



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION
SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN
PEDIATRIA**

**“NIVELES DE CALCIO SERICO EN PACIENTES PEDIATRICOS GRAVES CON
INSUFICIENCIA CARDIACA HOSPITALIZADOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA DEL HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA DE
ENERO DEL 2006 A ENERO DEL 2008”**

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

**PRESENTADO POR
DRA. LILIANA ROMERO ESPINOSA**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRIA**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. JORGE MARCOS AQUINO DE LA CRUZ**

2009



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.

**“NIVELES DE CALCIO SERICO EN PACIENTES PEDIATRICOS GRAVES CON
INSUFICIENCIA CARDIACA HOSPITALIZADOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA DEL HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA DE
ENERO DEL 2006 A ENERO DEL 2008”**

Autor: Dra. Liliana Romero Espinosa

Vo Bo.

**Dr. Luis Ramiro García López
Profesor Titular del Curso Universitario de
Especialización en Pediatría**

VoBo.

**Dr. Antonio Fraga Mouret
Director de Educación e Investigación**

**“NIVELES DE CALCIO SERICO EN PACIENTES PEDIATRICOS GRAVES CON
INSUFICIENCIA CARDIACA HOSPITALIZADOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA DEL HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA DE
ENERO DEL 2006 A ENERO DEL 2008”**

Autor: Dra. Liliana Romero Espinosa

Vo Bo.

**Dr. Jorge Marcos Aquino de la Cruz
Director de Tesis**

VoBo.

**Dra. Olinka Tamara Mendoza Luna
Director de Tesis**

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por iluminarme en mi camino

A mi padres por su ejemplo, cariño, sacrificio y apoyo incondicional

A mis hermanos que tanto amo y que son mi fuerza para salir adelante

Al Dr. Jorge Marcos Aquino de la Cruz por sus valiosos conocimientos y la confianza que ha depositado en mí.

A la Dra. Olinka Tamara Mendoza Luna por su ayuda para superarme

Al Dr. Luis Ramiro Garcia López por su paciencia, comprensión y apoyo

A la Dra. Martha Mendoza López por su cariño y amistad.

Al personal del Hospital Pediátrico Moctezuma que hizo posible realizar este trabajo.

A todos mis profesores por transmitirme sus conocimientos y experiencia.

A mis compañeros por su amistad y profesionalismo.

A todos los niños que son mi motivación para superarme.

INDICE

Planteamiento del problema.....	1
Antecedentes.....	2
Objetivos.....	11
Justificación.....	12
Material y métodos.....	13
Resultados.....	15
Conclusiones.....	23
Referencias bibliográficas.....	26
Anexos	29

RESUMEN

Planteamiento del problema: La insuficiencia cardiaca en los niños es un síndrome clínico que se presenta como resultado final del daño miocárdico causado por múltiples mediadores neurohormonales, químicos y físicos y se define como la incapacidad de mantener un volumen minuto adecuado a las demandas metabólicas y hemodinámicas normales. Puede tener diferentes causas y su forma de presentación es variable. En pediatría es muy importante ya que es la emergencia cardiovascular más frecuente y compromete al corazón, sistema vascular periférico, riñón, sistema neurohormonal y con esto el resto del organismo. Existe la hipótesis de que el mecanismo subyacente de la disfunción miocárdica durante la insuficiencia cardíaca es una alteración del calcio, en la cual existe inadecuada liberación o recaptura por el retículo sarcoplásmico.

Objetivo: Determinar la relación que existe entre los niveles de calcio sérico y el desarrollo de insuficiencia cardiaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la UTIP del HPM.

Material y métodos: Se revisaron los expedientes de los pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008 y a través de un formato de recolección de datos se clasificó a los pacientes de acuerdo a su edad, diagnóstico, gravedad (PRISMIII), niveles de calcio al ingreso, niveles de calcio al desarrollo de insuficiencia cardiaca, grado de insuficiencia cardíaca (Ross-Reithman) y se realizó corrección de calcio sérico a calcio iónico. Se aplicó estadística descriptiva (porcentajes), medidas de tendencia central (media, moda, mediana), medidas de dispersión (desviación estandar) y estadística inferencial (T de students)

Resultados: De un total de 1025 pacientes el 20.2% se clasificó como paciente grave y de este grupo el 8.7% desarrolló insuficiencia cardiaca. Se observó diferencia significativa al relacionar los niveles de calcio sérico al ingreso y al inicio de la insuficiencia cardiaca, obteniéndose una $T= 1.70$ con $p=0.5$, sin embargo no se encontró diferencia significativa al relacionar los niveles de calcio sérico al inicio de la insuficiencia cardiaca y el grado de insuficiencia cardiaca obteniéndose una $T=0.30$.

Conclusión: Se corroboró que existe disminución de los niveles séricos de calcio al presentarse insuficiencia cardiaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la unidad de terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008, sin embargo no se encontró ninguna relación entre estos niveles y el grado de insuficiencia cardiaca

Palabras clave: Insuficiencia cardíaca, calcio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El calcio constituye el principal determinante de la contractilidad cardiaca mediante el mecanismo de contracción relajación y dado que el problema fundamental de la insuficiencia cardiaca independientemente de su causa es el manejo anormal del calcio por el cardiomiocito nos formulamos la siguiente pregunta:

¿Existe relación entre los niveles de calcio sérico y el desarrollo de insuficiencia cardiaca en los pacientes pediátricos?

ANTECEDENTES

El corazón es una bomba muscular que genera presión y desplaza volumen, cuya función es abastecer de sangre oxigenada a los tejidos del organismo y enviar sangre insaturada a oxigenarse al pulmón para mantener la vida.¹

La insuficiencia cardiaca en los niños es un síndrome clínico que se presenta como resultado final del daño miocárdico causado por múltiples mediadores neurohormonales, químicos y físicos y se define como la incapacidad de mantener un volumen minuto adecuado a las demandas metabólicas y hemodinámicas normales. Puede tener diferentes causas y su forma de presentación es variable según estén alteradas la función sistólica, diastólica o ambas. En pediatría es muy importante ya que es la emergencia cardiovascular más frecuente y compromete al corazón, sistema vascular periférico, riñón, sistema neurohormonal y con esto el resto del organismo.²

En comparación con el adulto el miocardio pediátrico demuestra inmadurez estructural, funcional y de inervación simpática. Solo el 30% de la masa muscular miocárdica está constituido de elementos contráctiles, mientras que en el adulto es de cerca del 60%. La inervación simpática es incompleta y a pesar de que el corazón responde vigorosamente a catecolaminas circulantes, la respuesta a reflejos simpáticos locales es pobre. Por otra parte la inervación colinérgica está bien desarrollada desde la vida fetal y se puede inducir fácilmente bradicardia refleja.

Estas diferencias entre el miocardio pediátrico y el adulto tienen un efecto profundo en las funciones sistólica y diastólica del corazón así como en el desarrollo de insuficiencia cardiaca.³

Se puede desarrollar insuficiencia cardiaca como consecuencia de una

- sobrecarga de trabajo impuesta al músculo cardíaco ya sea por presión o volumen
- alteración primaria de las características del miocardio por enfermedades inflamatorias o degenerativas
- Desarreglo metabólico.⁴

Existen varios puntos de vista para definir la insuficiencia cardiaca, la más utilizada se basa en un enfoque fisiopatológico, sin embargo se puede abordar desde el punto de vista de las consecuencias clínicas o en relación con la capacidad funcional.⁵

El diagnóstico de la insuficiencia cardiaca es clínico, no hay exámenes complementarios que suplan la capacidad del equipo de salud de detectar oportunamente síntomas y signos.⁶

Tradicionalmente se utilizaba el ecocardiograma como gold estándar para el diagnóstico de insuficiencia cardiaca sin embargo se ha comprobado que puede

existir insuficiencia cardiaca con fracción de eyección normal y por el contrario puede un paciente estar asintomático con fracción de eyección muy baja.⁷

Los signos y síntomas van a depender de la patología de base, del grado de insuficiencia miocárdica y de los mecanismos compensadores que entran en funcionamiento. Las manifestaciones clínicas dependen de 3 mecanismos.

- Disminución de la eficiencia y contractilidad cardiaca: Se manifiesta mediante dilatación y/o hipertrofia cardiaca, pulso alternante, pulsos débiles, ritmo de galope y oliguria. También se pueden presentar taquicardia, sudoración, diaforesis y vasoconstricción periférica como consecuencia de la estimulación simpática
- Aumento de precarga o congestión venosa pulmonar: Disnea, taquipnea, sibilancias, tos, cianosis, edema pulmonar, ortopnea y disnea paroxística nocturna
- Aumento de precarga o congestión venosa: Hepatomegalia, injurgitación yugular, edema facial y edema periférico⁶

La clasificación de insuficiencia cardiaca en niños ha sido considerada durante muchos años poco acertada. Un sistema de clasificación estandarizado para evaluar la insuficiencia cardiaca en poblaciones pediátricas es útil para facilitar el análisis y el tratamiento.

La clasificación de New York Heart Association (NYHA) se basa en la limitación funcional y tiene un valor limitado en lactantes y niños pequeños. Ross et al

adaptaron esta clasificación para lactantes y niños basados en variables fisiológicas y posteriormente Reithman la modificó para adaptarla a cada grupo de edad.⁸

CLASIFICACION DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA					
Reithman – Ross					
HISTORIA		0	1	2	
Diaforesis		En cabeza	Cabeza y cuerpo durante el ejercicio	Cabeza y cuerpo durante el descanso	
Taquipnea		Rara	Algunas veces	Frecuente	
EXPLORACION FISICA					
Respiración		Frecuencia respiratoria	Normal	Retracciones	Disnea
		0 a 1 año	50	50-60	> 60
		1 a 6 años	35	35-45	>45
		7 a 10 años	25	25-35	>35
		11 a 14 años	18	18-28	> 28
Frecuencia cardíaca					
		0 a 1 año	160	160- 170	> 170
		1 a 6 años	105	105-115	> 115
		7 a 10 años	90	90 - 100	> 100
		11 a 14 años	80	80- 90	> 90
Hepatomegalia			2	2 - 3,	> 3

FUENTE: Pierre Tissieres and colls. Comparison of classifications for Heart failure in children: J Pediatr 2006; 149:210-215

Existe la hipótesis y evidencia experimental de que la disfunción miocárdica durante la insuficiencia cardíaca se debe a una alteración de la liberación de calcio que disminuye la contracción muscular (disfunción sistólica) y una recaptura defectuosa de calcio durante la relajación (disfunción diastólica).^{9, 15}

El calcio sérico se encuentra en función de la ingestión, absorción y movilización desde el almacén esquelético mediado por la hormona paratiroidea y la vitamina D. El calcio se encuentra en el cuerpo unido a proteínas (usualmente albúmina) y de

forma libre o ionizada . Muchas enfermedades pueden producir alteraciones de la homeostasis del calcio, incluyendo disfunción paratiroidea, alteraciones en el metabolismo de la vitamina D, neoplasias y múltiples patologías.

La cantidad de calcio sérico ionizado es la que mejor se relaciona con la contractilidad cardiaca según las investigaciones.

La hipocalcemia es una complicación conocida en los pacientes críticamente enfermos y se reconoce comúnmente en los pacientes pediátricos de las unidades de Terapia Intensiva.

Los niveles bajos de calcio ionizado se han asociado a insuficiencia cardiaca e hipotensión, incremento de días de estancia hospitalaria, morbilidad y mortalidad en pacientes críticamente enfermos. Por esta razón los niveles de calcio ionizado deben ser estrechamente vigilados y para mantenerlos en niveles adecuados.

El efecto clínico de mantener niveles séricos de calcio iónico por arriba del requerimiento es desconocido. La eficacia de mantener normocalcemia a través de administración de bolos de calcio no ha sido formalmente evaluado y por otra parte se ha demostrado que si se administra calcio por arriba de requerimientos estándar incrementa la morbilidad y mortalidad.^{10,13, 16}

El estudio del ciclo del calcio en las células cardíacas es importante para comprender el deterioro progresivo de la contractilidad cardíaca, característica principal en la insuficiencia cardíaca congestiva en humanos.

Bajo condiciones normales cuando la membrana se despolariza el calcio entra desde el espacio extracelular al cardiomiocito a través del mecanismo de gradiente electroquímico y por los canales de calcio dependientes de voltaje.

Posteriormente el calcio estimula la liberación de más calcio por los canales con receptores de rianodina (RYR2) y los canales con receptores de inositol trifosfato (IP3) del retículo sarcoplásmico para llevar a cabo el proceso de excitación-contracción.

El calcio nuevamente es recaptado por el retículo sarcoplásmico y ocurre la relajación y finalmente el exceso de calcio es eliminado de la célula por el intercambiador sodio-calcio (NCX).

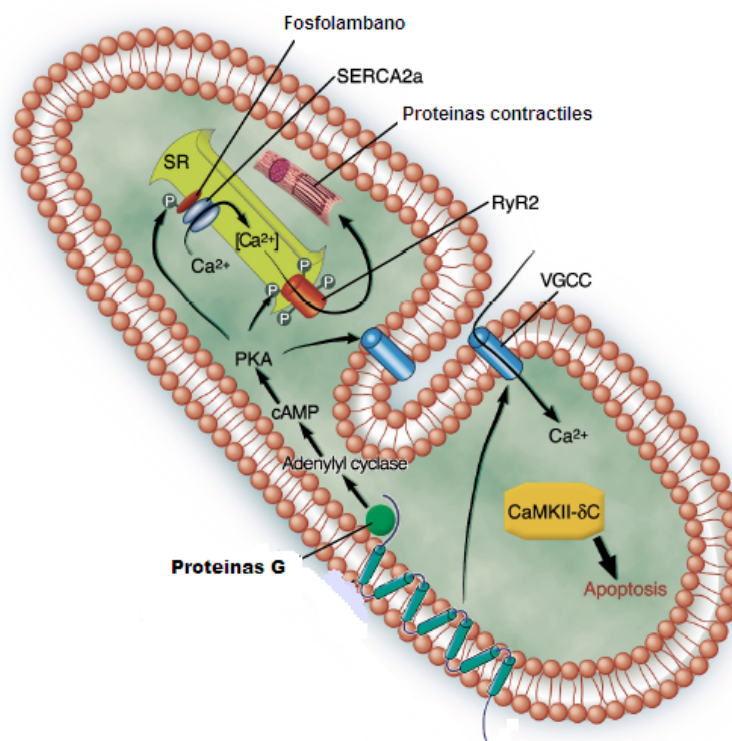
Se ha relacionado la insuficiencia cardíaca a una reducción de la expresión o función de una enzima específica de la bomba de calcio que transporta a este último hacia el interior del sistema del retículo sarcoplásmico en el músculo cardíaco (SERCA2a) y existen controversias con respecto a si la disminución se debe a la expresión de la enzima SERCA2a o a alteraciones en la fosforilación de la proteína fosfolambano (FLB) que regula la actividad de la SERCA2a

La SERCA2a esta regulada por varias vías:

- Fosforilación de fosfolambano a través de la proteína cinasa A (dependiente de adenosinmonofosfato cíclico (AMPC)
- Enzima calmodulina cinasa II (CaMKII).

En la insuficiencia cardiaca la hiperfosforilación del RYR2, resulta en un incremento patológico de la sensibilidad a la liberación de calcio que puede causar una disminución importante de la cantidad almacenada y una liberación diastólica alterada desde el retículo sarcoplásmico que puede producir arritmias. ^{5,17}

CARDIOMICITO Y CICLO DEL CALCIO



by Ken Beauchamp *J. Clin. Invest.*

La mayor parte de los casos de insuficiencia cardiaca están precedidos de cardiomegalia que representa un mecanismo de adaptación al estrés hemodinámico, que trata de incrementar los elementos contráctiles, disminuir la tensión de la pared y aumentar el volumen sistólico por el aumento del volumen telediastólico, sin embargo la persistencia del estímulo estresante es censado por los miocitos cardiacos y conlleva a cambios en la expresión de genes.

La deformación mecánica activa los canales iónicos del sarcolema y dado que el calcio es intracelular se presenta alteración de los movimientos de liberación y recaptura transmembranales en el retículo sarcoplásmico.^{11,14}

Para clasificar a los pacientes que ingresan a una unidad de terapia intensiva se han usado diferentes métodos, de los cuales se prefiere el modelo dicotómico que permite calcular la supervivencia y riesgo de mortalidad. El PRISM III pertenece a la tercera generación de sistemas de evaluación y constituye una revisión muy completa de variables fisiológicas y sus rangos divididos según la edad pediátrica abalada por criterios establecidos estadísticamente. Fue desarrollado tras la evaluación de 11,165 pacientes pediátricos de 32 diferentes unidades de cuidados intensivos en los Estados Unidos y debe ser realizado en las primeras 12 hrs de estancia en la unidad de cuidados intensivos.¹²

SIGNOS VITALES CARDIOVASCULARES	PUNTUACION		
		3	7
PRESION ARTERIAL SISTOLICA MEDIDA	NEONATO	40 - 55	< 40
	LACTANTE	45 - 65	< 45
	NIÑO	55 - 75	< 55
	ADOLESCENTE	65 - 85	< 65
FRECUENCIA CARDIACA	NEONATO	215 - 225	> 225
	LACTANTE	215 - 225	> 225
	NIÑO	185 - 205	> 205
	ADOLESCENTE	145 - 155	> 155
TEMPERATURA MEDIDA	TODAS LAS EDADES	< 33 GRADOS C	
		> 40 GRADOS C	
SIGNOS VITALES NEUROLOGICOS	PUNTUACION		
		5	
ESTADO MENTAL	TODAS LAS EDADES	GLASGOW < 8	
REACTIVIDAD PUPILAR	TODAS LAS EDADES	7	11
		UNA FIJA	AMBAS FIJAS 1 REACTIVA
EQUILIBRIO ACIDO BASE/ GASES ARTERIALES	PUNTUACION		
		2	6
ACIDOSIS PH O CO2	TODAS LAS EDADES	PH 7.0 A 7.28	PH < 7
		CO2 5 A 16.9	CO2 < 5
Ph	TODAS LAS EDADES	2	3
		7.48 - 7.55	> 7.55
PCO2	TODAS LAS EDADES	1	3
		50 - 75	> 75
CO2 TOTAL	TODAS LAS EDADES	4	
		> 34	
PaO2	TODAS LAS EDADES	3	6
		42 - 49.9	< 42
TEST QUIMICO	PUNTUACION		
		2	
GLUCOSA MEDIDA	TODAS LAS EDADES	> 200 MG/ DL	
POTASIO	TODAS LAS EDADES	3	
		> 6.9 MEQ / LT	
CREATININA		2	
	NEONATO	>0.85 MG/DL	
	LACTANTE	>0.90 MG/DL	
	NIÑO	>0.90 MG/DL	
BUN	TODAS LAS EDADES	3	
		> 11.9MG/DL	
		> 14.9 MG/DL	
HEMATOLOGICO	PUNTUACION		
		4	
LEUCOCITOS	TODAS LAS EDADES	< 3,000	
PLAQUETAS	2	4	5
	100,000 A 200,00	50,000 A 99,999	< 50, 000
TP Y TTP		3	
	MEDIDA	22 / 85	
	NEONATO	22 / 57	

FUENTE: Nichols, David G. Rogers' Textbook of Pediatric Intensive Care: Severity of Illness Scoring Systems. 2008; 9: 108-109.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la relación que existe entre los niveles de calcio sérico y el desarrollo de insuficiencia cardíaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el periodo de enero del 2006 a enero del 2008

Objetivos específicos

- Relacionar los niveles de calcio sérico con la presencia de insuficiencia cardíaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la unidad de terapia intensiva en e Hospital Pediátrico Moctezuma en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008.
- Relacionar los niveles de calcio sérico con la gravedad de la insuficiencia cardíaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la unidad de terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008.
- Determinar el porcentaje de pacientes pediátricos graves que desarrollan insuficiencia cardíaca en la unidad de terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el período comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008.
- Determinar las causas mas frecuentes de insuficiencia cardíaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la unidad de terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el período comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008.

JUSTIFICACION

La insuficiencia cardiaca es una complicación grave en los pacientes pediátricos, dadas las condiciones morfológicas y funcionales que tiene el corazón en esta etapa.

Existen múltiples investigaciones que apoyan la hipótesis que postula que la insuficiencia cardiaca esta en relación a alteración del mecanismo contracción relajación modulado por el calcio, sin embargo la mayoría de estos se han realizado en animales o en condiciones especiales (in vitro). Por otra parte no existen estudios que relacionen el nivel de calcio sérico con el problema intracelular de manejo de calcio que se presenta en la insuficiencia cardiaca en pacientes pediátricos.

En la terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma ingresa un promedio de 300 pacientes por año con diferentes patologías, y muchos de ellos desarrolla insuficiencia cardiaca. No se cuenta con una estadística exacta de la frecuencia de insuficiencia cardiaca y tampoco se ha realizado investigación clínica en este aspecto por lo que ha surgido la inquietud de realizar el estudio.

Se espera que reconociendo la relación que existe entre el calcio, el desarrollo y la magnitud de la insuficiencia cardiaca podamos ofrecer en un futuro otras líneas de investigación y con esto medidas terapeuticas eficaces.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio de investigación clínica, transversal y analítico a través de revisión de expedientes.

Se incluyeron en el estudio mediante censo pacientes de ambos géneros entre las edades de 1 mes y 14 años, que hubieran ingresado a la Unidad de Terapia Intensiva en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008.

Posteriormente se clasificaron de acuerdo a su gravedad en la fecha de ingreso a la unidad de terapia intensiva mediante el PRISM III(Pediatric Risk Score of Mortality) y se incluyeron en el estudio los que obtuvieron un puntaje de 3 o mayor.

Se recopiló mediante formato de captura edad, puntaje PRISM III, fecha de ingreso a la Unidad de Terapia intensiva, diagnósticos al ingreso a la unidad de terapia intensiva, diagnósticos asentados en el expediente al día de desarrollo de insuficiencia cardíaca, niveles de calcio iniciales, fecha de desarrollo de insuficiencia cardíaca y niveles de calcio al día de inicio de insuficiencia cardíaca. Así mismo se clasificó la gravedad de la insuficiencia cardíaca mediante puntaje de Ross-Reithman.

Se excluyeron del estudio los expedientes pacientes menores de 28 días, mayores de 14 años, que no contaran con niveles de calcio sérico inicial o al día de desarrollo de insuficiencia cardiaca.

Así mismo por las implicaciones fisiológicas se excluyeron a todos aquellos pacientes que presentaron patología subyacente previa al desarrollo de insuficiencia cardiaca que alterara el metabolismo del calcio (hiperparatiroidismo, hipercalciuria familiar, hipercalcemia vinculada con cáncer, insuficiencia renal crónica, hipertiroidismo, feocromocitoma, insuficiencia suprarrenal, neoplasia endocrina múltiple, acidosis tubular, condrodisplasia, pancreatitis, sarcoidosis, tuberculosis, mieloma múltiple, rabdomiolísis, hipogammaglobulinemia, malabsorción, etc).

Se realizó conversión de calcio sérico a calcio ionizado mediante proporción de distribución, que corresponde al 47%.

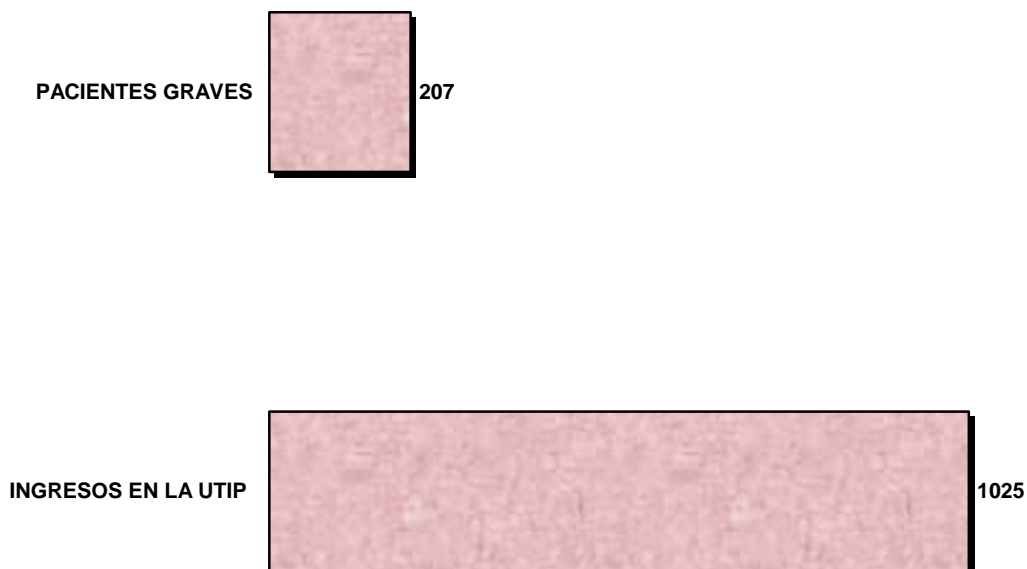
Posteriormente se aplicó estadística descriptiva (porcentajes), medidas de tendencia central (media, moda, mediana), medidas de dispersión (desviación estándar) y estadística inferencial (T de students) y se graficaron los resultados en programa Microsoft excel.

RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSION

Durante el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008, ingresaron a la unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma un total de 1025 pacientes entre 1 mes y 14 años.

El 20.2 % de pacientes se clasificó como paciente grave según escala de PRISM III.

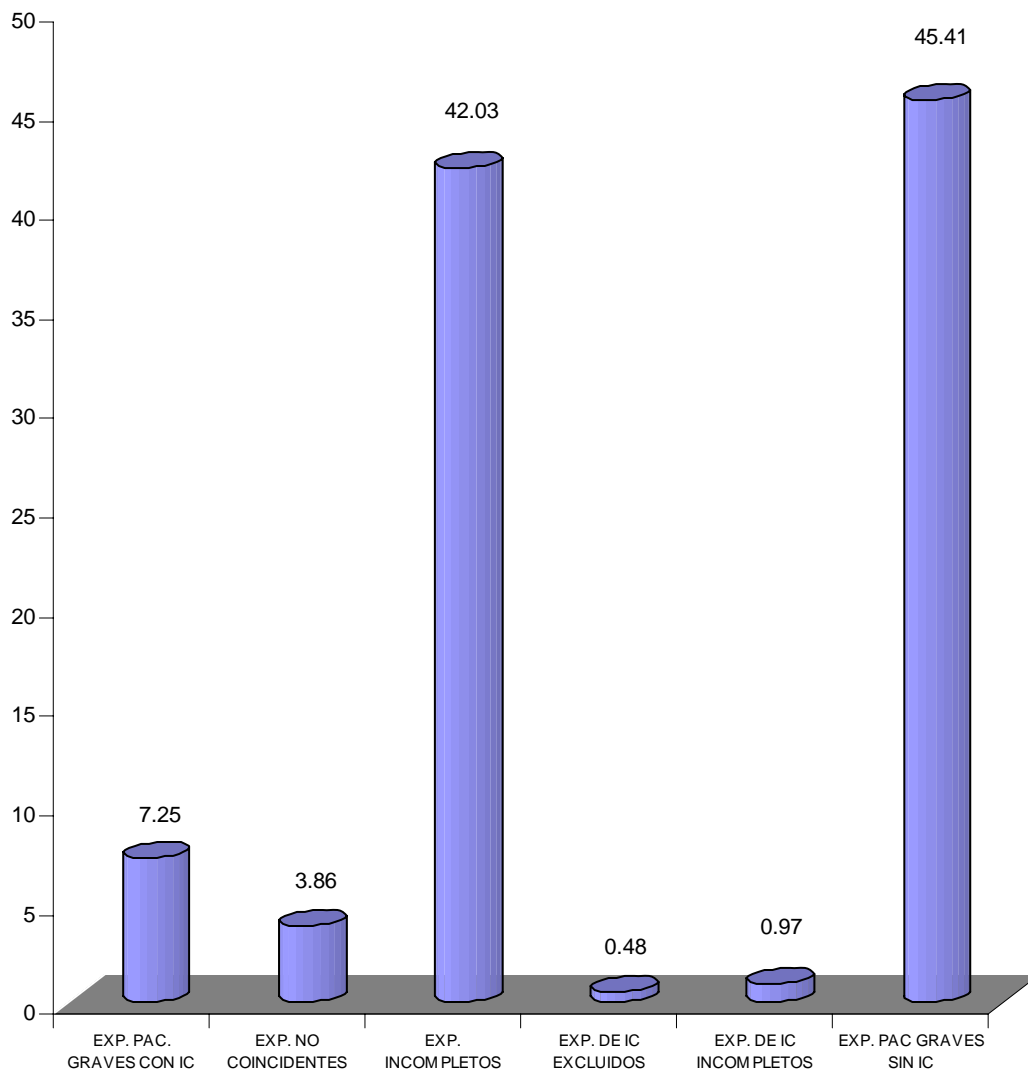
INGRESOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA ENERO DE 2006 - ENERO 2008



FUENTE: Expedientes de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediatrico Moctezuma de Enero del 2006 a enero del 2008.

En la siguiente gráfica se especifican las características de los expedientes de los pacientes graves.

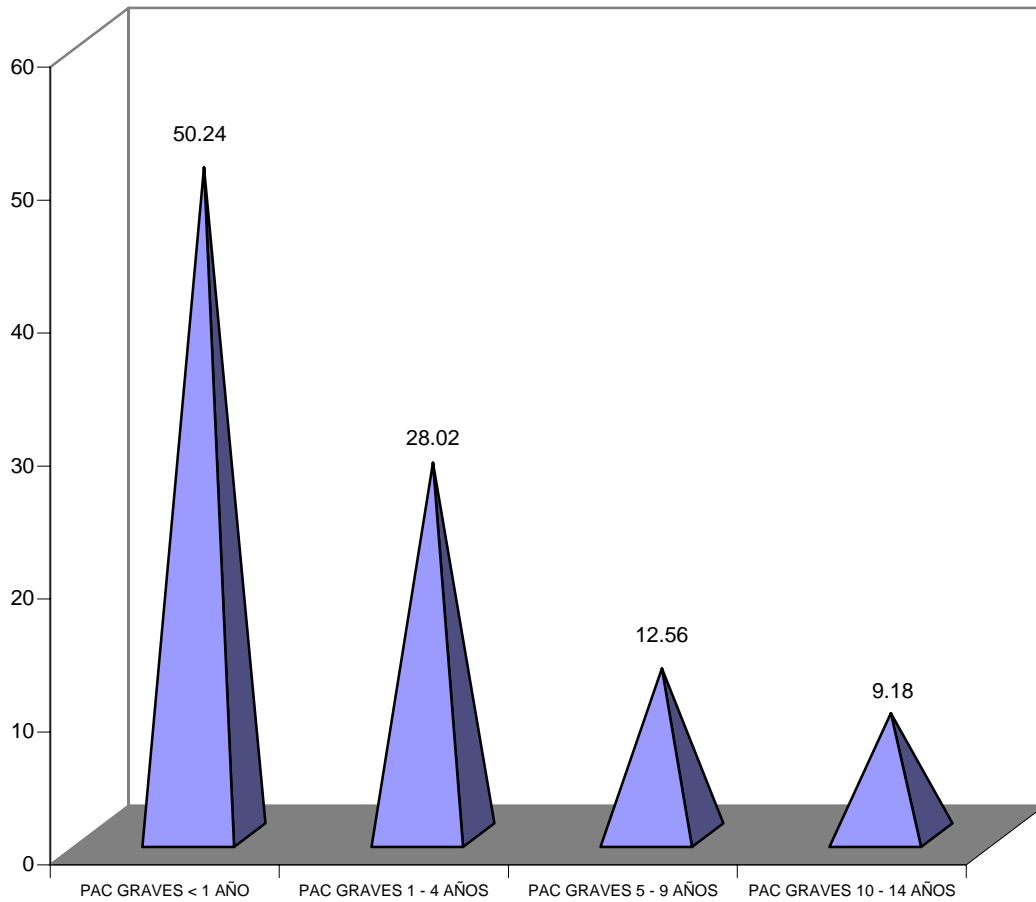
**EXPEDIENTES DE PACIENTES GRAVES UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA
HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA
ENERO 2006 - ENERO 2008**



FUENTE: Expedientes de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediatrico Moctezuma de Enero del 2006 a enero del 2008.

Al analizar por edades se observó que el mayor porcentaje de los pacientes eran menores de 1 año y después de esta edad el porcentaje se reducía de forma progresiva.

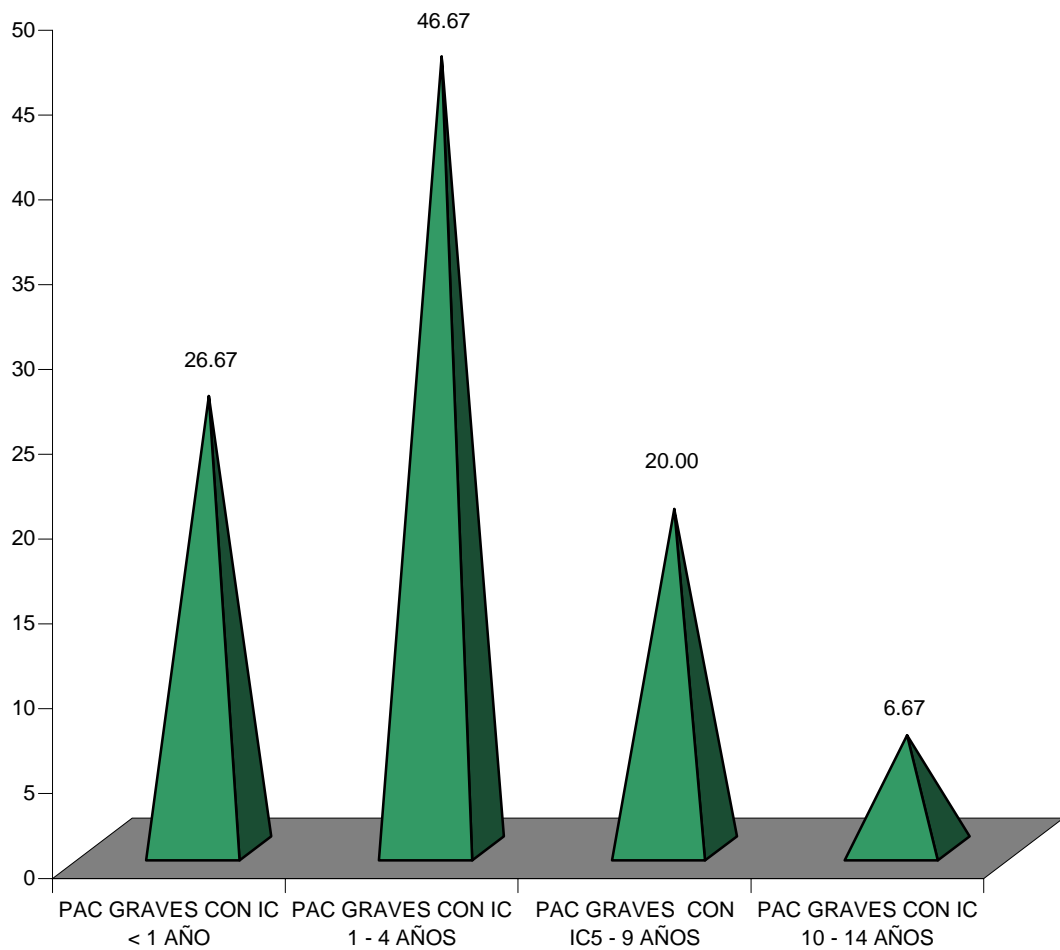
EDAD DE LOS PACIENTES GRAVES HOSPITALIZADOS EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA ENERO 2006 - ENERO 2008



FUENTE: Expedientes de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma de Enero del 2006 a enero del 2008.

Sin embargo en el caso de pacientes con insuficiencia cardiaca la distribución por edades muestra un patrón diferente de distribución, siendo los más afectados el grupo de 1 a 4 años.

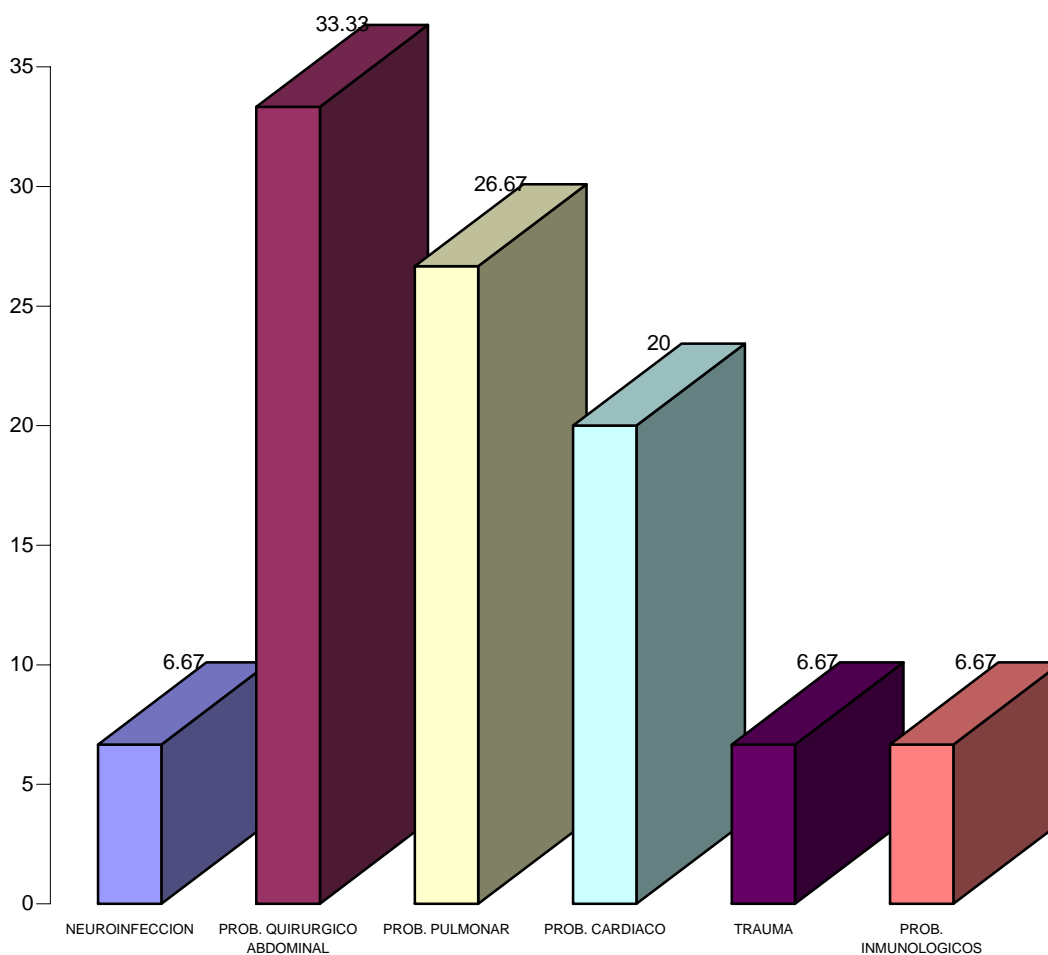
**EDAD DE PACIENTES GRAVES CON INSUFICIENCIA CARDIACA TERAPIA INTENSIVA
HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA .
ENERO 2006 - ENERO 2008**



FUENTE: Expedientes de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma de Enero del 2006 a enero del 2008.

Las causas de insuficiencia cardiaca en los pacientes graves fueron en orden descendente los problemas abdominales que requirieron manejo quirúrgico, seguido de problemas pulmonares (neumonías en su mayoría), cardiacos, neuroinfección, inmunológicos, metabólicos y trauma

**CAUSAS DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN PACIENTES GRAVES TERAPIA INTENSIVA
HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA
ENERO 2006 - ENERO 2008**



FUENTE: Expedientes de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediatrico Moctezuma de Enero del 2006 a enero del 2008.

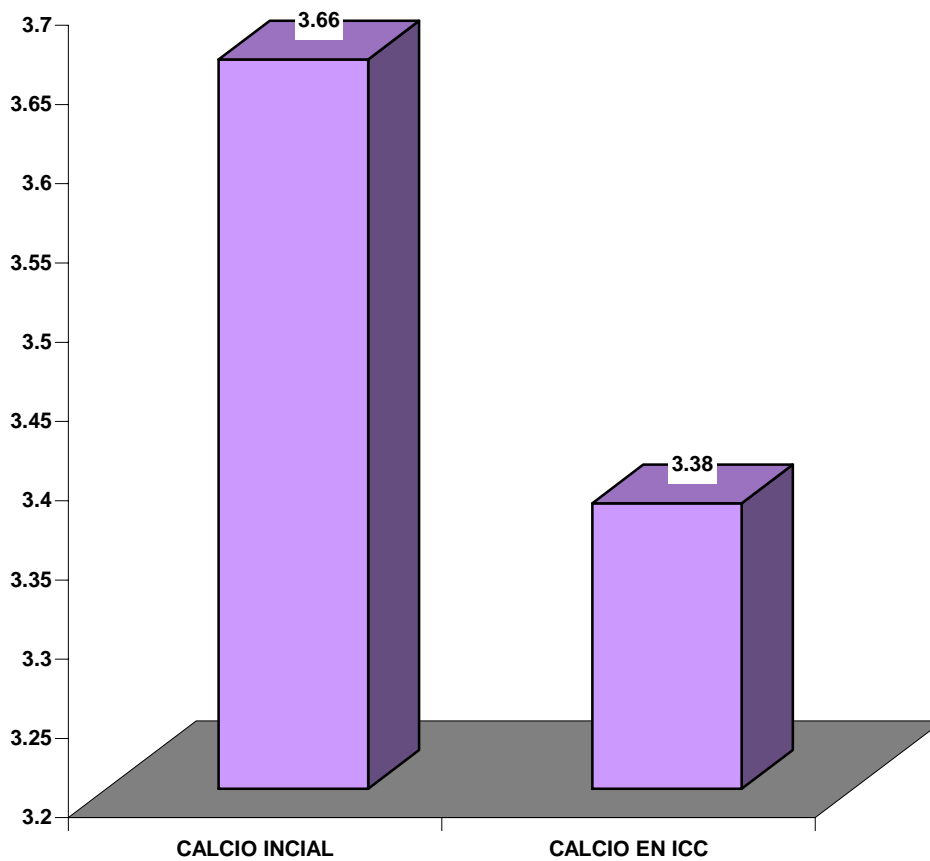
Las medidas de tendencia central muestran lo siguiente:

ESTADISTICA DESCRIPTIVA	CALCIO INICIAL	CALCIO EN INSUFICIENCIA CARDIACA	GRADO DE INSUFICIENCIA CARDIACA
MEDIA	3.66	3.38	3.57
MEDIANA	3.90	3.50	5.00
MODA	3.90	3.50	8.00
DS	0.51	0.43	2.36

FUENTE: Expedientes de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediatrico Moctezuma de Enero del 2006 a enero del 2008.

Se aplico T de students para relacionar niveles de calcio iónico inicial y niveles de calcio al desarrollo de insuficiencia cardiaca obteniendose un valor de 1.7 con p de 0.5 lo cual fue estadísticamente significativo.

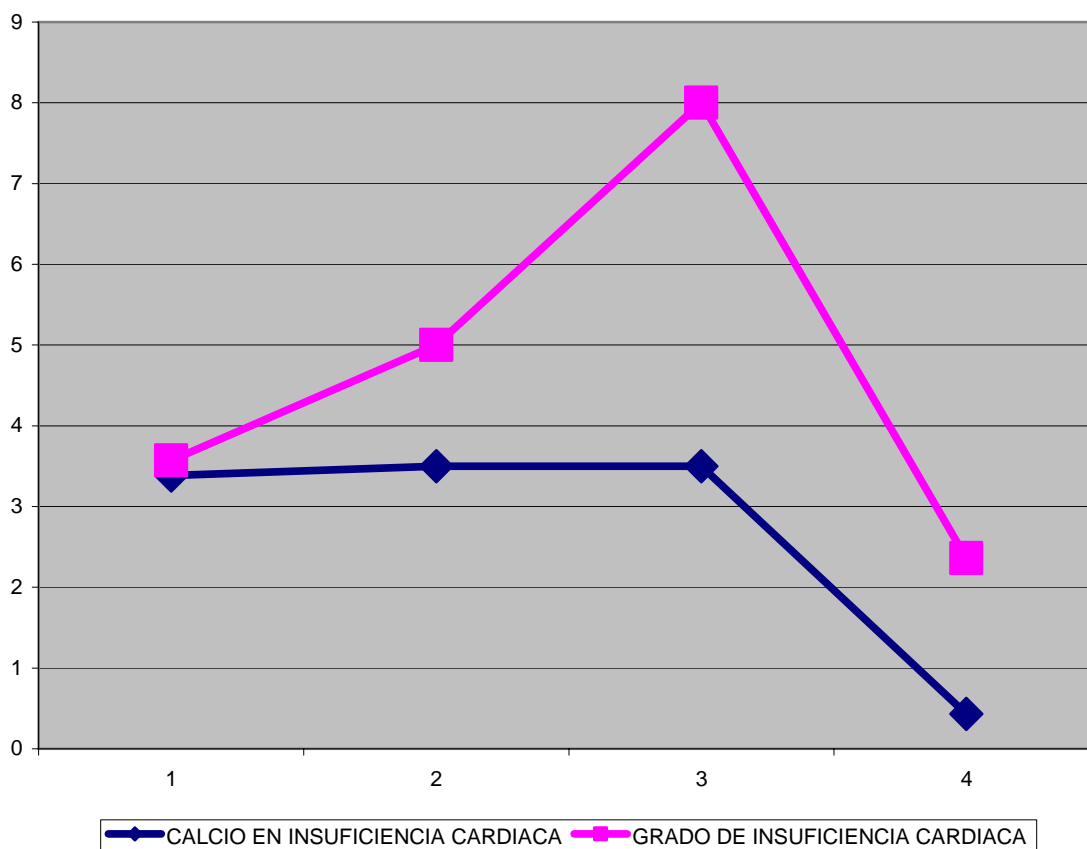
**CALCIO INICIAL VS CALCIO AL DIA DE DESARROLLO DE INSUFICIENCIA
CARDIACA EN PACIENTES GRAVES
TERAPIA INTENSIVA HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA
ENERO 2006 - ENERO 2008**



FUENTE: Expedientes de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediatrico Moctezuma de Enero del 2006 a enero del 2008.

Se aplicó T de students para relacionar niveles de calcio iónico al día de desarrollo de insuficiencia cardiaca y la gravedad de la misma obteniendose un valor de 0.30 lo cual no fue estadísticamente significativo.

**RELACION CALCIO Y GRADO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN PACIENTES GRAVES
TERAPIA INTENSIVA HOSPITAL PEDIATRICO MOCTEZUMA
ENERO 2006 - ENERO 2008**



FUENTE: Expedientes de pacientes hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediatrico Moctezuma de Enero del 2006 a enero del 2008.

CONCLUSIONES

1. Durante el desarrollo de insuficiencia cardiaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma se corroboró que existe una disminución de calcio sérico y calcio iónico.
2. Durante el desarrollo de insuficiencia cardiaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la Unidad de Terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008 no se encontró ninguna relación entre los niveles de calcio y el grado de insuficiencia cardiaca presentado
3. Durante el desarrollo de insuficiencia cardiaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la Unidad de Terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008 se observó que el grupo más afectado en cuanto a gravedad fue el de 1 a 4 años
4. Durante el desarrollo de insuficiencia cardiaca en los pacientes pediátricos graves hospitalizados en la Unidad de Terapia intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma en el periodo comprendido entre enero del 2006 y enero del 2008 se observó que las causas más frecuentes de insuficiencia cardiaca fueron predominante:

- a. Problemas abdominales que requirieron manejo quirúrgico.
 - b. Patologías respiratorias en las que a su vez predominaron las infecciosas
 - c. Problemas cardíacos congénitos y adquiridos
 - d. Problemas inmunológicos.
 - e. Neuroinfección.
 - f. Trauma.
 - g. Problemas metabólicos.
5. El porcentaje de pacientes graves afectados por insuficiencia cardíaca fue de 7.25%.
6. El porcentaje de pacientes graves fue de 20.2%.
7. Se observó que los pacientes menores de 1 año son los más vulnerables a desarrollar estado de gravedad por cualquier patología .
8. En trabajos posteriores se podrá dar seguimiento a este trabajo utilizando medidas terapéuticas para corroborar lo descrito en la literatura .
9. Se debe mantener una vigilancia estrecha de los niveles de calcio en todos los pacientes ya que durante la aparición de insuficiencia cardíaca existe un alto consumo y una deficiente utilización del ion.

10. Se deberá evaluar en estudios futuros si la normalización de los niveles de calcio interviene en la duración de la insuficiencia cardiaca,
11. Se deberán implementar medidas de calidad para evitar los expedientes permanezcan incompletos.
12. Se deberá fomentar la investigación clínica en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediátrico Moctezuma para definir criterios y medidas terapéuticas adecuadas.

BIBLIOGRAFIA

1. Guadalajara Boo, JF: Entendiendo la Insuficiencia cardiaca. Arch cardiol Mex 2006; 76: 432
2. Kreutzer E. Insuficiencia cardiaca: Cardiología Pediátrica Mc Graw Hill 2003; 5:223
3. Siassi B, Rubén J. Circulación fetal y transicional y sus implicaciones para los fetos con enfermedad cardiaca congénita: Cardiología Pediátrica Mc Graw Hill 2003; 5:55
- 4 Suarez P Antunez ML. Insuficiencia cardíaca en el niño: Canarias Pediatrica 2005;22: 47-53
5. Méndez Zambrano ME, García León R. Insuficiencia cardíaca, manejo del calcio y estrategias farmacológicas: Gac Méd Caracas 2005;113(2):181-192
6. Galdeano Miranda JM, Romero Ibarra. Insuficiencia cardiaca en pediatria. Plan de actuación en atención primaria: Protocolos diagnósticos y terapéuticos en cardiología pediátrica. Santiago de Chile 2006. Cap 34:1-12
7. Guadalajara Boo, JF. Entendiendo la Insuficiencia cardiaca: Arch cardiol Mex 2006; 76: 441

8. Pierre Tissieres and colls. Comparison of classifications for Heart failure in children undergoing valvular surgery: J Pediatr 2006; 149:210-215

9. Andrew R. Marks. Calcium and the Heart: a question on life and death :J..Clin: Invest 2003; III :597-600

10. Peter C, Dyke I. Increased calcium supplementation is associated with morbidity and mortality in the infant postoperative cardiac patient. Pediatr Crit Care Med 2007;8,3:254-257

11. Reyes Juárez JL, Zarain-Herzberg. Función del retículo sarcoplásmico y su papel en las enfermedades cardíacas: Arch Cardiol Mex 2006; 76-4: 18-32

12. Nichols, David G. Rogers' Textbook of Pediatric Intensive Care: Severity of Illness Scoring Systems. 2008; 9: 108-109.

13. Long-Sheng Song. Orphaned ryanodine receptors in the failing heart: PNAS 2006;103,11:4305–4310

14. Shiferaw Y, Watanabe. Model of Intracellular Calcium Cycling in Ventricular Myocytes: Biophysical Journal 2003;85:3666–3686

15. Endoh M. Could Ca²⁺ sensitizers rescue patients from chronic congestive heart failure: British Journal of Pharmacology 2007;150 :826–828

16. Maryjane A. Farr, Craig T. Basson. Sparking the Failing Heart: N Engl J Med 2004;351,2:185-187

17. Rodríguez Pérez JM, Gallardo G. Bases moleculares de la insuficiencia cardiaca; Arch. Cardiol. Mex:2006;76,4.

ANEXOS

FORMATO DE CAPTURA DE DATOS HOJA 1

PACIENTE	EDAD	EXPEDIENTE				
SIGNOS VITALES CARDIOVASCULARES	MEDIDA	PUNTUACION				
			3	7		
		NEONATO	40 - 55	< 40		
		LACTANTE	45 - 65	< 45		
		NIÑO	55 - 75	< 55		
		ADOLESCENTE	65 - 85	< 65		
PRESION ARTERIAL SISTOLICA MEDIDA		NEONATO	215 - 225	> 225		
		LACTANTE	215 - 225	> 225		
		NIÑO	185 - 205	> 205		
		ADOLESCENTE	145 - 155	> 155		
		TODAS LAS EDADES	< 33 GRADOS C			
			> 40 GRADOS C			
TEMPERATURA MEDIDA		PUNTUACION				
		5				
SIGNOS VITALES NEUROLOGICOS	MEDIDA	PUNTUACION				
ESTADO MENTAL		TODAS LAS EDADES	GLASGOW < 8			
REACTIVIDAD PUPILAR		TODAS LAS EDADES	7	11		
			UNA FIJA	AMBAS FIJAS 1 REACTIVA		
EQUILIBRIO ACIDO BASE/ GASES ARTERIALES	MEDIDA	PUNTUACION				
			2	6		
		ACIDOSIS PH O CO2	TODAS LAS EDADES	PH 7.0 A 7.28	PH < 7	
				CO2 5 A 16.9	CO2 < 5	
		Ph	TODAS LAS EDADES	2	3	
				7.48 - 7.55	> 7.55	
		PCO2	TODAS LAS EDADES	1	3	
				50 - 75	> 75	
		CO2 TOTAL	TODAS LAS EDADES	4		
				> 34		
		PaO2	TODAS LAS EDADES	3	6	
				42 - 49.9	< 42	
TEST QUIMICO	MEDIDA	PUNTUACION				
		2				
		GLUCOSA MEDIDA	TODAS LAS EDADES	> 200 MG/ DL		
POTASIO		TODAS LAS EDADES	3			
			> 6.9 MEQ / LT			
CREATININA		2				
		NEONATO	>0.85 MG/DL			
		LACTANTE	>0.90 MG/DL			
		NIÑO	>0.90 MG/DL			
		ADOLESCENTE	>1.3 MG/DL			
BUN		3				
		NEONATO	> 11.9MG/DL			
		TODAS LAS EDADES	> 14.9 MG/DL			
HEMATOLOGICO	MEDIDA	PUNTUACION				
		4				
		LEUCOCITOS	TODAS LAS EDADES	< 3,000		
		PLAQUETAS		2	4	5
				100,000 A 200,00	50,000 A 99,999	< 50, 000
TP Y TTP		3				
		MEDIDA	22 / 85			
		NEONATO	22 / 57			

TOTAL PRISM III

FORMATO DE CAPTURA DE DATOS HOJA 2

FECHA DE INGRESO A UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA _____

FECHA DE INICIO DE INSUFICIENCIA CARDIACA _____

CALCIO SERICO INICIAL _____

ALBUMINA SERICA INICIAL _____

CALCIO CORREGIDO INICIAL _____

CALCIO SERICO AL INICIO DE INSUFICIENCIA CARDIACA _____

ALBUMINA SERICA AL INICIO DE INSUFICIENCIA CARDIACA _____

CALCIO CORREGIDO AL INICIO DE INSUFICIENCIA CARDIACA _____

DATOS CLINICOS DE INSUFICIENCIA CARDIACA _____

TABLA 1 . CLASIFICACION DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA
Reithman modificada por Ross

HISTORIA		0	1	2	
Diaforesis		En cabeza	Cabeza y cuerpo durante el ejercicio	Cabeza y cuerpo durante el descanso	
Taquipnea		Rara	Algunas veces	Frecuente	
EXPLORACION FISICA					
Respiración	Frecuencia respiratoria	Normal	Retracciones	Disnea	
		0 a 1 año	50	50-60	> 60
		1 a 6 años	35	35-45	>45
		7 a 10 años	25	25-35	>35
		11 a 14 años	18	18-28	> 28
Frecuencia cardíaca					
		0 a 1 año	160	160- 170	> 170
		1 a 6 años	105	105-115	> 115
		7 a 10 años	90	90 - 100	> 100
		11 a 14 años	80	80- 90	> 90
Hepatomegalia		2	2 - 3,	> 3	

GRADO DE INSUFICIENCIA CARDIACA _____

TRATAMIENTO ADMINISTRADO _____

ADMINISTRACION DE CALCIO SI _____ NO _____

DOSIS DE CALCIO ADMINISTRADO _____

FECHA DE REMISION DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA _____

NIVEL SERICO DE CALCIO AL DIA DE REMISION DE INSUFICIENCIA CARDIACA _____