



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

11237



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

185

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

ANÁLISIS CLÍNICO-PATOLÓGICO DE COMUNICACIÓN
INTERVENTRICULAR (CIM) Y ANOMALÍAS CARDIACAS
ASOCIADAS

TESIS

Que para obtener el diploma
en la especialidad de Pediatría

PRESENTA

288254

Dra. ROSALBA ROBLEDO QUIRINO

Hermosillo, Sonora. Noviembre del 2004.



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.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado

Hospital Infantil del Estado de
Sonora

Análisis Clínico-Patológico de
Comunicación Interventricular (CIV) y
Anomalías Cardíacas Asociadas

Que presenta para obtener el grado de Especialidad en
Pediatría Médica

Dra. Rosalba Robledo Quirino

R. García
Dr. Ramiro García
vareza
rector de Enseñanza e
investigación.

ENSEÑANZA

[Signature]
Dr. Luis Antonio
González Ramos
Asesor de Tesis

[Signature]
Dr. Guillermo López
Cervantes

[Signature]
Dr. Norberto Sotelo
Cruz
Director General del
Hospital Infantil del

Hermosillo Sonora, Febrero del 2001.

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

'Por ser parte de su creación.

A mi madre, Angelina Querino Diego (t):

Quien con su fortaleza, sabiduría, ternura y amor incondicional, es un ejemplo a seguir: ¡te extraño!

A mi padre, Jesús Robledo Méndez:

'Por el apoyo y la confianza que siempre me has brindado. TQM.

A mis hermanos: Jorge Salvador, Javier, Flavio, Silvia, Jesús, Blanca y Jaqueline:

'Por el apoyo, cariño y confianza que me depositaron. Y de manera especial a Jorge por ser el peddño más importante de mi formación.

A mis sobrinos:

'Por su gran cariño. ¡Los quiero mucho!

A Eduardo:

'Por tu amor, comprensión y apoyo. ¡TE AMO!

A mi hijo Guillermo:

Ere la razón de mi vida.

A mis pacientes:

Quienes son un libro abierto y además de enseñarme me regalan una sonrisa.

A mis entusiastas maestros:

Quienes con su experiencia y su conocimiento fueron los guías en mi formación académica.

'Y a todas las personas que en su posibilidad me brindaron su apoyo para la realización de esta tesis.

¡GRACIAS!

INDICE

	PÁGINA
Resumen.....	1
Introducción.....	4
Objetivos.....	17
Material y métodos.....	18
Resultados.....	20
Discusión	24
Conclusiones	28
Bibliografía.....	29

RESUMEN

Durante un periodo de 8 años (1992 a 2000). Se revisaron 75 expedientes clínicos con diagnóstico de comunicación interventricular basado en diagnóstico clínico, ecocardiografía bidimensional doppler y estudio anatomopatológico.

Durante el estudio se analizaron las siguientes variables como edad, sexo, estado nutricional, síndromes genéticos asociados, la presencia de defectos cardiacos congénitos asociados, cuadro clínico (síntomas y signos), complicaciones secundarias a la comunicación interventricular, el tratamiento médico quirúrgico y el estudio anatomopatológico en piezas de necropsia en pacientes que fallecieron.

Se realizó un análisis estadístico porcentual para valorar la incidencia de las variables en este estudio.

Se encontró que la incidencia fue de 5.3 por 1000 nacidos vivos.

En el Hospital Infantil del Estado de Sonora, la comunicación interventricular como defecto septal aislado fué el más frecuente (44%) seguida de la comunicación interventricular asociado a otros defectos cardiacos (30.7%) y la comunicación interventricular acompañado de cardiopatías bien definidas (tetralogía de Fallot, Artesia tricuspidea y canal AV completo) que fué la menos frecuente (30.6%).

En relación al sexo no hubo predominio significativo (relación sexo femenino-masculino 1.2:1). Sin embargo cuando se asocia a otros defectos cardiacos congénitos, se presentó más frecuentemente en el sexo femenino en un 16%.

La comunicación interventricular fué diagnosticada en periodo neonatal en poco más de la tercera parte 34.6%.

Alrededor de la mitad de los pacientes presentó alteración en el estado nutricional y prevaleció la desnutrición de II° grado en un 24%.

El síndrome genético más frecuente fué el síndrome de Down (trisomía 21).

Cuando la comunicación interventricular se asocia a otros defectos cardíacos, la persistencia de conducto arterioso (PCA) es el que más frecuentemente se encontró (63.2%).

De acuerdo a la localización del defecto ventricular y al tamaño, el más frecuente correspondió al tipo perimembranoso y menor de 1 cm². El soplo, la hiperactividad precordial y la disnea son los signos y síntomas más frecuentes. Las infecciones respiratorias bajas, la hipertensión arterial pulmonar y la insuficiencia cardíaca fueron las complicaciones más frecuentes. El diagnóstico se establece fundamentalmente con una buena historia clínica, apoyo en estudios de gabinete (radiografía de tórax, electrocardiograma, ecocardiograma bidimensional doppler color) que se realizó en todos los pacientes. El tratamiento depende de la magnitud del defecto septal, su repercusión hemodinámica, el estado general del paciente, recibiendo tratamiento médico un 57.4% e intervención quirúrgica un 42.6%.

Los grandes defectos frecuentemente predisponen a complicaciones que llevan a la muerte. Situación que se presentó en 17.3% de nuestros pacientes. La comunicación interventricular es una cardiopatía congénita frecuente en la edad pediátrica que se detecta desde el nacimiento, principalmente debido a la presencia de soplo en región precordial. Situación que se presentó en el 37.3% de nuestros pacientes.

El apoyo diagnóstico se realiza con estudios de gabinete como la radiografía, el electrocardiograma, ecocardiograma que corrobora su presencia sitio y dimensiones y permite el cálculo del gasto pulmonar/sistémico y de presiones en

forma no invasiva. El cateterismo cardiaco que es un procedimiento de tipo invasivo se realiza con menos frecuencia.

INTRODUCCION

HISTORIA

Desde tiempos inmemorables el estudio del corazón ha intrigado al hombre. En tiempos bíblicos se habla en referencia al corazón llamándolo "Leu", "Levav" y/o "Libba" (antiguo testamento).

En el código de Hamurabi a la sangre arterial la llamaban "la sangre de día" y a la venosa "la sangre de noche".

En Egipto, en el papiro de Smith con una antigüedad de 3000 años, se habla que el corazón era el centro de un sistema de vasos. En otro papiro de 1500 años a.c. y en Tebas (papiro de Ebers) habla acerca de que el corazón esta situado a la izquierda del cuerpo y que la enfermedad del mismo puede hacerlo a la derecha.

En Grecia, la obra "Corpus Hippocraticum" de Hipócrates, describe al corazón como una masa gruesa y dura, provista del líquido y de cuatro cavidades. Diocles de Corioto, contemporáneo de Hipócrates, diferenció la vena de la aorta.

En el período Alejandrino, Herófilo (335-280 a.c.) describe la arteria pulmonar como vena arteriosa. En Roma, Areteo de Capadocia (S. 11-111 D.C) habló de la correlación entre corazón y pulmón. También Claudio Galeno (120 a.c.-199 d.c.) describió de manera errónea la existencia de una comunicación interventricular en humanos. (1)

En Medio Oriente, los árabes tienen grandes aportaciones en medicina y cirugía: Avicena, médico persa, sugirió una comunicación interauricular en la primera infancia. Gilani describió las cúspides de las válvulas cardiacas, así como la aorta nace del infundíbulo del ventrículo izquierdo y la válvula aórtica parecía a la letra griega sigma cuando estaba abierta y a un triángulo cuando estaba cerrada. Masihi describió la circulación unidireccional. Iba On Nafis describió de manera

anticipada la circulación pulmonar (300 años antes de Harvey) y demostró que el corazón tenía dos ventrículos además de hablar de la existencia de los vasos coronarios. Negó la existencia de poros interventriculares que Galeno había mantenido durante siglos (2).

En la Edad Media, Taddeo Alderotti reafirmó la inexistencia de poros interventriculares. En el Renacimiento, el papa Sixto IV permitió la realización de disecciones anatómicas, llevando con ello al estudio metódico y certero de la anatomía humana. En este mismo periodo, Andrés Vesalio (padre de la anatomía) describió en su libro número 6 al corazón y al pulmón de manera objetiva (DH Corporis Fabrica). Guido Césare Aranzi (1530-1589) ex-alumno de Vesalio, describió el cierre del conducto arterioso y el foramen oval, a los nódulos cartilaginosos de las válvulas semilunares. Por su parte, Eustaquio (1520-1574) disecó la válvula tricúspide. Berengario de Carpi señaló el síndrome de insuficiencia cardíaca.

En el siglo XVIII, Hunter en uno de sus libros describió la musculatura del corazón, al pericardio y las válvulas. Por su parte, Adam Christian Thebesius (1686-1732) describió el seno coronario que desemboca en la aurícula derecha por un orificio donde existe un repliegue valvular que hoy en día llevan su nombre. En el siglo XIX Alemania destacó con sus anatomistas y entre ellos en el campo de la cardiología como el Dr. His. En los Estados Unidos destacó el Dr. Purkinje. En el siglo XX se llevaron los innumerables protocolos de investigación a la fisiopatología cardiovascular, entre estos, los relacionados a las malformaciones cardíacas congénitas (1) (2).

EMBRIOLOGIA:

Parte muscular primaria del septum interventricular: Al principio del segundo mes, la parte muscular principal del septum interventricular se presenta en el ápice

de la flexión ventricular y crece hacia los cojines del canal auriculoventricular entre el borde de media luna del septum interventricular y la porción inferior de la división del canal auriculoventricular. El septum interventricular primario crece rápidamente durante algún tiempo y reduce mucho el tamaño del foramen interventricular. Este foramen reducido, en vez de demorar su cierre hasta después del nacimiento, como ocurre en la aurícula, se cierra sorprendentemente pronto. Lo normal es que todos los vestigios de la abertura hayan desaparecido al finalizar el segundo mes (embriones de 17 a 19 mm). Sin embargo el cierre final del foramen interventricular, no se debe al crecimiento continuado de la parte muscular principal del septum. La última abertura restante se cierra con una masa de tejido conjuntivo derivado en parte del borde del tejido conjuntivo del septum interventricular mismo, en parte de la base de los cojines endocárdicos que forman la separación del canal auriculo-ventricular y en parte de las crestas del cono. (3)

ANATOMIA:

El tabique interventricular tiene forma triangular en su base, que es superior y se continúa en el tabique interauricular; su vértice corresponde a la punta del corazón y sus bordes a los surcos interventriculares. Su superficie derecha es convexa, se halla vuelta hacia delante, hacia la derecha y hacia arriba, en tanto que su superficie izquierda es cóncava, está vuelta hacia atrás, hacia la izquierda y abajo. El tabique interventricular es de espesor variable, es más grueso en su porción muscular, sobre todo cerca del vértice; en esta parte puede alcanzar un grosor de 1.5 cm, siendo su espesor medio de un centímetro. Hacia la base se adelgaza extraordinariamente, pues apenas llega a tener 2 mm y se vuelve membranoso, perdiendo su carácter muscular.

La porción membranosa del tabique interventricular está situada por debajo de las válvulas sigmoideas aórticas y tiene forma más o menos redondeada u oval. La parte anterior de su cara derecha es lisa y uniforme, viene a unirse a la valva interna de la tricúspide. Su cara izquierda, también es lisa, forma una especie de depresión en la pared interna del ventrículo izquierdo. Resulta de esta disposición que la parte membranosa del tabique interventricular por su cara derecha se prolonga en la cavidad auricular derecha y en cambio forma parte de la cavidad ventricular en una corta extensión. Por el contrario, su cara izquierda integra la pared del ventrículo izquierdo en una extensión mucho más amplia. (4).

DEFINICION:

La comunicación interventricular se define como un orificio en el septum ventricular que comunica a ambas cavidades.

CLASIFICACION:

La comunicación interventricular se clasifica como apical y basal. La segunda a su vez se subdivide de acuerdo a su topografía en; basal anterior, basal posterior, basal perimembranosa y basal media posterior.

1.- Apical.- Localizada en el septum interventricular, en la zona media y en la proximidad del apex entre las trabéculas musculares del mismo.

2.- a) Basal Anterior.- Comprende la cara septal derecha del septum basal anterior; ubicada por delante de la cresta supraventricular e inmediatamente por debajo del anillo valvular pulmonar. Por la cara del septum basal izquierda esta situado por debajo del anillo aórtico (comisura intercoronaria).

b) Basal Posterior.- Localizado en el septum basal posterior no afectando el septum membranoso. Por la superficie septal izquierda esta relacionada con la valva anteroseptal de la mitral.

c) Basal Perimembranosa.- Situada en el septum membranoso. Por la cara septal derecha, por detrás de la cresta supraventricular y en relación con la comisura anteroseptal de la válvula tricúspide. Por la cara septal izquierda se sitúa por debajo de los anillos aórtico y mitral, en la zona de la continuidad fibrosa mitro-aórtica. Este es el tipo más frecuente de comunicación interventricular.

d) Basal Medio Posterior.- Comprende el septum membranoso y parte del septum basal posterior. Esta situada en la superficie septal derecha por detrás de la cresta supraventricular y debajo de la valva septal de la tricúspide. En la superficie septal izquierda se sitúa debajo de los anillos aórtico y mitral.

FRECUENCIA:

En cuanto a grupo de edad, existe una alta incidencia de comunicación interventricular en recién nacidos, siendo de estos los prematuros con una mayor frecuencia de presentación. En un estudio realizado a 815 fetos y a los que se les realizó necropsia, se encontró que las malformaciones cardíacas congénitas fueron una causa importante de muertes in útero. En orden de frecuencia se tuvo al defecto del septum interventricular (CIV) en un 28%, al defecto del septum auriculoventricular (CANAL AV) en un 16%; a la hipoplasia ventricular izquierda (MDI) en otro 16%; coartación de la aorta un 6%, transposición de los grandes vasos (TGA) en una 4%; tetralogía de Fallot en un 3%; persistencia del conducto arterioso en un 3%. (5). La incidencia encontrada es de 1.5 a 3.5 por mil nacimientos vivos. En niños prematuros es de 4.5 a 7.0 por mil. (6).

La comunicación septal ventricular representa alrededor de un 25% de todas las enfermedades cardíacas congénitas (6). En otro estudio realizado, se encontró que los defectos septales ventriculares (CIV) ocurren en un 15 a un 25% de las enfermedades cardíacas congénitas (Wood 11.0%, Keith 25%, Nadas 19.87%, De Soldati 10 a 15%). (7).

El tipo anatómico más frecuente como defecto es el membranoso (6). El septum membranoso es muy pequeño; usualmente el defecto del septum ventricular se extiende dentro del músculo alrededor del septum, a este se le denomina defecto septal ventricular perimembranoso. Este tipo de defecto representa el 75% de los defectos septales ventriculares. Siendo el de tipo muscular el segundo tipo de defecto ventricular (8).

En un estudio multicéntrico, se encontró que las alteraciones cardíacas asociadas a los defectos del septum ventricular fueron: la tetralogía de Fallot, la persistencia del conducto arterioso, transposición de grandes vasos y la atresia tricuspídea.(7).

Dentro de la historia natural de la enfermedad, se encontró que alrededor de un 30% de los defectos septales ventriculares de tipo membranoso y que un 50% de los de tipo muscular, cierran espontáneamente al año de edad (6). En otro estudio realizado por Turner y Cols. en 68 niños a quienes se les identificó defectos del septum ventricular, se investigó la historia natural de la enfermedad a 49 niños a quienes se les encontró defectos de pequeña magnitud, a 14 con defecto moderado y a 5 con defecto septal muy importante, trece casos requirieron de cirugía de clausura del defecto, incluyendo a 12 defectos perimembranosos; treinta y cinco defectos cerraron de manera espontánea. Nueve de los pequeños defectos musculares y cinco de los pequeños defectos perimembranosos permanecieron abiertos. La clausura espontánea para los defectos musculares fueron significativamente más rápidos que para los defectos perimembranosos. En

conclusión, se encontró que la localización del defecto septal ventricular es extremadamente relevante para la historia natural. Los defectos perimembranosos de moderado y gran tamaño requirieron de cirugía. (9).

ETIOLOGIA:

Aún se desconoce la causa exacta de los defectos intraventriculares, sin embargo, se atribuye como etiología ser multifactorial combinando factores hereditarios e influencias ambientales. (6).

FISIOPATOLOGIA:

La hemodinamia depende de:

- a) El tamaño de la comunicación interventricular.
- b) El grado de hipertensión pulmonar.
- c) La localización de la comunicación interventricular.

Si el defecto interventricular es menor de 0.5 cm el cortocircuito izquierda a derecha es imperceptible; en cambio, si el área del defecto es mayor de 1 cm² entonces hay un cortocircuito de izquierda a derecha siendo la tolerancia clínica buena (el síndrome Roger pertenece a esta categoría). Si el defecto es mayor de 2 cm² hay un volumen diastólico incrementado en ambos ventrículos habiendo una mayor tendencia hacia la hipertensión pulmonar. Con el tiempo se incrementa la resistencia pulmonar que origina un cambio en la dirección del cortocircuito y en esta ocasión siendo ya de derecha a izquierda. (7).

CUADRO CLINICO:

El diagnóstico clínico de la comunicación interventricular se realiza generalmente por un exámen de rutina, aunque en la mayoría de las veces pasa inadvertido. Lo anterior debido al tamaño del defecto y a su localización anatómica. El signo clínico más evidente es el soplo holosistólico paraesternal izquierdo, fuerte, áspero o silbante, que se ausculta mejor sobre el borde esternal inferior izquierdo y habitualmente se acompaña de frémito. (10). En un estudio realizado a 47 niños el murmullo sistólico fué el signo más frecuente encontrado en defectos septales ventriculares así como auriculares. (10) (11). El murmullo o soplo cardiaco es el signo más frecuentemente encontrado en los primeros días de vida en los recién nacidos, de los cuales el 66% presenta cortocircuito de izquierda a derecha y de estos el 37% tiene defecto septal ventricular. En conclusión, cuando un recién nacido a los pocos días de vida (1 a 5 días) se le ausculta un soplo sistólico es necesario confirmar la existencia de una anomalía cardiaca con ecocardiografía. (12).

Existe una clasificación clínica (7), según la gravedad de los síntomas:

GRADO I: existe un pequeño defecto del septum; es menor de 1.5 cm²; el paciente está asintomático; el soplo puede estar presente desde los pocos días de nacimiento siendo que algunos pueden desaparecer y otros persistir pudiendo llegar hasta el complejo de Eisenmenger a pocas semanas o en años.

GRADO II: hay frecuentes infecciones del tracto respiratorio. La cianosis está ausente durante el ejercicio.

GRADO III: hay un gran defecto septal; son muy frecuentes las infecciones de las vías respiratorias, hay una moderada cianosis y es frecuente la insuficiencia cardiaca congestiva.

GRADO IV: es el complejo de Eisenmenger. (7). Cuando existe daño anatómico en la pared de las arterias del territorio pulmonar debido a un endurecimiento y deformidad vascular condiciona que no halla respuesta al suministro de oxígeno. La presión pulmonar se eleva mayormente que la sistémica, condicionando inversión del corto circuito, es decir, éste es de derecha a izquierda.

DIAGNOSTICO:

El diagnóstico se basa en una historia clínica completa, el antecedente de infecciones respiratorias frecuentes y un cuadro clínico que varía de acuerdo a la edad del paciente con síntomas como: retardo en el tiempo de su alimentación, fatiga, dificultad para ganar peso, accesos de tos y disnea, entre otros.

Los hallazgos de la exploración física varían dependiendo del tamaño de la comunicación interventricular (CIV), variando desde la sola presencia de un soplo en región precordial hasta la existencia de un precordio hiperdinámico así como tiraje intercostal y la existencia o no de cianosis. El diagnóstico se apoya con estudios de gabinete como la radiografía de tórax, el electrocardiograma, el ecocardiograma y el cateterismo cardíaco.(7)

1) Estudio radiológico: radiografía de tórax posteroanterior permite valorar la presencia o no de cardiomegalia y el hiperflujo pulmonar, se clasifica en tres grados.

a) GRADO I : la silueta cardíaca y los campos pulmonares son normales.

b) GRADO II: Hay un discreto a moderado aumento del flujo pulmonar y ensanchamiento del arco pulmonar. El ensanchamiento del ventrículo derecho enmascara la moderada hipertrofia ventricular izquierda.

c) GRADO III: El botón aórtico es normal o más pequeño que el normal. Hay un claro aumento de la trama broncopulmonar, ensanchamiento de la arteria pulmonar así como del ventrículo derecho que nos traduce una hipertensión arterial pulmonar.

2) Electrocardiograma: es un estudio de gabinete que orienta al diagnóstico de probabilidad para comunicación interventricular. Se clasifica de acuerdo al estadio clínico en el que se encuentra: (7)

a) GRADO I: El electrocardiograma en general puede ser normal.

b) GRADO II: El electrocardiograma puede permanecer prácticamente normal, pero ocasionalmente hay cambios moderados de hipertrofia ventricular izquierda. La hipertrofia ventricular derecha o izquierda está íntimamente correlacionada con la hipertensión pulmonar más que con el cortocircuito. Los signos de hipertrofia ventricular izquierda son frecuentes en esta clasificación mientras que la hipertensión pulmonar es únicamente moderada. El complejo qRs o QRS puede observarse con una P alta en V5 y V6. El electrocardiograma puede mostrar una hipertrofia biventricular, cuando la hipertensión pulmonar es mayor de 50mm Hg

c) GRADO III: en este estadio el electrocardiograma muestra predominantemente signos de sobrecarga sistólica ventricular derecha. El ensanchamiento del ventrículo izquierdo puede ser enmascarado por la hipertrofia ventricular derecha. Los cambios electrocardiográficos debido a hipertrofia ventricular derecha raramente pueden ser similares a los de estenosis pulmonar, pero sí puede semejar los cambios electrocardiográficos vistos en Tetralogía de Fallot (desviación del apex derecho con una onda R alta en derivaciones V1 , V2 y V3 asociado a inversión de la onda T y bifásico en algunas derivaciones). La prolongación del intervalo PR fue descrito en algunos defectos septales ventriculares.

3) Ecocardiograma bidimensional doppler color: hoy en día es el método diagnóstico ideal dado que es un estudio no invasivo, sensible y que nos permite detectar la presencia de comunicación interventricular, localización anatómica, la dimensión del defecto septal y el grado de hipertensión pulmonar.(7)

4) Cateterismo cardiaco: Es un método de diagnóstico invasivo y actualmente un procedimiento de tratamiento en la corrección de algunas cardiopatías congénitas incluyendo la comunicación interventricular. La realización de este procedimiento invasivo con fin diagnóstico es menos frecuente, ya que con ecocardiograma se tiene suficiente información en la mayoría de las veces. Existe una clasificación de este procedimiento en cuatro grados: (7)

a) Grado I: la presión de la aurícula y ventrículo derecho es normal debido al bajo volumen del cortocircuito. La curva de indicador de dilución es usualmente más sensible en estos casos que la oximetría, (esta puede ser engañosa). El paso del catéter al ventrículo izquierdo a menudo es posible.

b) Grado II: Existe una elevación de la presión normal del ventrículo derecho y moderados cambios hiperdinámicos reflejados como hipertensión arterial pulmonar, debido a un incremento en el flujo pulmonar.

Las medidas de oxígeno en sangre muestran incremento típico a nivel de ventrículo derecho. Si el defecto se localizó por arriba de la cresta supraventricular, el aumento de la medición de oxígeno solamente puede ser vista en la arteria pulmonar (el incremento normal máximo entre la vena cava y la aurícula derecha es de dos volúmenes % y entre el ventrículo derecho y el tronco de la arteria pulmonar es de 0.5 volúmenes % cualquier diferencia mayor a la mencionada debe ser considerada anormal).

La visualización del trayecto del catéter y su posición en el ventrículo izquierdo, es de ayuda, pero no concluyente en el diagnóstico.

c) Grado III: La presión tiende a igualarse entre ambos ventrículos, pero con un predominio del cortocircuito de izquierda a derecha con una disminución de la oxigenación arterial periférica y un aumento de oxígeno en la sangre venosa. Se encuentra una marcada hipertensión pulmonar.

d) Grado IV: Complejo Eisenmenger: Cuando existe daño anatómico en la pared de las arterias del territorio pulmonar debido a un endurecimiento y deformidad vascular, condiciona que no halla respuesta vascular pulmonar al suministro de oxígeno. La presión pulmonar se eleva mayormente que la sistémica, condicionando inversión del cortocircuito, es decir, éste se invierte de derecha a izquierda.

En todas las categorías el cálculo hamodinámico del cortocircuito es útil por que permite el análisis cuantitativo que orienta hacia la decisión de un tratamiento quirúrgico.

COMPLICACIONES:

Dentro de las complicaciones de la comunicación interventricular prevalecen la infecciones respiratorias bajas, la hipertensión arterial pulmonar, insuficiencia cardíaca, endocarditis y sepsis . Lo anterior depende del tamaño del defecto del septum interventricular, de las anomalías asociadas y el estado general del paciente.

TRATAMIENTO:

En los defectos interventriculares pequeños, estos solo requieren de seguimiento mas no de intervención quirúrgica. En los casos de comunicación interventricular (CIV) grande el tratamiento está enfocado a controlar la insuficiencia cardíaca congestiva y evitar el desarrollo de la enfermedad vascular pulmonar. Por otra parte es necesario el cierre del defecto septal antes del año de edad. Los defectos de tipo muscular o los defectos apicales y múltiples representan un mayor riesgo quirúrgico posterior a la corrección quirúrgica. El desarrollo del corazón es normal en los siguientes diez años a la operación y el desarrollo del niño respectivamente.

OBJETIVOS:

- Determinar en grupos de edad en que se realizó diagnóstico de comunicación interventricular.
- Determinar las variables anatómicas más frecuentes de comunicación interventricular.
- Determinar la incidencia de otras anomalías cardiovasculares y síndromes genéticos asociados a comunicación interventricular.
- Determinar la frecuencia de las complicaciones desarrolladas en la evolución natural de la comunicación interventricular.
- Determinar la correlación clínico- patológica en los pacientes a los que se les realizó necropsia.

MATERIAL Y METODOS

Se revisaron 315 expedientes clínicos de pacientes pediátricos del Hospital Infantil del Estado de Sonora durante el periodo comprendido de Enero de 1992 a Septiembre del año 2000, con diagnóstico de comunicación interventricular. De los expedientes clínicos revisados únicamente 75 casos fueron seleccionados.

Todos los expedientes fueron tomados del archivo clínico procedentes de la consulta externa y del área de hospitalización.

Se consideró como criterio de inclusión a todos los niños con edad de recién nacidos a 17 años quienes tuvieran el diagnóstico de certeza de comunicación interventricular hecho por ecocardiografía y diagnosticados por necropsia.

Las variables independientes a tomar fueron: tamaño y localización de la comunicación interventricular, el tipo de cortocircuito o grado de hipertrofia ventricular derecha o izquierda y si estaban los pacientes vivos o muertos.

Los criterios de no inclusión fueron la falta de apoyo diagnóstico de la comunicación interventricular hecho por ecocardiografía o por necropsia; casos clínicos con error en el diagnóstico de la patología de base y aquellos pacientes a los que fué imposible dar seguimiento clínico por inasistencia o porque fueron transferidos a otra unidad hospitalaria.

A cada caso clínico se le realizaron los análisis estadísticos porcentuales de acuerdo a las variables siguientes: edad, sexo, número de casos de comunicación interventricular, localización y tamaño del defecto septal ventricular, estado nutricional de los pacientes, frecuencia de síntomas y signos con los que debutaron y las complicaciones que demostraron, estudios de gabinete llevados a cabo como apoyo diagnóstico. Al total de casos con defecto del septum ventricular se le clasificó en comunicación interventricular aislada, comunicación interventricular asociadas a otros defectos cardiacos congénitos, y la comunicación interventricular

presente en cardiopatías congénitas bien definidas (Tetralogía de Fallot, Canal AV completo y Atresia tricuspídea). Se analizó la presencia de algún síndrome genético.

En cuanto al tratamiento se analizaron aquellos casos de comunicación interventricular que fueron tratados con manejo médico y aquellos que requirieron de intervención quirúrgica.

Se llevó a cabo la correlación clínico-patológica en pacientes con defecto del septum interventricular.

RESULTADOS

En el Hospital infantil del Estado de Sonora se revisaron los expedientes clínicos de niños con enfermedad cardíaca durante el periodo de Enero de 1992 a Enero del 2000.

Se encontró un total de 75 pacientes con comunicación interventricular que reunieron los criterios de inclusión para este trabajo.

La comunicación interventricular aislada se encontró en 33 pacientes (44%), la comunicación interventricular asociada a otros defectos cardíacos congénitos se encontró en 19 pacientes (25.3%) y cuando la comunicación interventricular se presentó asociada a cardiopatías congénitas bien definidas (Tetralogía de Fallot, Canal AV completo, Atresia Tricuspidéa) fueron 23 pacientes (30.7%). En este grupo de cardiopatías la más frecuente fué la Tetralogía de Fallot en un 82.6%; siguiendo en frecuencia el Canal AV completo en un 13% y la Atresia Tricuspidéa en un 4.4%. Gráfica 1.

La comunicación interventricular se encontró en 34 pacientes (50.6%) del sexo femenino. En el sexo masculino en 33 pacientes (49.4%).

En el sexo femenino la comunicación interventricular aislada se presentó en 15 pacientes (20%), mientras que en el sexo masculino se encontró 18 pacientes (24%).

La comunicación interventricular asociada a otros defectos cardíacos, se encontró 11 pacientes (14%), mientras que en el sexo masculino 8 pacientes (10.6%). Cuando la cardiopatía congénita estaba bien definida (Tetralogía de Fallot, Canal AV completo y Atresia Tricuspidéa) se encontró a 12 pacientes del sexo femenino (16%), y del sexo masculino 11 pacientes (14.6%). Gráfica 2.

Al comparar la frecuencia de la comunicación interventricular por grupos de edad el 37.3% fué en recién nacidos (1-28 días), el 32% en el lactante menor (29 días – 5 meses), el 20% en lactantes (6 meses a 11 meses), el 4% en lactante mayor (1-3 años), el 4% en preescolares y un 2.7% a escolares.

En nuestro estudio la edad varia de 0 a 11 años de edad. Cuadro 1.

El estado nutricional se encontró alterado en un 49.4% de los pacientes; presentándose desnutrición de I° en 10 pacientes (13.4%), de II° en 18 pacientes (24%) y de III° en 9 pacientes (12%).Gráfica 3.

De los 75 pacientes con diagnóstico de comunicación interventricular se encontró que 9 pacientes (12%) presentaron Síndrome genético. La trisomía 21 (Síndrome de Down) se presentó en 4 pacientes (5.3%); el Síndrome Dismórfico en 2 pacientes (2.6%), en defectos de linea media definido por labio y paladar hendido fueron 2 pacientes (2.6%) y un paciente (1.3%) con Síndrome de Ivemark. Gráfica 4.

La comunicación interventricular se encontró asociada a otros defectos cardiacos congénitos en 19 pacientes (25.4%); en los que la Persistencia del Conducto Arterioso (PCA) se presentó en 12 pacientes (63.2%), seguida de la Comunicación Interauricular en 9 pacientes (47.3%) y la Estenosis Aórtica en 2 pacientes (10.5%). La comunicación interventricular asociada a un defecto cardiaco se presentó en 12 pacientes (63.2%); 5 pacientes (26.4%) tuvieron dos defectos cardiacos y 2 pacientes (10.4%) tuvieron más de dos defectos cardiacos congénitos .Gráfica 5.

Tomando en cuenta la clasificación de la comunicación interventricular al revisar los reportes anatomopatológicos de los pacientes a los que se realizó necropsia, las notas quirúrgicas y los reportes ecocardiográficos en los expedientes clínicos se encontró que la comunicación interventricular de tipo perimembranosa

se presentó en 22 pacientes (67%), membranoso en 3 pacientes (9%), muscular en 7 pacientes (21.2%) y un paciente (3%) con doble comunicación interventricular (en queso suizo) Grafica 6..

De los 19 pacientes con comunicación interventricular que tuvieron otro defecto cardiaco congénito asociado en 9 pacientes (47.4%); no se encontró descripción del tipo anatómico del defecto septal en los expedientes. Gráfica 6. En cardiopatías congénitas bien definidas (Tetralogía de Fallot, Canal AV completo, Atresia tricuspidea) no se describe el tipo anatómico del defecto septal ventricular comentándose únicamente que acompañan a la cardiopatía que la define.

El tamaño del defecto septal varió de 0.5 a 2.8 cm². Tomando en cuenta la clasificación de la comunicación interventricular (7) con relación al tamaño se encontró que el 70% de los pacientes presentaron un grado leve menor de un cm², el 18% presentó un grado moderado del defecto septal ventricular de 1 a 1.9 cm² y de grado severo el 9% mayor de 2.0cm². Gráfica 7.

El cuadro clínico que presentaron los pacientes con comunicación intrentricular fué manifestado por la presencia de disnea como síntoma en un 41.3%, la crisis de hipoxia se presentó en 25.3% (este síntoma fué reflejo de la existencia de Tetralogía de Fallot y Atresia tricuspidea).

El signo más frecuentemente encontrado durante la exploración física fué la presencia de soplo en región precordial, que fué motivo de sospecha diagnóstica de una cardiopatía, presentándose este signo en un 85.6% de los pacientes, describiéndose en relación al tipo de soplo el holosistólico en un 60% . La hiperactividad precordial como hallazgo de la exploración física se encontró en 72.4% de los pacientes seguida del frémito en 29.3% y la cianosis en un 5.3% Grafica 8.

Dentro de las complicaciones se encontró que las infecciones respiratorias bajas de repetición se presentaron en un 73.3%. La hipertensión arterial pulmonar

se encontró en 57.3% de los pacientes, insuficiencia cardiaca un 20% de los pacientes y sepsis en el 14.6% de los pacientes. Gráfica 9.

En 56 pacientes se localizó el estudio radiológico de tórax. En el que de acuerdo a la clasificación radiológica (7) descrita anteriormente, se encontró que con 50.6% de los pacientes correspondió al I° Grado; el 20% al II° Grado y sólo el 8% al III° Grado.

En algunos expedientes clínicos de pacientes con comunicación interventricular se refiere la realización del electrocardiograma, pero no se encontró en la mayoría de ellos el trazo eléctrico ni su reporte.

Se practicó estudio de cateterismo cardiaco sólo al 17.3% de los pacientes.

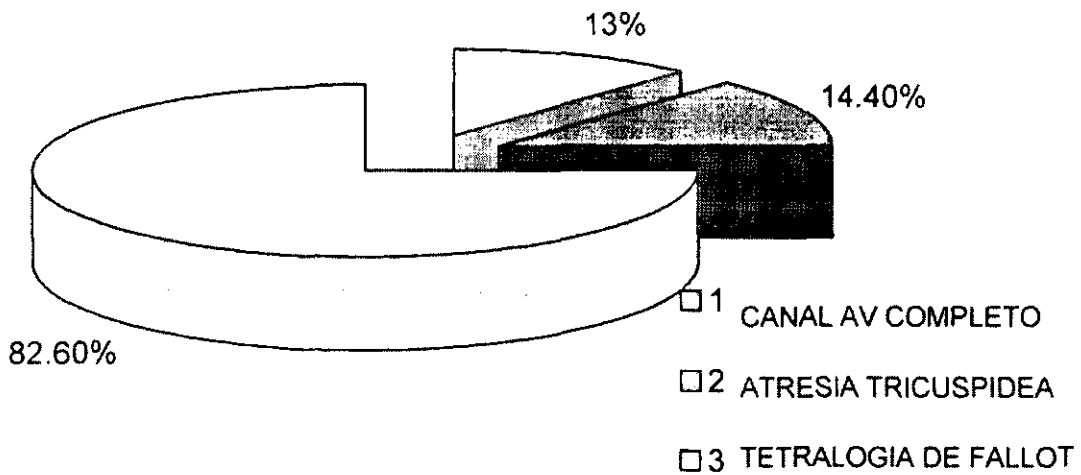
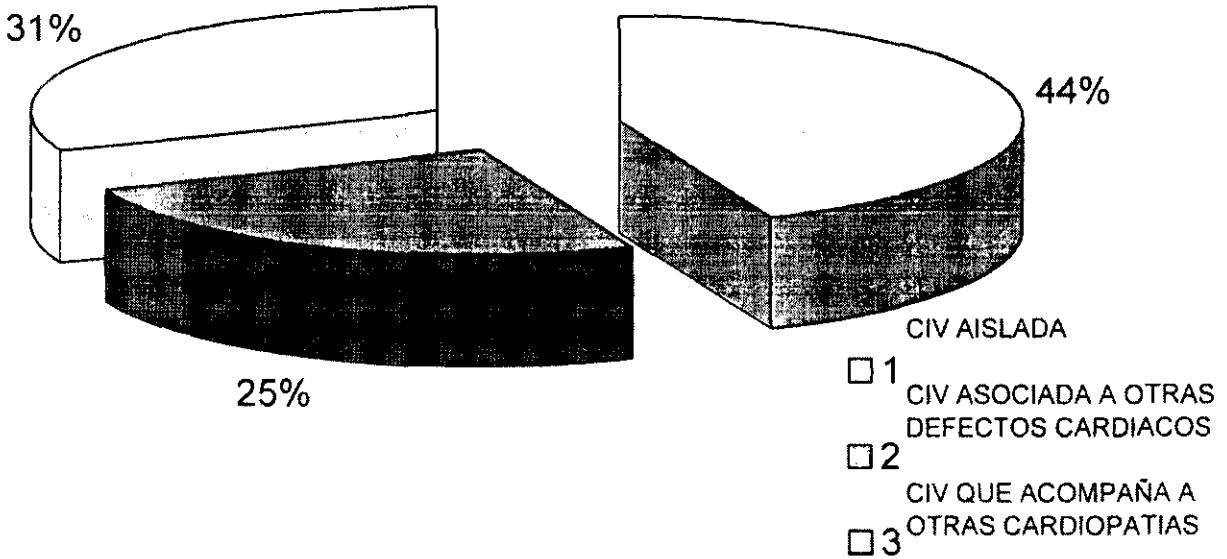
Recibieron tratamiento médico el 58% de los pacientes presentaron cierre espontáneo del defecto ventricular el 22%. Recibieron tratamiento quirúrgico el 42% de los que presentaron comunicación interventricular residual un 8%. Gráfica 10.

De los pacientes estudiados fallecieron el 17.3%, a quienes se les realizó estudio de necropsia.

COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR 1992-2000

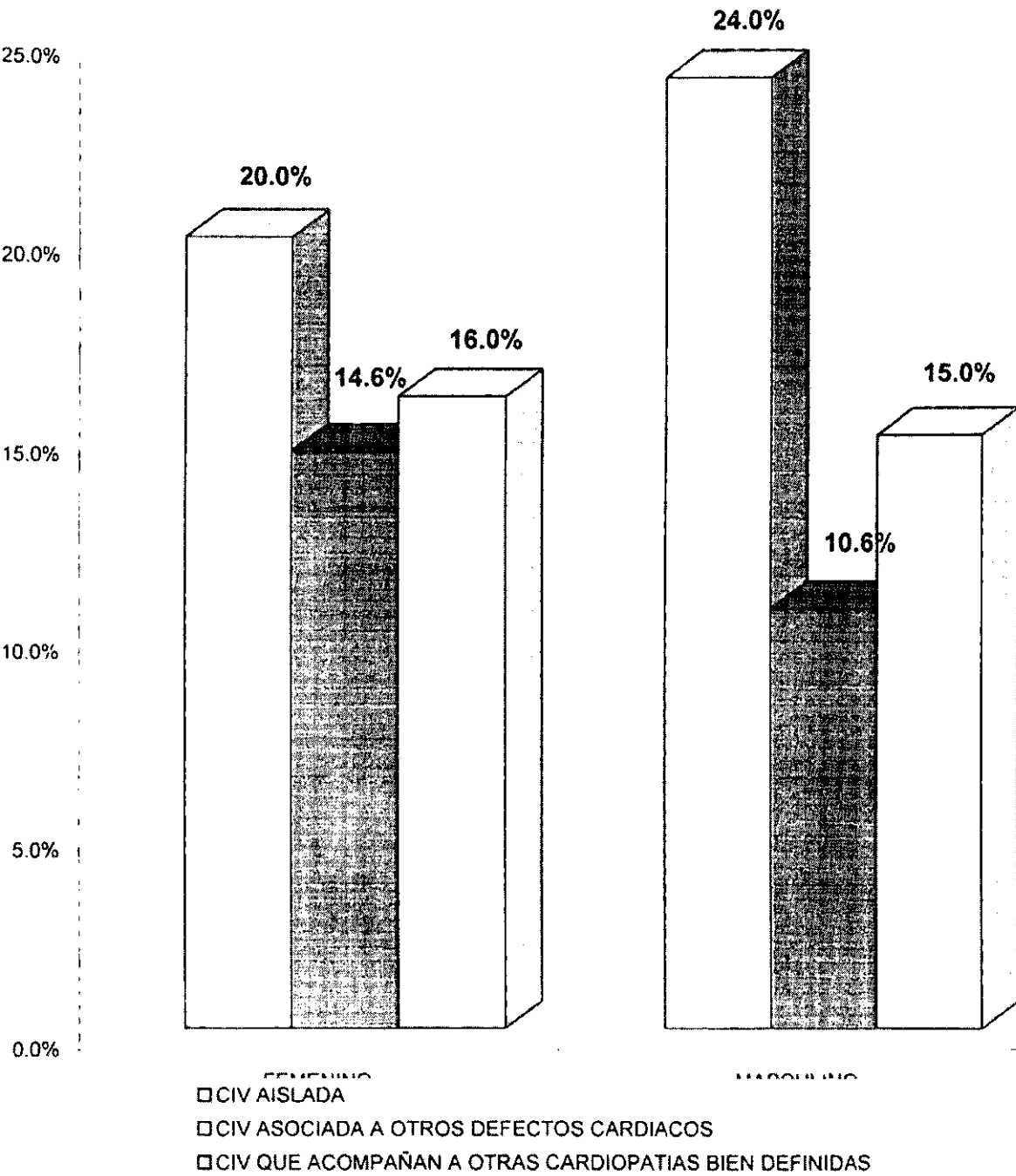
CLASIFICACION

75 PACIENTES



COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1992-2000

FRECUENCIA EN SEXO 57 PACIENTES



HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA 2000.
GRAFICA #2

COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR 1992-2000.

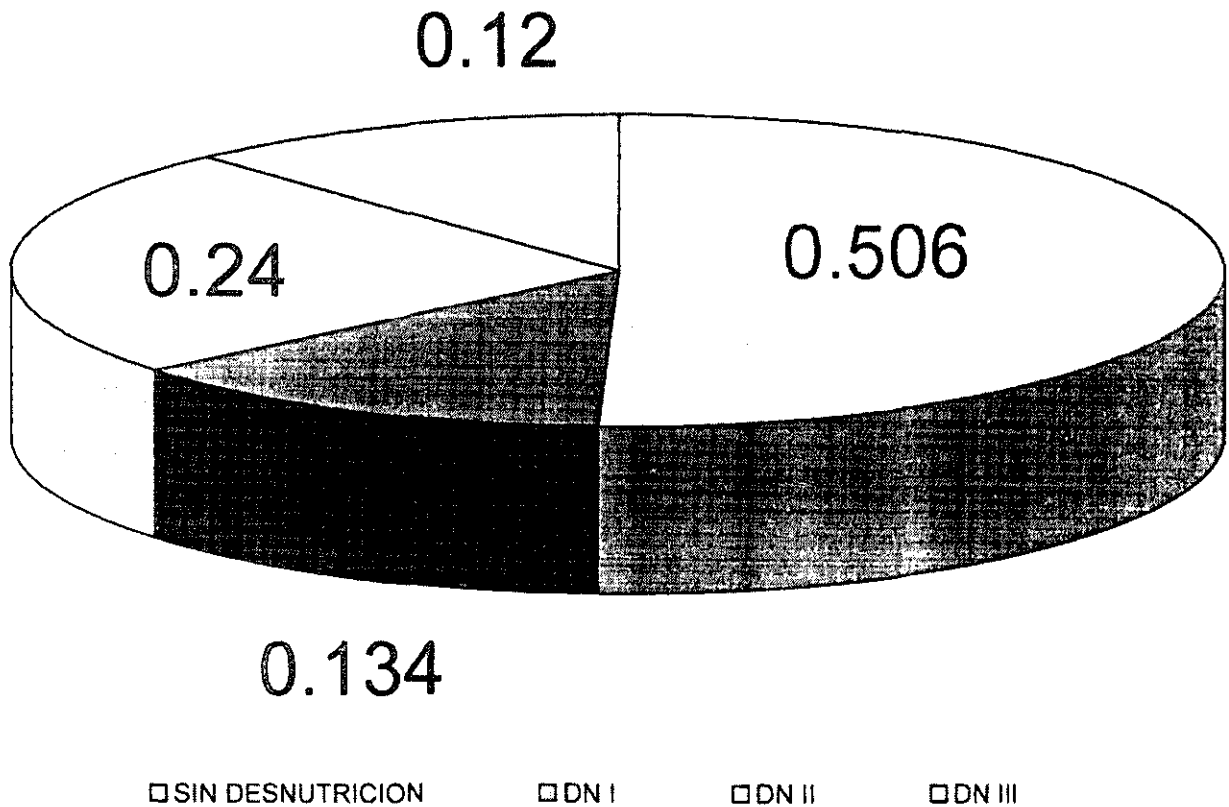
CLASIFICACION DE ACUERDO A LA EDAD

75 PACIENTES

	CIV AISLAD	CIV ASOCIADA A OTROS DEFECTOS CARDIACOS CONGENITOS	CIV QUE ACOMPAÑA A CARDIOPATIAS BIEN DEFINIDAS (TETRALOGIA DE FALLOT, CANAL AV COMPLETO Y ATRESIA TRICUSPIDEA)
nacido-28 días.	(8) 24.2%	(9) 47.4%	(9) 39.2%
a 5 meses.	(14) 42.4%	(6) 31.6%	(5) 21.8%
a 11 meses.	(7) 21.2%	(2) 10.5%	(6) 26%
2.11/12 años.	(2) 6.1%	(2) 10.5%	0%
5.11/12 años.	0%	0%	(3) 13%
12 años.	(2) 6.1%	0%	0%

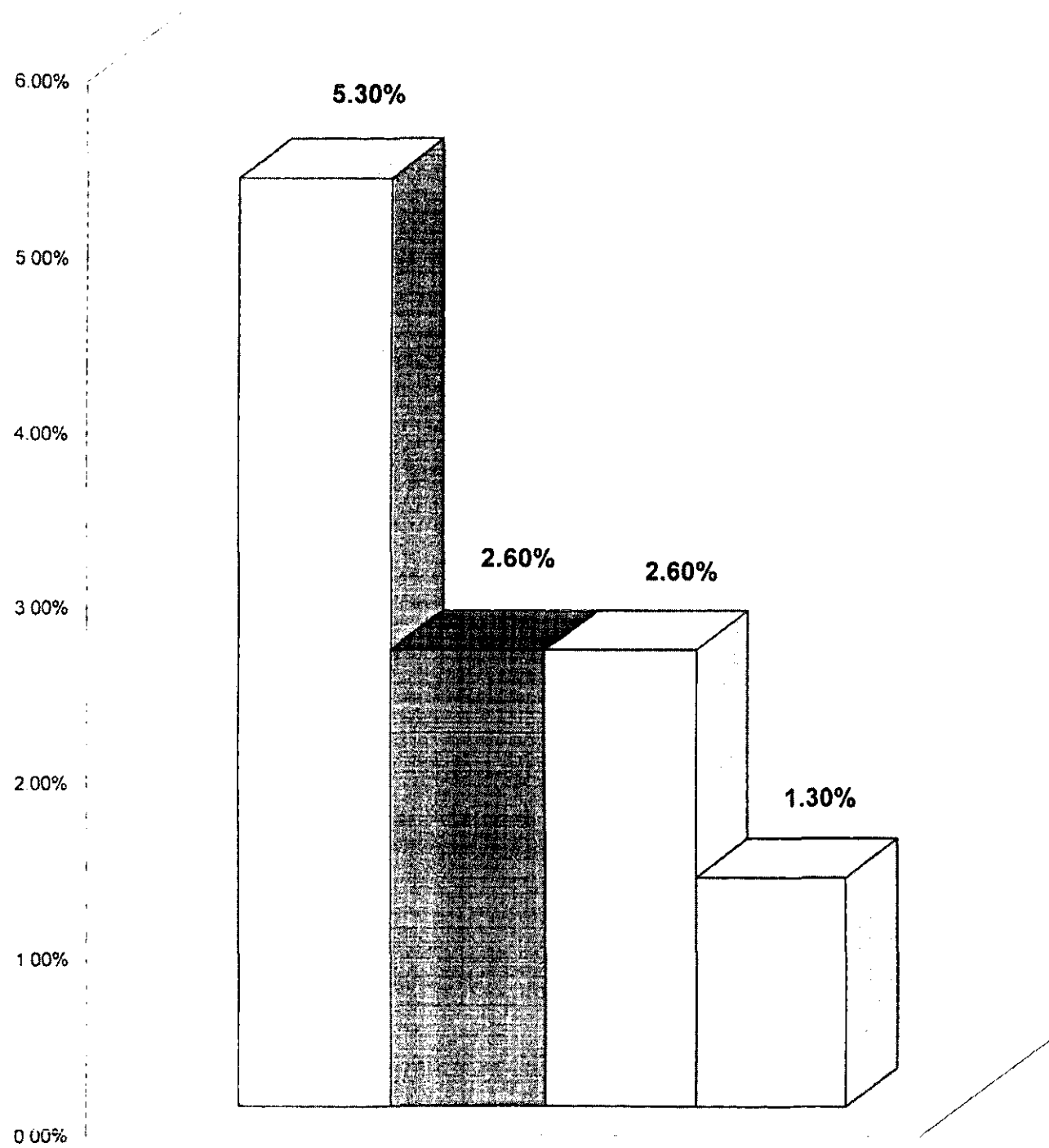
COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1992-2000

ESTADO NUTRICIONAL 75 PACIENTES



COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1992-2000

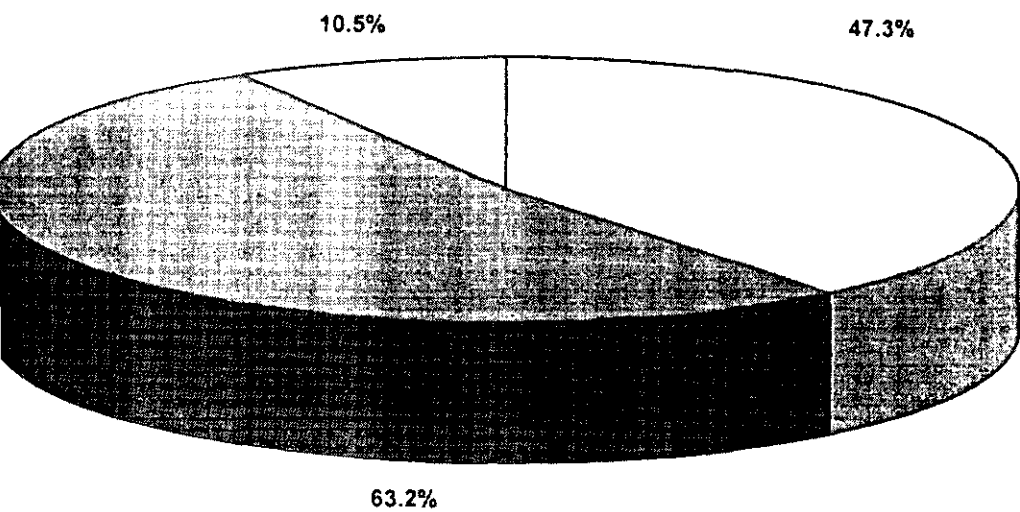
SINDROMES GENETICOS ASOCIADOS
75 PACIENTES



1
□ TRISOMIA 21 □ S. DISMORFICO □ LABIO Y PALADAR ENDIDO □ HETEROTAXEA VISCERAL

COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1992-2000

CARDIOPATIAS CONGENITAS ASOCIADAS
75 PACIENTES



□ CIA

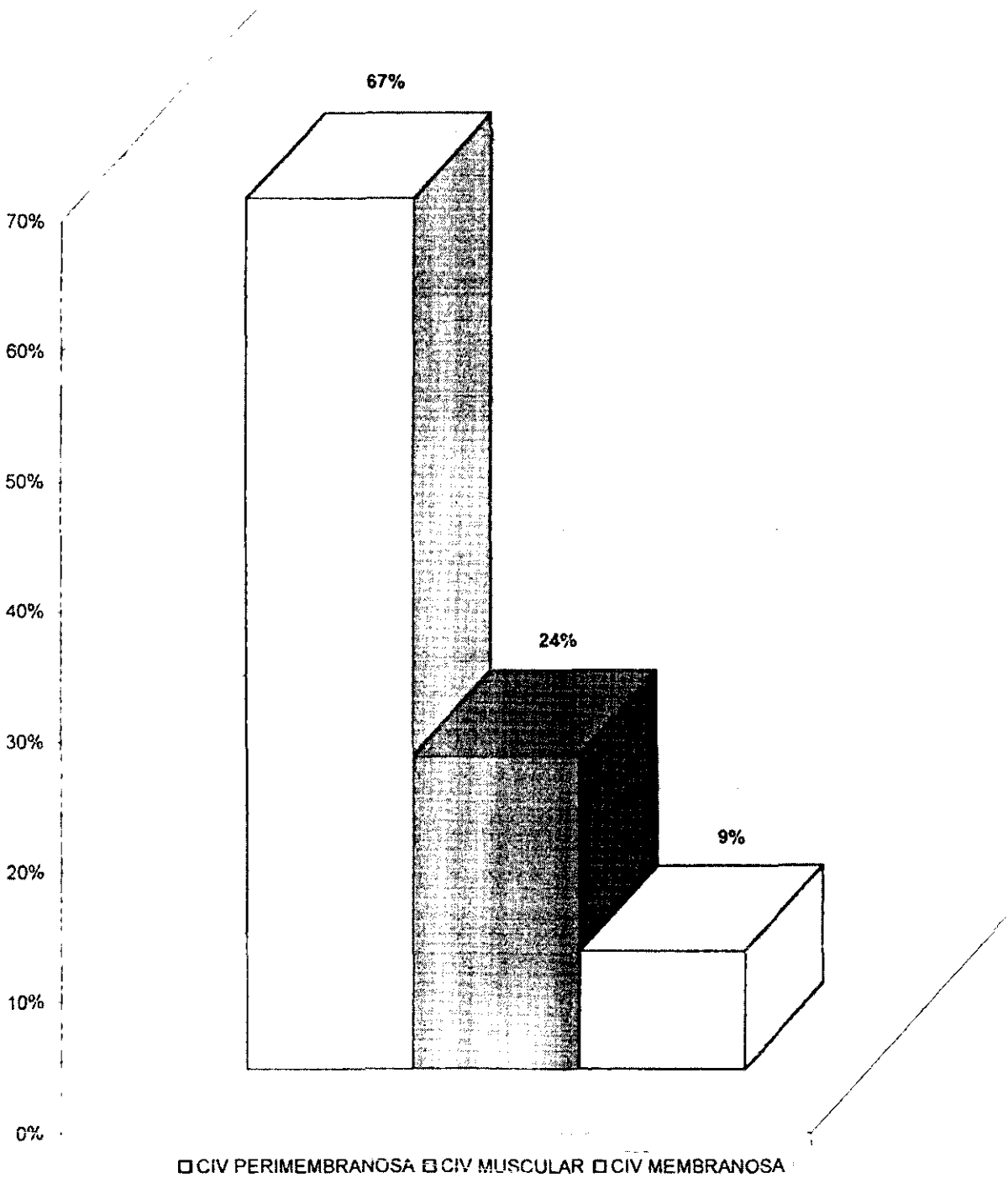
□ PCA

□ EAO

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA 2000
GRAFICA #5

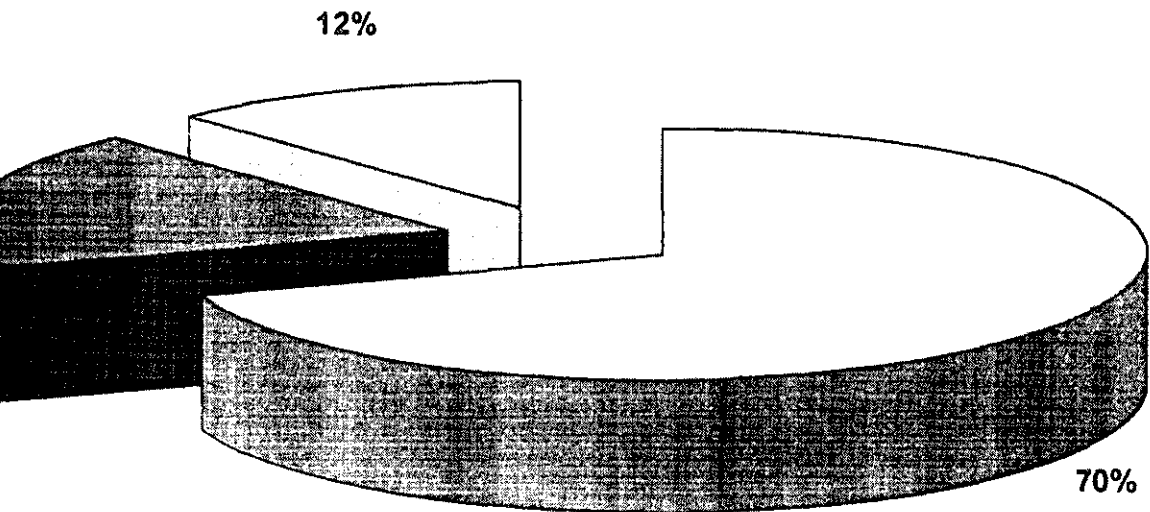
COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1999-2000

CLASIFICACION TOPOGRAFICA
75 PACIENTES



COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1992-2000

CLASIFICACION DE ACUERDO AL TAMAÑO DEL DEFECTO
75 PACIENTES



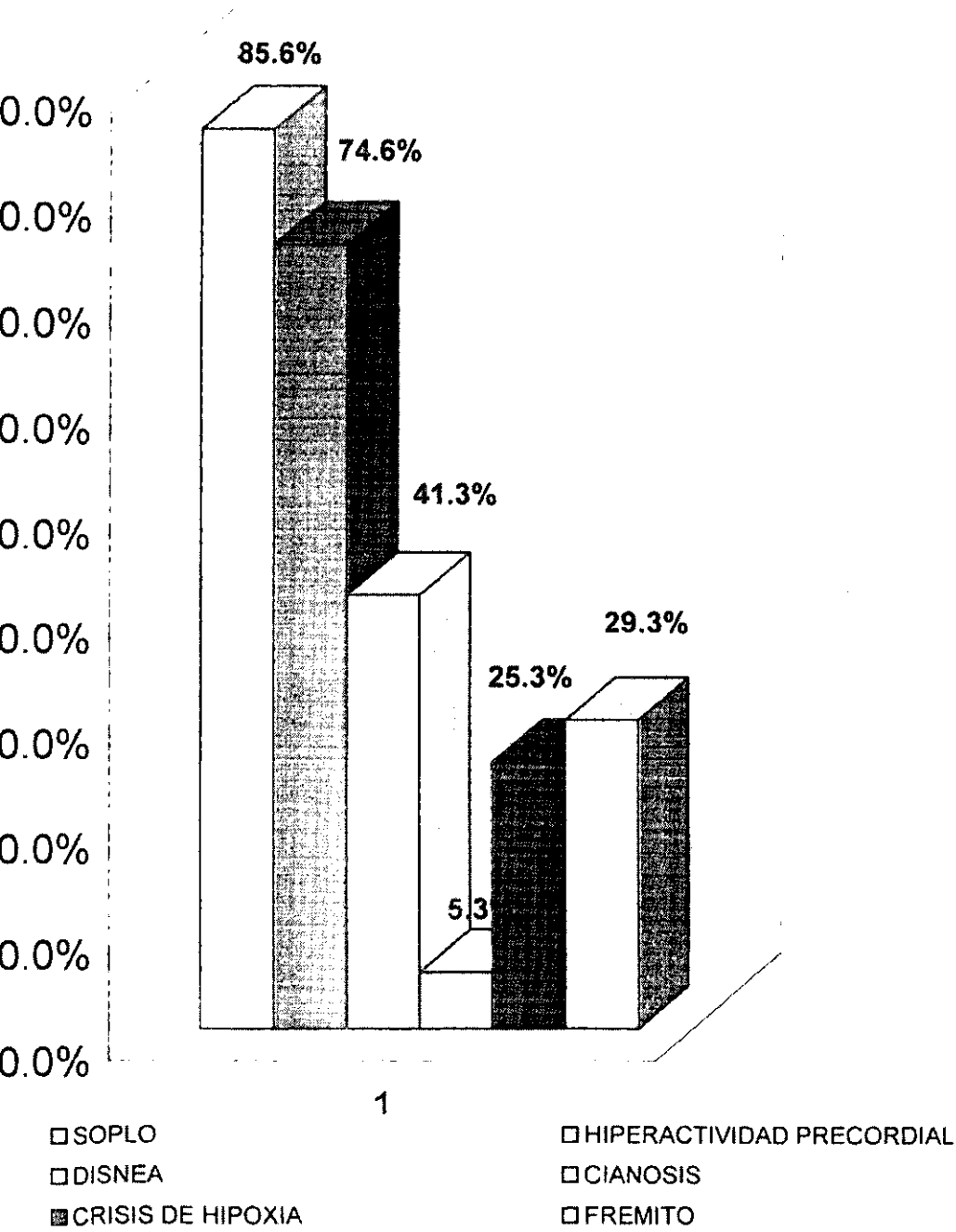
MENOR DE 1 CM

1-1.9 CM

MAYOR DE 2 CM

COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1992-2000

SIGNOS Y SINTOMAS
75 PACIENTES



COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR 1992-2000

DIAGNOSTICO DE GABINETE

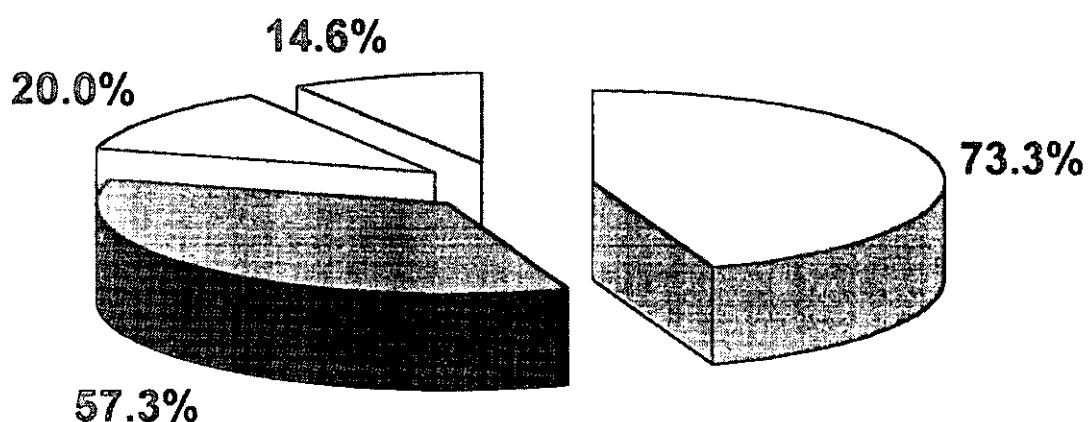
RADIOLOGIA

75 PACIENTES

	CIV AISLADA	CIV ASOCIADA A OTROS DEFECTOS CARDIACOS CONGENITOS	CIV QUE ACOMPAÑA A CARDIOPATIAS BIEN DEFINIDAS (TETRALOGIA DE FALLOT, CANAL AV COMPLETO Y ATRESIA TRICUSPIDEA)	TOTAL
	(10) 41.6%	(8) 66.6%	(9) 45%	(27) 50.6%
	(4) 16.6%	(2) 16.6%	(7) 35%	(13) 20%
	(2) 8.3%	(2) 16.6%	(2) 10%	(6) 8%
				78.6%
CATETERISMO CARDIACO				
	(3) 4%	(4) 5.3%	(6) 8%	(13) 17.3%
ECOCARDIOGRAFIA				
	(33) 44%	(19) 25.3%	(23) 30.6%	100%

COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1992-2000

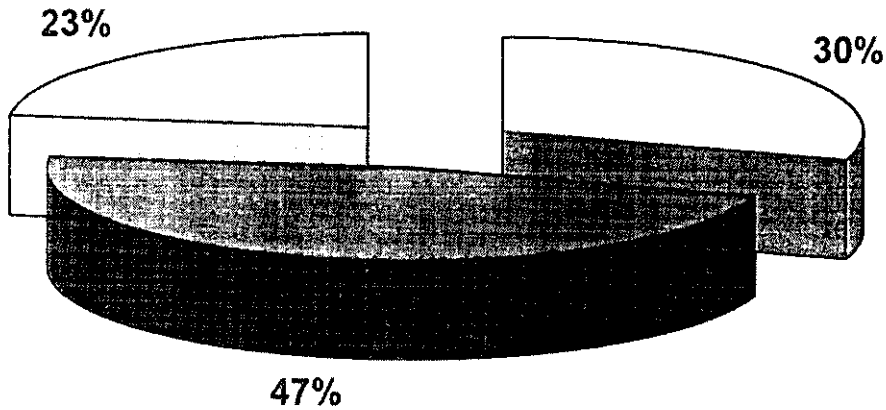
COMPLICACIONES 75 PACIENTES



- INFECCION DE VIAS RESPIRATORIAS BAJAS
- HIPERTENSION PULMONAR
- INSUFICIENCIA CARDIACA
- SEPSIS

COMUNICACION INTERVENTRICULAR 1992-2000

TRATAMIENTO
75 PACIENTES



□ TRATAMIENTO MEDICO

□ TRATAMIENTO QUIRURGICO

□ CIERRE ESPONTANEO

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA 2000.
GRAFICA #10

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

DISCUSION

La comunicación interventricular es una cardiopatía congénita frecuente en la edad pediátrica (7)(6).

En nuestro hospital la incidencia de la comunicación interventricular aislada es de 5.2 en 1,000 nacidos vivos. En la literatura se ha reportado que la comunicación interventricular es más frecuente en prematuros (6), sin embargo en nuestra revisión de los expedientes clínicos sólo se encontró en 2 casos con antecedentes de prematurez (9).

La comunicación interventricular aislada fué el defecto más frecuente, seguida de la comunicación interventricular asociada a otros defectos cardíacos congénitos.

En este trabajo se encontró una relación sexo femenino/masculino 1.2:1 a diferencia de lo que se reporta en la literatura. Una relación sexo masculino/femenino 2:1.

La comunicación interventricular aislada se presentó más frecuentemente en el sexo masculino 24% y el sexo femenino un 20%.

Cuando la comunicación interventricular estuvo asociada a otros defectos cardíacos congénitos se presentó más frecuentemente en el sexo femenino (14.6%, comparado con el masculino que se presentó en un 10.6%.

El grupo de edad más frecuente perteneció a los neonatos de 1-28 días, seguida de los lactantes menores. Este hallazgo concuerda con lo descrito en la literatura, de que ésta cardiopatía se diagnostica de manera temprana ().

Alrededor de la mitad de los pacientes estudiados (49.4%), presentaron alteraciones en el estado nutricional.

La presencia de Síndromes genéticos asociada a esta cardiopatía congénita representó el 12% siendo la más frecuente el Síndrome de Down (trisomía 21) en un 5.3%. Esta demostrado que el Síndrome de Down (trisomia 21) tiene una asociación frecuente con la comunicación interventricular. ()

En esta revisión se encontró que la comunicación interventricular asociada a otros defectos cardiacos congénitos, la presencia de conducto arterioso fué el defecto cardiaco congénito más frecuente encontrado en un 63.2%

La clasificación topográfica encontrada en este estudio coincide con lo reportado en la literatura médica al encontrar que la comunicación interventricular se localizó en la porción perimembranosa en un 67% y con un tamaño del orificio menor de 1.0 cm².

La sospecha diagnóstica de esta cardiopatía congénita fué por la presencia del soplo en región precordial en un 85.3% de los pacientes y en relación a las características del soplo, el tipo holosistólico fué el más frecuente en un 60%.

Otro hallazgo importante en la exploración física en la presencia de un precordio hipedinámico en el 74.6% de los pacientes .

La disnea como síntoma se presentó en un 41.3% coincidiendo en algunos de los pacientes en el momento de alimentarlos y es de esperarse ya que la mayoría de ellos con lactantes.

El frémito es un signo físico de la exploración física que se presenta en defectos septales ventriculares moderados y severos; se encontró cerca de la tercera parte de ellos (29.3%).

La crisis de hipoxia se presentó en un 25.3% de los pacientes y fué síntoma específico en pacientes con Tetrología de Fallot y Atresía tricuspídea.

La cianosis es un signo que se presentó en un 5.3% de los pacientes estudiados pero con efectos septales ventriculares amplios.

Las complicaciones que más frecuentemente se encontraron fueron infecciones a nivel de vías respiratorias bajas en un 73.3%, seguida de la hipertensión arterial pulmonar y insuficiencia cardiaca.

Solo el 74% de los pacientes se les practicó radiografía de tórax que reflejó la existencia de cardiomegalia y alteración en el flujo pulmonar en un 20% (grado II).

El estudio de ecocardiografía bidimensional doppler color, es el método no invasivo más sensible, que permite establecer el diagnóstico de certeza de ésta cardiopatía congénita, además de determinar el sitio anatómico, la dimensión del mismo; habiéndose practicado en todos los pacientes.

Sólo se practicó cateterismo cardiaco en un 17.3% de los pacientes siendo este un procedimiento invasivo que se realiza en pocos casos de comunicación interventricular aislada o asociada a otros defectos cardiacos congénitos.

Se sometieron a intervención quirúrgica a 36.3% de los pacientes con comunicación interventricular aislada y los restantes recibieron tratamiento médico.

De los pacientes con comunicación interventricular asociada a otros defectos cardiacos congénitos se les intervino quirúrgicamente al 47.3% de los pacientes y el resto recibió tratamiento médico.

Los pacientes con comunicación interventricular asociada a cardiopatías bien definidas solo fueron intervenidos el 52%, pero la mayoría requirió de 2 a más tratamientos quirúrgicos, el resto continuo con tratamiento médico.

El 22.6% de los pacientes presentó cierre espontáneo del defecto cardiaco congénito.

En la revisión clínica postquirúrgica de los pacientes a los que les fué practicado estudio ecocardiografico bidimensional doppler color se encontró 2 pacientes con defecto septal ventricular residual y cortocircuito no significativo.

La mortalidad encontrada fué mayor en pacientes con cardiopatías bien definidas; al presentarse en una tercera parte de los pacientes la defunción (30.4%);

lo que era de esperar por la complejidad de los defectos cardiacos y que requirieron de 2 o más intervenciones quirúrgicas.

La menor mortalidad se presentó en pacientes con comunicación interventricular aislada. (9%).

CONCLUSIONES

La comunicación interventricular es una de las cardiopatías congénitas más frecuentes cuya etiología es multifactorial.

El Síndrome genético que más frecuentemente se asoció a comunicación interventricular, fué el Síndrome de Down.

La comunicación interventricular aislada se presentó sin predominio de sexo.

El grupo de recién nacidos fué el que presentó mayor frecuencia de diagnóstico de comunicación interventricular.

El estado nutricional se vió alterado en la mitad de los niños con comunicación interventricular.

La comunicación interventricular aislada, de tipo perimembranosa y con dimensión menor a 1.0cm, fué la más frecuente.

Otros defectos cardiacos congénitos se asocian frecuentemente a la comunicación interventricular.

El signo clínico característico de la comunicación interventricular es el soplo.

La ecocardiografía bidimensional doppler hoy en día es el mejor método auxiliar de diagnostico.

Las complicación a nivel pulmonar (infecciones respiratorias bajas) es frecuente.

Algunos defectos septales ventriculares requieren intervención quirúrgica.

La comunicación interventricular amplia presenta mayor riesgo de complicación y muerte.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Monteville J.C., et. al. HISTORIA LA MEDICINA, Salvat, 1989, p.p 245-265
- 2.- Acierno Louis J. MD, HISTORIA DE LA CARDIOLOGÍA DE, fascículo 1, 1997, p.p 1-37.
- 3.- Monroe L. EMBRIOLOGIA HUMANA, Salvat, 15 ed., 1998.
- 4.- Quiroz Gutiérrez Fernando, ANATOMIA HUMANA, Vol. 11, Porrúa editores, 1996, p.p 20-21.
- 5.- A.J Sands, INCIDENCE AND RISK FACTOR FOR VENTRICULAR SEPTAL DEFECT IN LOW RISK NEONATOR, archives of disease in childhood, London, 81 (1), jul 1999, p.p 161-163.
- 6.- Powl R. PHYSICIAN INFO AGA MEDICAL, ventricular septal defects, sept 2000 p.p 1 of 2.
- 7.- Oliver W. Caminos MD, VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS, pediatrics heart, sept 2000 p.p 1 of 6.
- 8.- Watson L. H. VENTRICULAR SEPTAL MEMBRANOUS DEFECTS, pediheart website, sept 2000, p.p 1-8.

- 9.- Turner S W. Hunter S. Wylbe J.P, NATURAL HISTORY OF THE VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS, archives of disease in childhood, 81 (5), nov 1999, p.p 413-416.
- 10.- Nelson, TRATADO DE PEDIATRIA, Vol 2, Mc Graw Hill Interamericana, 15 ed. 1998, PP 1819-1822.
- 11.- Handel N. M., VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS, pediatrics, 105 (6), jun 2000, PP 1184.1817.
- 12.- Azaria J.J.T. Rem MD,S. Omokhodoln MD, SIGNIFICANCE OF A CARDIAC MURMUR AS THE SOLE CLINICAL SIGN IN THE NEWBORN, clinical pediatrics, Vol. 79, sept. 2000, PP 511-520.
- 13.- J.F. Guadalajara, CARDIOLOGIA, Mendez Cervantes editores, 10 ed. , PP 494-496.
- 14.- Fu M. , Hunj S.S. Loph Vena, ECOCARDIOGRAFIA INTRACARDIACA VIA INTRAVENOSA UTILIZANDO CATETER, mayo clinic proceedings, 74(8), aug 1999, PP 775-783.
- 15.- Arteaga M.M., López G.G. CARDIOPATIAS CONGENITAS EN EL HOSPITAL DEL ESTADO DE SONORA, boletín médico del HIES, 1989, PP 6-8.

16.- Rivera A.A. González R.L.A. EXPERIENCIA EN CIRUGIA CARDIOVASCULAR EN EL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA, TESIS, abril 1992 a sept. 1999.

17.- Martínez V.R., López C.G. COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR , ANALISIS RETROSPECTIVO CLINICO MORFOLOGICO EN NIÑOS CON NECROPSIA DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA, Tesis Febrero 1999.