



Área bajo la curva.
0.573

Fig 3: Curva ROC para correlación entre la presencia de disnea y niveles de BNP

Positivo si es mayor o igual que(a)	Sensibilidad	1 - Especificidad
3.00	1.000	1.000
4.50	.800	.688
5.50	.733	.563
7.50	.733	.500
9.50	.600	.438
12.00	.600	.375
14.50	.533	.375
15.50	.467	.375
19.00	.467	.313
25.00	.400	.313
32.50	.333	.313
39.50	.267	.313
44.50	.200	.313
62.00	.200	.250
103.00	.200	.188
133.00	.133	.188
142.50	.133	.125
149.00	.067	.125
175.00	.067	.063
521.50	.067	.000
844.00	.000	.000

Tabla 10: Especificidad y sensibilidad para correlación de disnea con niveles de BNP.

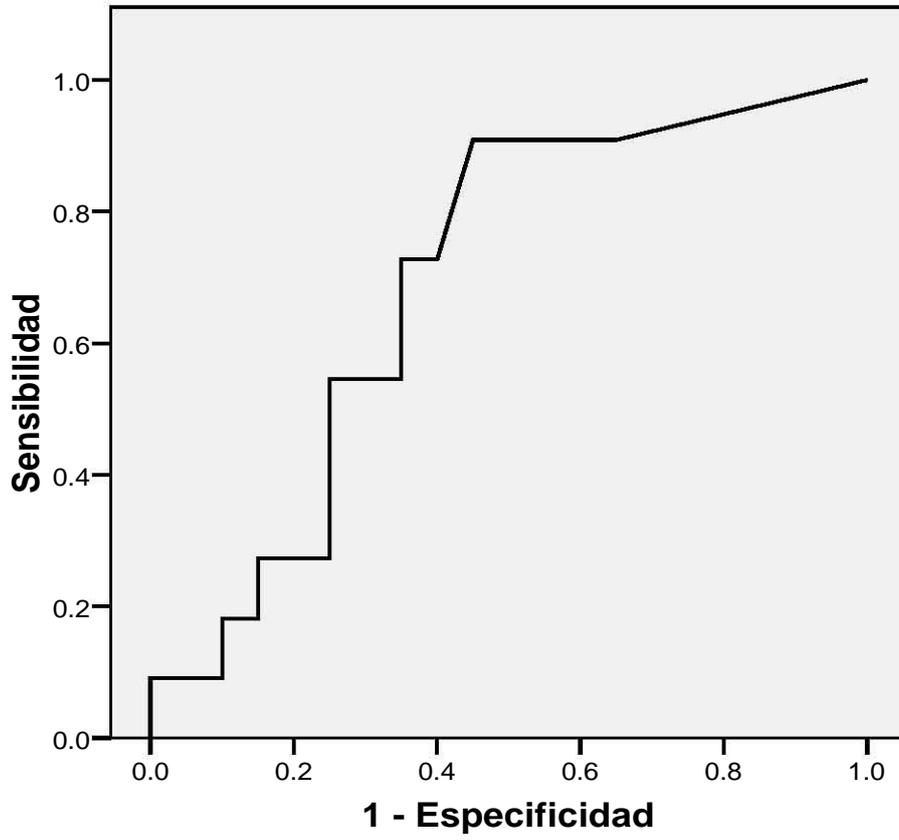
DIAFORESIS

En cuanto a la variable diaforesis se encontró un área bajo la curva de 0.693 que se esquematiza en la gráfica de curva COR , con baja correlación con el BNP.

Diaforesis	N válido (según lista)
Positivo(a)	11
Negativo	20

Tabla 11: Numero de pacientes con presencia o ausencia de diaforesis.

Curva COR



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Área bajo la curva.
0.693

FIG 4: Gráfica de curva COR para correlación de la presencia o ausencia de diaforesis en relación con el valor de BNP.

Positivo si es mayor o igual que(a)	Sensibilidad	1 - Especificidad
3.00	1.000	1.000
4.50	.909	.650
5.50	.909	.500
7.50	.909	.450
9.50	.727	.400
12.00	.727	.350
14.50	.636	.350
15.50	.545	.350
19.00	.545	.300
25.00	.545	.250
32.50	.455	.250
39.50	.364	.250
44.50	.273	.250
62.00	.273	.200
103.00	.273	.150
133.00	.182	.150
142.50	.182	.100
149.00	.091	.100
175.00	.091	.050
521.50	.091	.000
844.00	.000	.000

Tabla 12: Sensibilidad y especificidad de BNP y correlación con diaforesis.

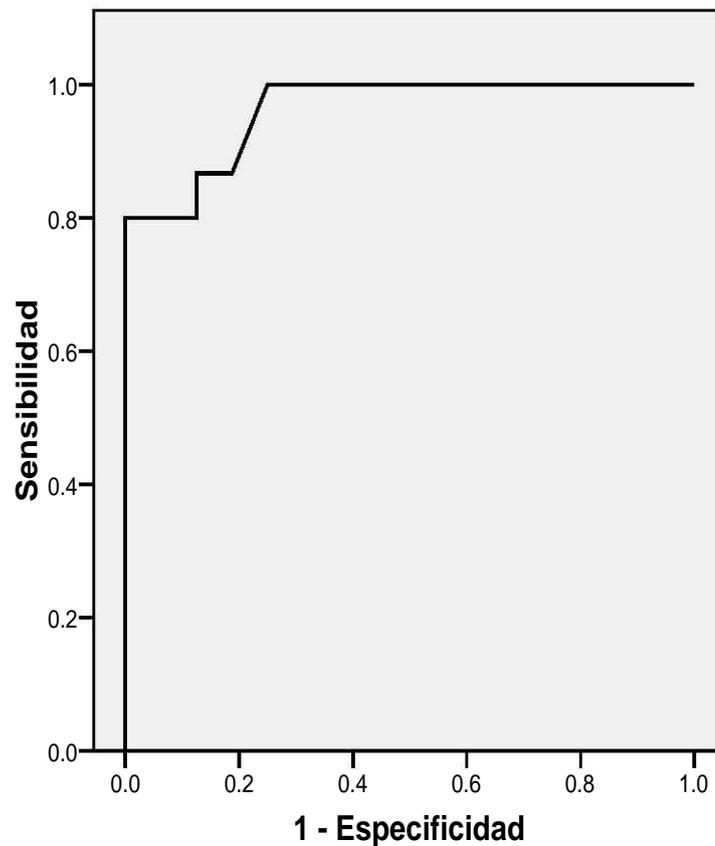
GANANCIA DE PESO.

En cuanto a la variable de ganancia de peso, se encontró un área bajo la curva de 0.963 esquematizado en la gráfica de curva COR con buena correlación con los niveles de BNP.

Ganancia de peso.	N válido (según lista)
Positivo(a)	15
Negativo	16

Tabla 13. Número de pacientes con y sin ganancia de peso.

Curva COR



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Área bajo la curva
0.963

Fig 5: Grafica de Curva ROC de especificidad y sensibilidad del BNP en relación a ganancia o no de peso.

Positivo si es mayor o igual que(a)	Sensibilidad	1 - Especificidad
3.00	1.000	1.000
4.50	1.000	.500
5.50	1.000	.313
7.50	1.000	.250
9.50	.867	.188
12.00	.867	.125
14.50	.800	.125
15.50	.800	.063
19.00	.800	.000
25.00	.733	.000
32.50	.667	.000
39.50	.600	.000
44.50	.533	.000
62.00	.467	.000
103.00	.400	.000
133.00	.333	.000
142.50	.267	.000
149.00	.200	.000
175.00	.133	.000
521.50	.067	.000
844.00	.000	.000

Tabla 14: Sensibilidad y especificidad para correlación entre niveles de BNP y ganancia de peso

De la misma manera se encontró diferencia significativa en la ganancia o no de peso en relación con los niveles de BNP y el diagnóstico de insuficiencia cardiaca con un valor de $p= 0.0001$.

		PESOGANA		Total
		si gana	no gana	
BNPDICOT	bajo menor a 10	14	2	16
	elevado mayor a 10	2	13	15
Total		16	15	31

Tabla 15: Correlación BNP dicotómico y ganancia o no de peso. OR: 4.5

Niveles de BNP >10 pg/ml 4.5 veces mayor riesgo de no presentar ganancia de peso con una P= 0.0001

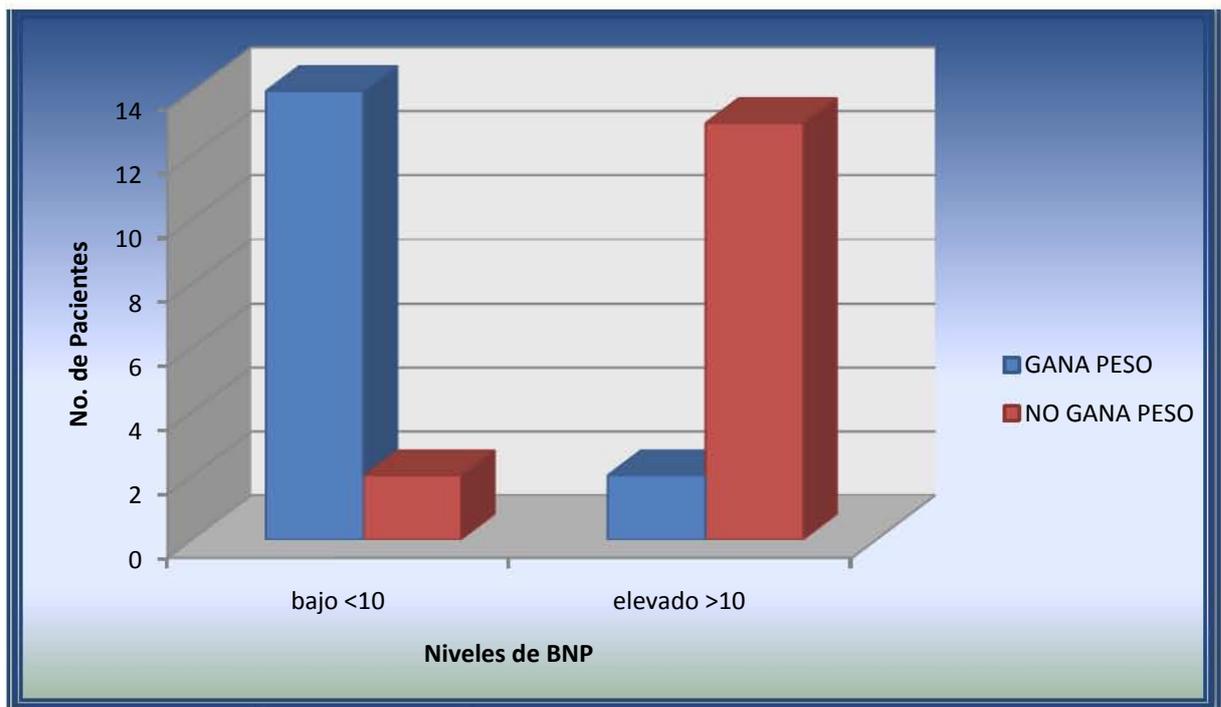


FIG 6: Tabla de correlación entre ganancia o no de peso y niveles de BNP.

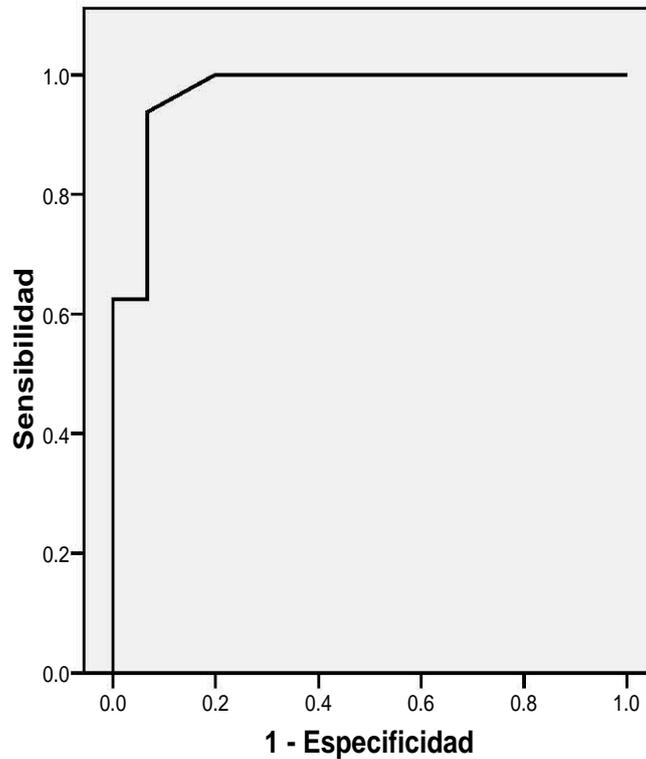
INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS FRECUENTES

En cuanto a la variable de infección de vías respiratorias frecuentes se encontró un área bajo la curva de de 0.971 esquematizado en la gráfica de curva COR. Con alta correlación con los niveles de BNP.

Infección de Vías Respiratorias	N válido (según lista)
Positivo(a)	16
Negativo	15

Tabla 16: Pacientes con ausencia o presencia de infección de vías respiratorias

Curva COR



Área bajo la curva
0.971

Fig7: Grafica de Curva COR para correlación de infecciones de vías respiratorias y BNP

Positivo si es mayor o igual que(a)	Sensibilidad	1 - Especificidad
3.00	1.000	1.000
4.50	1.000	.467
5.50	1.000	.267
7.50	1.000	.200
9.50	.938	.067
12.00	.875	.067
14.50	.813	.067
15.50	.750	.067
19.00	.688	.067
25.00	.625	.067
32.50	.625	.000
39.50	.563	.000
44.50	.500	.000
62.00	.438	.000
103.00	.375	.000
133.00	.313	.000
142.50	.250	.000
149.00	.188	.000
175.00	.125	.000
521.50	.063	.000
844.00	.000	.000

Tabla 16: Sensibilidad y especificidad para correlación entre infección de vías respiratorias y BNP.

Para la infección de vías aéreas superiores se encontró diferencia significativa en cuanto a su presencia o ausencia y los niveles séricos de BNP. Con un valor de $p= 0.0001$

	IVRA		Total
	no tiene	presente	
BNPDICOT bajo menor a 10	14	2	16
elevado mayor a 10	1	14	15
Total	15	16	31

Tabla 17: Correlación entre niveles de BNP dicotómico y presencia o ausencia de infección de vías respiratorias.OR:

Los niveles de BNP >10 pg/ml incrementan 9.8 veces el riesgo de infección de vías respiratorias.

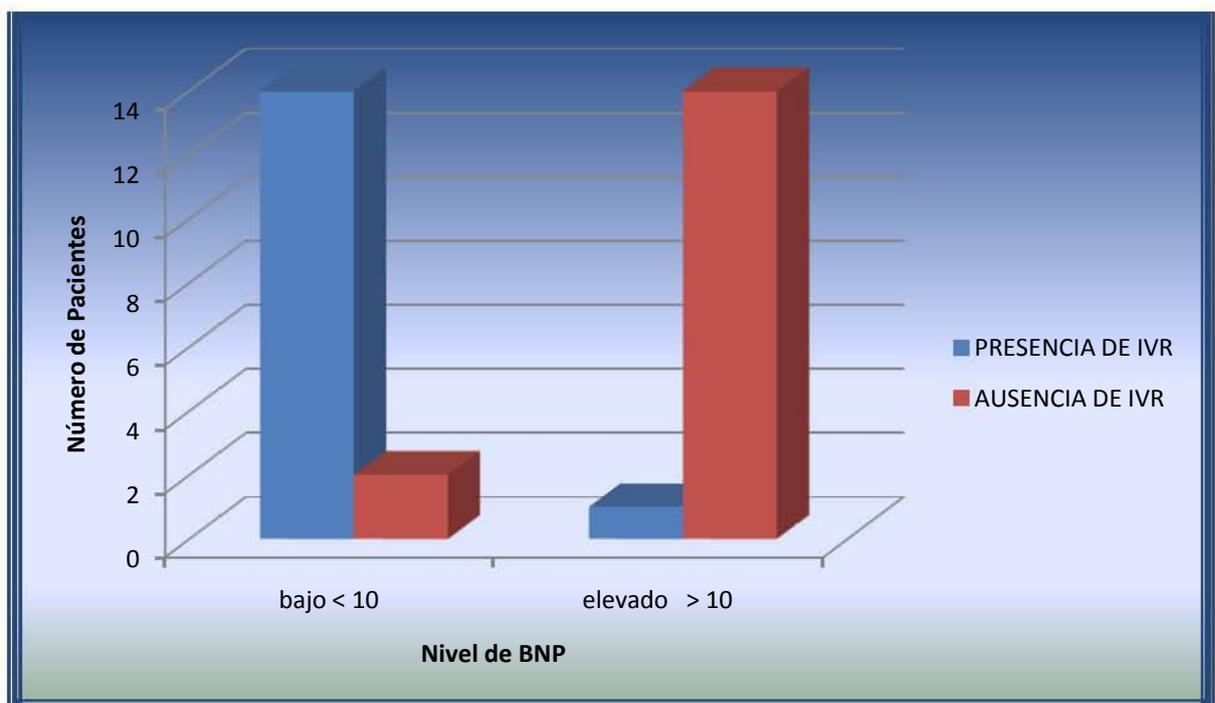


FIG 8: Tabla de correlación niveles de BNP y ausencia o presencia de infección de vías respiratorias.

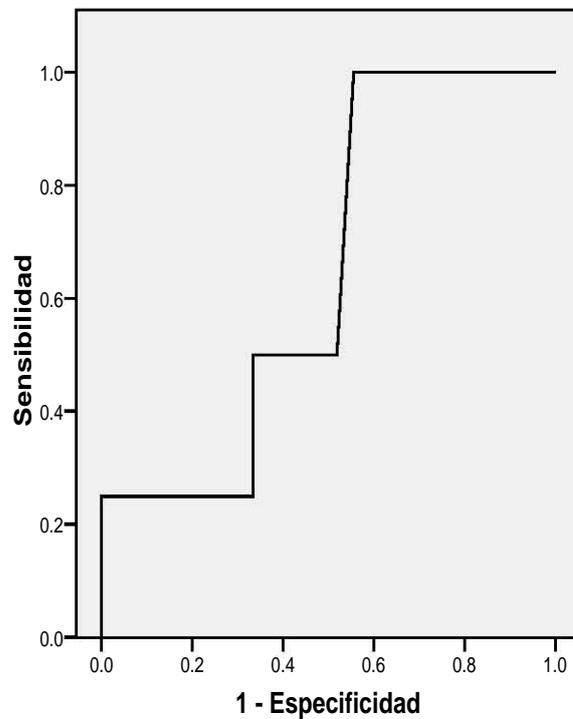
SIGNOS CLINICOS

En cuanto a la variable de de signos clínicos se encontró un área bajo la curva de 0.648 que se esquematiza en la grafica de curva ROC. Lo que nos muestra una pobre sensibilidad y especificidad de este parámetro para determinar presencia o no de insuficiencia cardiaca.

Signos	N válido (según lista)
Positivo(a)	4
Negativo	27

Tabla18:Número de pacientes con signos clínicos presentes.

Curva COR



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Área bajo la curva
0.648

Fig 8: Gráfica de Curva COR para correlación entre signos clínicos y niveles de BNP

Positivo si es mayor o igual que(a)	Sensibilidad	1 - Especificidad
3.00	1.000	1.000
4.50	1.000	.704
5.50	1.000	.593
7.50	1.000	.556
9.50	.500	.519
12.00	.500	.481
14.50	.500	.444
15.50	.500	.407
19.00	.500	.370
25.00	.500	.333
32.50	.250	.333
39.50	.250	.296
44.50	.250	.259
62.00	.250	.222
103.00	.250	.185
133.00	.250	.148
142.50	.250	.111
149.00	.250	.074
175.00	.250	.037
521.50	.250	.000
844.00	.000	.000

Tabla 19: Sesibilidad y especificidad de signos clínicos y correlación con BNP.

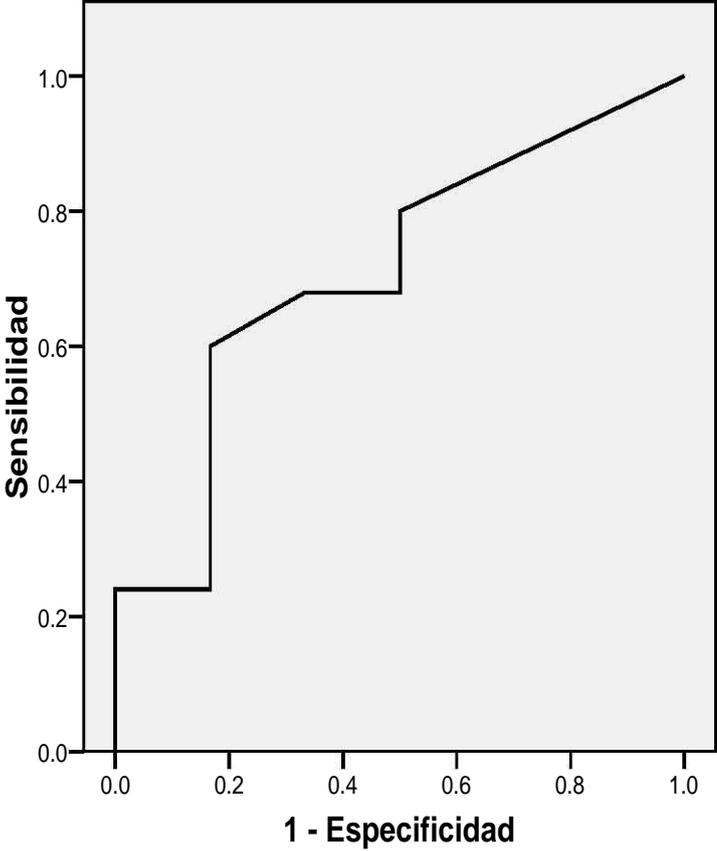
RADIOGRAFIA DE TORAX

En cuanto a la correlación de las alteraciones en la radiografía de tórax se encontró con un área bajo la curva de 0.710 que se esquematizan en la grafica. Con una correlación moderada con los niveles de BNP

Radiografía de Tórax.	N válido (según lista)
Positivo(a)	25
Negativo	6

Tabla 20: Número de pacientes con alteraciones radiográficas.

Curva COR



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Área bajo la curva.
0.710

Fig 9: Gráfica de Curva COR para correlación de BNP y alteraciones radiográficas.

Positivo si es mayor o igual que(a)	Sensibilidad	1 - Especificidad
3.00	1.000	1.000
4.50	.800	.500
5.50	.680	.500
7.50	.680	.333
9.50	.600	.167
12.00	.560	.167
14.50	.520	.167
15.50	.480	.167
19.00	.440	.167
25.00	.400	.167
32.50	.360	.167
39.50	.320	.167
44.50	.280	.167
62.00	.240	.167
103.00	.240	.000
133.00	.200	.000
142.50	.160	.000
149.00	.120	.000
175.00	.080	.000
521.50	.040	.000
844.00	.000	.000

Tabla 21: Sensibilidad y especificidad para correlación de alteraciones radiográficas y BNP.

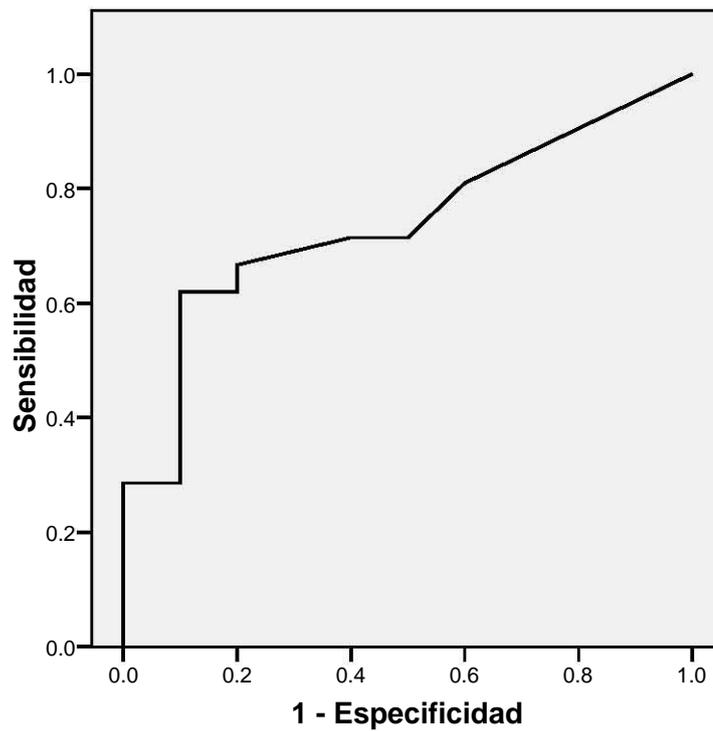
TRATAMIENTO MEDICO

Al utilizar las curvas COR se encontró un área bajo la curva de 0.738. Con una correlación moderada con los niveles de BNP.

Tratamiento médico	N válido (según lista)
Positivo(a)	21
Negativo	10

Tabla 22: Número de pacientes con tratamiento y sin tratamiento farmacológico.

Curva COR



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Área bajo la curva.
0.738

Fig 10: Gráfica de Curva COR para correlación

entre tratamiento y niveles de BNP.

Positivo si es mayor o igual que(a)	Sensibilidad	1 - Especificidad
3.00	1.000	1.000
4.50	.810	.600
5.50	.714	.500
7.50	.714	.400
9.50	.667	.200
12.00	.619	.200
14.50	.619	.100
15.50	.571	.100
19.00	.524	.100
25.00	.476	.100
32.50	.429	.100
39.50	.381	.100
44.50	.333	.100
62.00	.286	.100
103.00	.286	.000
133.00	.238	.000
142.50	.190	.000
149.00	.143	.000
175.00	.095	.000
521.50	.048	.000
844.00	.000	.000

Tabla 23: Sensibilidad y especificidad para correlación de BNP y presencia o ausencia de tratamiento.

Para el tratamiento farmacológico se encontro una diferencia entre los pacientes que reciben o no tratamiento farmacológico y los niveles de BNP con una $p= 0.02$.

		Tratamiento Dicotómico		Total
		Ausente	Presente	
BNP	Bajo menor a 10	8	8	16
DICOTOMIC	Elevado mayor a 10	2	13	15
O				
Total		10	21	31

Tabla 24: Correlación entre los niveles de BNP y la el recibir o no tratamiento farmacológico OR: 6.5

BNP > 10 pg/ml implica 6.5 veces riesgo de requerir mayor tratamiento $p=0.02$.

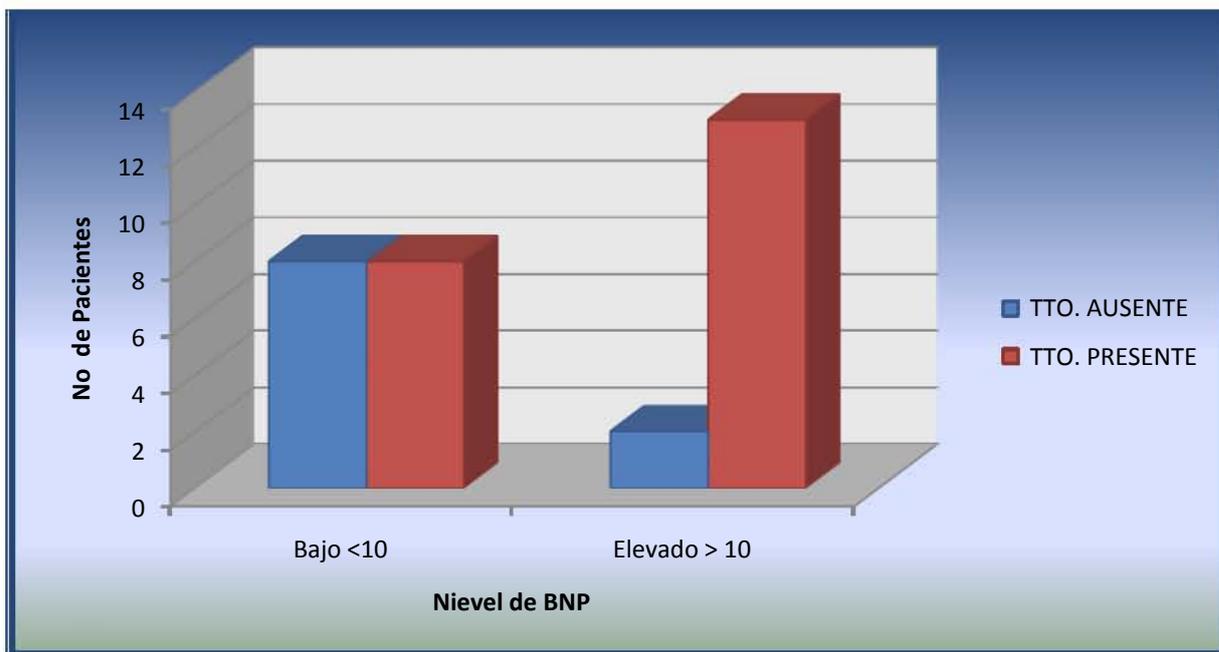


Fig 11: Grafica de correlación de Niveles de BNP y el recibir o no tratamiento farmacológico.

CONCLUSIONES

Esta investigación demuestra que los niveles de péptido natri urético tipo B correlacionan de manera significativa con el grado de insuficiencia cardiaca de acuerdo al puntaje de la escala de insuficiencia cardiaca y con un valor de $p=0.04$, estableciendo como punto de corte el de 10pg/ml. Con una sensibilidad del 88% y una especificidad del 93% .

Se observo que de los parámetros que se utilizan en la escala para estadificar el grado de insuficiencia cardiaca, los que correlacionan fuertemente con niveles de BNP son: bajo peso, presencia de infecciones de vías aéreas y mayor cantidad de fármacos utilizados en el tratamiento con diferencia estadísticamente significativa entre los que tienen falla cardiaca de los que no en relación a los niveles elevados de BNP con una $p=0.0001$.

Los demás parámetros mostraron pobre correlación por lo que podríamos prescindir de ellos.

El incluir BNP como biomarcador de insuficiencia cardiaca con valor de corte $>10\text{pg/ml}$ en el momento del ingreso puede discriminar entre un niño con insuficiencia cardiaca del niño compensado, al unir este valor a parámetros como perdida de peso, infección de vías respiratorias, más de 2 fármacos en su tratamiento y una placa anormal se tiene el 93% de que el paciente se encuentre en falla ventricular. Por lo que se puede generar una escala con menos parámetros y uno de ellos cuantitativo.

DISCUSION

El péptido natriurético tipo B es un biomarcador que recientemente ha demostrado su utilidad para establecer el diagnóstico de insuficiencia cardíaca en la población adulta, así como un indicador pronóstico en pacientes con infarto agudo del miocardio.

El diagnóstico de insuficiencia cardíaca en la población pediátrica es aún un reto para el clínico, la obtención de la información en relación a los síntomas puede verse limitada a la edad del paciente, su capacidad para expresarlo y la experiencia del evaluador motivo por el cual este marcador cobra relevancia clínica ya que puede ser de utilidad para estratificar a los pacientes con insuficiencia cardíaca.

La escala para estadificar el grado de insuficiencia cardíaca ha demostrado también discriminar de manera efectiva entre los pacientes que presentan insuficiencia cardíaca y los que no sin embargo es compleja.

En esta investigación los hallazgos correlacionan con lo ya reportado en la literatura ya que se reportan valores de corte para normal hasta 7pg/ml y en nuestro caso se reportó un valor de corte de 10pg/ml. Discriminando de manera adecuada a los pacientes con y sin insuficiencia cardíaca.

Algunos de los parámetros de la escala mostraron mayor especificidad y sensibilidad para discriminar entre los pacientes con y sin insuficiencia cardíaca.

De esta manera el BNP es un biomarcador útil para determinar la presencia o ausencia de insuficiencia cardíaca en la población pediátrica.

Utilizar de manera cotidiana en la práctica independientemente de la escala ya que es un biomarcador capaz de discriminar entre los niños con falla de los que no la tienen para la estadificación de la insuficiencia cardíaca. Por lo que

podria ser de utilidad en los servicios de urgencias como tamiz para diferenciar entre los pacientes con o sin insuficiencia cardiaca asi como para evaluar la respuesta al tratamiento establecido y ajustes al mismo.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Laughin M.P. MD. Congestive Heart Failure in Children. *Pediatric Clin* 1999;46(2):273-279.
- 2.- Fyler D.D. Trends. In: Fyler D. C, editor. *Nada's pediatric cardiology*. Philadelphia: Hawley and Belfus;1992:273-80.
- 3.- Kay J. D., Colan S, Graham T. P. Imaging and diagnostic testing. *Am Heart J* 2001;142(5):923-28.
- 4.- Ross R. D. MD. Grading the graders of congetive heart failure in children. *J Pediatric* 2001;138:618-20.
- 5.- Connelly D, Rutkowski MD, Auslender MD, Artman MD. The New York University Pediatric Heart Failure Index: A new method of quantifying chronic heart failure severity in children. *J Pediatric* 2001;138(5):644-8.
- 6.- Maisel A. MD . B type Natriuretic Peptide in the diagnosis and management of congestive heart failure. *Cardiology Clinics* 2001;19(4):
- 7.- ACC/AHA Guidelines for the application of echocardiography: A report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: Develop in collaboration with the American Society of Echocardiography. *Circulation* 1997;95:1686-1744.
- 8.- Dahlstrom U. Can natriuretic peptides be used for the diagnosis of diastolic heart failure?. *Eur J Heart Fail* 2004;6:281-287.
- 9.- Hall C. Essential biochemisty and physiology of (NT-pro)BNP. *Eur J Heart Fail* 2004;6:257-260.
- 10.- Pfister R. Use of NT-proBNP in routine testing and comparison to BNP. *Eur J Heart Fail* 2004;6:289-293.
- 11.- Granthan JA, Burnett JC Jr: BNP :Increasing importance in the pathophysiology and diagnosis of congestive heart failure. *Circulation* 1997;96:388-390.
- 12.- Connely D.R. Rutkowski MD, Auslender MD. The New York University Pediatric Heart Failure Indesx: A new method of quantifying chronic heart failure severity in children. *J Pediatric* 2001;138(5):644-8.
- 13.-Kazanegr R, Van Cheng BS, Garcia A, et al: A rapid test for B-type natriuretic peptide correlates with falling wedge pressures in patients treated for decompensated heart failure: A pilot study. *J Cardial Fail* 2001;7:21-29.

14.-Koon J, Hope J, Garcia A, et al: A rapid test for brain natriuretic peptide accurately predicts cardiac function in patients referred for echocardiography. J Am Coll Cardiol 2000;135:419A.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	NOVIEMBRE – FEBRERO.	MARZO - JUNIO	JULIO	AGOSTO
Elaboración del protocolo	XXX			
Recolección de datos.		XXXX		
Análisis de Datos			XXX	
Reporte de Resultados.				XXXX

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOSPITAL DE CARDIOLOGIA
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.

HOJA DE CONSIMIENTO INFORMADO.

Por medio de la presente yo _____ doy mi consentimiento al Dr. Juan Ignacio Soto González para participar en el estudio de investigación titulado "Niveles de péptido natriurético tipo B en niños con diagnóstico de insuficiencia cardiaca" mismo que consiste en tomar de muestra par laboratorio. No se harán modificaciones al tratamiento implementado por su médico al egreso.

Firma _____

Testigos _____

Fecha: _____

HOJA DE COSTOS

	Costo unitario en pesos	Unidades	Costo total en pesos
Lápices	2	10	20
Hojas Blancas	0.10	1000	100
Tinta de impresora	400	1	400
Plumas	5	5	25
Cd	10	5	50
Carpetas	30	3	90
Total			685

HOJA DE CAPTURA

NOMBRE:

AFILIACION:

EDAD:

GENERO:

DIAGNOSTICO:

DOMICILIO:

TELEFONO:

FECHA:

1. HA PRESENTADO DISNEA.

a. NUNCA

b. CON ESFUERZO MODERADO (JUGAR, CORRER, CAMINAR 1 CUADRA)

c. CON ESFUERZO MINIMO (COMER, VESTIRSE, BAÑARSE)

d. EN REPOSO (DORMIR, SENTADO, VER TELEVISION)

2. HA PRESENTADO DIAFORESIS

a. NUNCA

b. CON ESFUERZO MODERADO (JUGAR, CORRER, CAMINAR 1 CUADRA)

c. CON ESFUERZO MINIMO (COMER, VESTIRSE, BAÑARSE)

d. EN REPOSO (DORMIR, SENTADO, VER TELEVISION)

3. GANANCIA PONDOESTATURAL

a. NO

b. SI

4. INFECCIONES REPETITIVAS DE VIAS AEREAS

a. NO

b. SI

5. EXPLORACION FISICA

a. Exploración física sin relevantes

b. Taquipnea o taquicardia

c. Hepatomegalia, edema o plétora yugular

d. Caquexia

e. Cianosis

6. ECOCARDIOGRAMA

a. Función ventricular >50%

b. Función ventricular <50%

7. RADIOGRAFIA DE TORAX

a. Normal

b. Cardiomegalia

c. Hipertensión venocapilar o flujo pulmonar aumentado

d. Derrame pleural

8. MEDICAMENTOS

a. Digoxina

- b. Diuréticos (espironolactona o furosemide)
- c. Vasodilatadores (captopril o propranolol)
- d. Anticoagulantes o antiarrítmicos

ECOCARDIOGRAMA:

SITUS	LEVOCARDIA	DEXTROCARDIA	AI	AP
GMIT	GP	GAo	GT	AAo
IT	IM	IAo	IP	
PSAP	DDVI	DSVI	FEVI	VD

CATETERISMOCARDIACO

FECHA	TALLA	PESO	SC	CAP
HTO	HB	CMVO2	Qp	Qs
Qpe	CCID	CCDI	RPT	RST
URP	Qp/Qs	RP	RR	
SALTOS	AD-VD	VD-AP	AI-VI	VI-Ao
VCI-ad	VOL/SAT	VCI	VCS	AD
VD	TAP	AI	VI	Ao

ESTUDIOS DE

PERFUSION

LABORATORIO:

HB	HTO	LEUC	NEUT	LIG
EOS	GLUC	UREA	CR	NA
K	CL	MG	CA	TP
TTP	FIB	BNP		
PO2	PCO2	HCO3	SAT	LACT
DEF BASE				