

11251

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
"IGNACIO CHAVEZ"  
DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGIA PEDIATRICA

"EXPERIENCIA EN 14 AÑOS DE LA TRANSPOSICION  
COMPLETA DE LAS GRANDES ARTERIAS EN LA  
CORRECCION QUIRURGICA MEDIANTE LA TECNICA DE  
JATENE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA"

**T E S I S**  
PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE:  
**CARDIOLOGIA PEDIATRICA**  
P R E S E N T A :  
**DR. HECTOR HORACIO ESPINOSA GAN**

TUTORES:

DRA. IRMA MIRANDA CHAVEZ  
MEDICO ADJUNTO DEL DEPARTAMENTO DE  
CARDIOLOGIA PEDIATRICA

DR. LUIS MUÑOZ CASTELLANOS  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE EMBRIOLOGIA

INVESTIGADOR ASOCIADO  
DR. JOSE MIGUEL CASANOVA GARCIA

JUAN BADIANO No. 1  
COL. SECCION XVI. MEXICO, D. F.  
TELEFONO 55 73 29 11



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**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
Facultad de Medicina

INSTITUTO NACIONAL DE  
CARDIOLOGIA  
IGNACIO CHAVEZ  
DEPARTAMENTO  
BIBLIOTECA

**INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA**

“Ignacio Chávez”  
Departamento de Cardiología Pediátrica

TESIS

**“Experiencia en 14 años de la Transposición  
Completa de las Grandes Arterias en la  
Corrección quirúrgica mediante la técnica de  
Jatene en el Instituto Nacional de  
Cardiología”**

Alumno

**Dr. Héctor Horacio Espinosa Gan**  
Cardiólogo Pediatra

SUBDIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

Tutores

**Dra. Irma Miranda Chávez.**  
Médico Adjunto del Departamento de  
Cardiología Pediátrica

**Dr. Luis Muñoz Castellanos.**  
Jefe del Departamento de Embriología.

Investigador asociado

**Dr. José Miguel Casanova García.**

Juan Badiano No. 1.  
Col. Sección XVI. México, D.F.  
Teléfono 55 73 29 11



## **CONTENIDO.**

	Página
<b>Resúmenes.</b>	3
<b>Antecedentes.</b>	5
<b>Objetivos.</b>	12
<b>Hipótesis.</b>	13
<b>Material y métodos.</b>	15
<b>Resultados.</b>	17
<b>Discusión</b>	19
<b>Conclusiones</b>	22
<b>Bibliografía.</b>	23
<b>Anexos.</b>	27

## ABSTRACT

*Background.* The complete transposition of the great arteries occupied 5 at 7% of the congenital heart diseases, the called "switch arterial" establish by Jatene in 1975, is until nowadays the best option in the definitive correction same as to make many changes for the perfection of this technical; don't have studies in México at the moment by this we need to show us the surgery experience to achieve in this technical, for this reasons is very important for our Institute to demonstrate the first results.

*Objective.* Establish to experience in the Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" in the anatomic correction by the complete transposition of the great arteries.

*Methods.* To analyze at all patients with complete transposition of great arteries and switch arterial with technical of Jatene was 1989 at 2003, we included: age, sex, date of admitted or death, echocardiography before and after at the surgery, catheterization, date of surgery with time of cardiopulmonary bypass and clamping aortic; complications after surgery how cardiac failure, bleeding, pulmonary hypertension, infection and cardiac arrhythmias. In case of death the cause. The patients are divided in two periods, the first was 1989 at 1996 and the second was 1997 at 2003 and compares both periods.

*Results.* Fifty five patients was be included, 75% men ( $n = 41$ ), mean of age 320 days (1 – 5828 days), sixteen patients (29%) belong in the first period and thirty nine (71%) patients at the second period. Thirteen patients (81%) was death in the first period and thirteen (33%) in the second period. To result are  $p \leq 0.05$ . The anatomic defects associated are in seven patients with coronary anomaly (the most frequent are left circumflex coronary artery arises from the right coronary artery and single ostium coronary), three cases of aorta coarctation and two cases with pulmonary stenosis. The first cause of death was a cardiogenic shock and for least the association between time of cardiopulmonary bypass above one hundred and eighty minutes, cardiac failure and bleeding in the postoperative period present a 75% of probability of death.

*Conclusions.* The positive results obtained at the moment by the Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", it's a clear sample in the progress, with a working group of overcoming diary and the correction in all mistakes at this first fourteen years with the Jatene technical switch arterial and begin a new era of many studies in an others concepts and considered to release a multycentric study in the Distrito Federal or and others states in a one very close future.

## RESUMEN.

*Introducción.* La transposición completa de las grandes arterias ocupa del 5 al 7% de las cardiopatías congénitas. La llamada “conexión anatómica” creada por Jatene en 1975 es hasta los días de hoy la mejor opción como tratamiento definitivo mismo que ha tenido muchas aportaciones para su perfeccionamiento. No hay estudios en México hasta el momento que muestren la experiencia quirúrgica lograda en esta técnica, por lo que es importante para nuestro Instituto el dar a conocer la misma.

*Objetivo.* Establecer la experiencia en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” en la corrección anatómica para la transposición de las grandes arterias.

*Material y métodos.* Se estudiaron los pacientes con transposición completa de grandes arterias, que fueron llevados a corrección anatómica de 1989 a 2003. Los datos analizados fueron: edad, sexo, fecha de ingreso, fecha de alta o defunción, ecocardiograma antes y después de la cirugía, cateterismo, fecha de cirugía con tiempo de circulación extracorpórea y pinzamiento aórtico; complicaciones postquirúrgicas como falla cardíaca, sangrado, hipertensión arterial pulmonar, infección y trastornos del ritmo cardíaco. En caso de defunción la causa de muerte. El total de pacientes se dividió en dos grupos: el primero aquellos que se operaron de 1989 a 1996, el segundo los que se sometieron a cirugía de 1997 a la fecha. Se analizaron ambos periodos para realizar una prueba de comparación de proporciones con límites de confianza al 95% de certeza de la distribución binomial.

*Resultados.* Cincuenta y cinco pacientes se operaron de 1989 al 2003, de los cuales el 75% fue de sexo masculino ( $n = 41$ ), la mediana para la edad trecientos veinte días (1 – 5828 días). Dieciséis pacientes pertenecieron al primer periodo de estudio (29%), treinta y nueve pacientes al segundo (71%). Trece pacientes (81%) fallecieron en el primer periodo y trece en el segundo (33%). Se obtuvo  $p \leq 0.05$ . Las lesiones asociadas fueron: siete casos de anomalía de coronarias, el ostium coronario único y la circunfleja izquierda originada de la coronaria derecha las más frecuentes, tres casos con coartación de aorta y dos casos con estenosis pulmonar. La causa más frecuente de muerte fue el choque cardiogénico y la asociación de un tiempo de circulación extracorpórea mayor de ciento ochenta minutos con desarrollo de falla cardíaca y sangrado en el postoperatorio inmediato mostraron una probabilidad mayor del 75% de mortalidad a diferencia del resto de las complicaciones posteriores a la cirugía.

*Conclusión.* Los resultados positivos logrados hasta el momento en el Instituto Nacional de Cardiología constituyen una muestra clara del avance que se ha obtenido en base a la superación diaria y la corrección de todos y cada uno de los obstáculos que se presentaron a lo largo de los primeros catorce años de la realización de la corrección anatómica con la técnica de Jatene y dar origen al análisis de otras variables que lo necesitan, además de considerar la realización de un estudio de tipo multicéntrico en el Distrito Federal o en otros estados en un futuro cercano.

## **1. ANTECEDENTES.**

La transposición de grandes arterias es una cardiopatía en la que existe discordancia ventrículo arterial. Fue descrita por primera vez por Morgagni en 1761. En 1797 Matthew Baillie informó el primer caso de discordancia ventrículo arterial llamándola “malformación única”. En 1881 Mr. Langstaff reportó el segundo caso y en 1814 Farre la denominó transposición de las grandes arterias.<sup>1</sup> Actualmente la combinación de concordancia atrioventricular y discordancia ventrículo arterial se refiere a la “transposición clásica o completa de las grandes arterias” es decir: la aorta nace del ventrículo derecho y la arteria pulmonar del ventrículo izquierdo; la conexión entre atrios y ventrículos es normal.<sup>2</sup>

Al existir este tipo de conexión ventrículo arterial los circuitos pulmonar y sistémico en lugar de tener una dirección en serie la tienen en paralelo por lo que la sangre oxigenada que llega desde las venas pulmonares al atrio y el ventrículo izquierdo sale por la arteria pulmonar dirigiéndose hacia los pulmones. En el lado derecho, la sangre no oxigenada que llega desde las venas cavas al atrio y ventrículo derecho pasa a la aorta donde vuelve a incorporarse a las venas cavas, situación que es incompatible con la vida a menos que existan sitios anatómicos donde de alguna forma los dos circuitos se mezclen a fin de proporcionar la cantidad de oxígeno necesaria al cuerpo y de esta forma sobrevivir; el sitio anatómico para establecer una mezcla de ambos circuitos de forma obligatoria es a nivel de septo interatrial.<sup>3, 4</sup>

Es importante mencionar que la transposición completa de las grandes arterias se puede acompañar de otras alteraciones anatómicas propias de la transposición así como de cardiopatías asociadas. Dentro del primer grupo existen las que obstruyen el tracto de salida ventricular izquierdo, las que obstruyen el tracto de salida ventricular derecho y las alteraciones en la circulación coronaria. Las obstrucciones izquierdas pueden ser causadas por inserción anómala de cuerdas tendinosas de la válvula mitral sobre el tabique interventricular, tejido mitral accesorio ectópico, malposición antihoraria de la válvula mitral, desviación posterior e izquierda del septo

infundibular, abombamiento izquierdo del septo membranoso, cierre temprano de un defecto interventricular con formación de un rodete fibroso, obstrucción tuneliforme de la vía de salida, hipertrofia del músculo anterolateral de la pared libre del ventrículo izquierdo, estenosis pulmonar y prolapso de la valva septal de la válvula tricúspide a través de una comunicación interventricular perimembranosa al ventrículo izquierdo. Las causas de obstrucción derecha son desviación anterior derecha extrema del septo infundibular y tejido valvular tricúspideo accesorio. Las alteraciones de la circulación coronaria pueden variar desde el origen de la circunfleja izquierda a partir de la coronaria derecha que es la más frecuente hasta la presencia de ostium coronario único con segmento intramural. Dentro del segundo grupo únicamente la conexión anómala total de venas pulmonares.<sup>5, 6, 7, 8</sup>

La transposición completa de las grandes arterias ocupa del 5 al 7 % de las cardiopatías congénitas en forma global con una prevalencia de 0.2 por 1,000 recién nacidos vivos y es la más frecuente de las cardiopatías congénitas con cianosis que se diagnostica en etapa neonatal. Predomina en el sexo masculino, dos a tres veces más que en las mujeres.<sup>9</sup> No se han detectado con certeza factores etiológicos; sin embargo, se ha asociado con diabetes gestacional. Se ha visto que el riesgo de recurrencia entre hermanos es del 0.27% al 2%.<sup>10</sup> Si esta cardiopatía no es tratada, el 50 % de los pacientes mueren en el primer mes de vida especialmente si el septo interventricular es intacto; sin embargo la atrioseptostomía, los procedimientos de Senning, Mustard y recientemente el procedimiento de Jatene han cambiado esta cifra.<sup>11</sup>

Inicialmente la angiocardiografía jugaba un papel primordial ya que establecía el diagnóstico de forma irrevocable.<sup>12</sup> Posteriormente el ecocardiograma se volvió la herramienta más importante para el diagnóstico de esta entidad.<sup>13</sup> En el primer y segundo nivel de atención médica este estudio es imprescindible para el manejo inicial de la cardiopatía. Los criterios ecocardiográficos actuales para realizar una corrección anatómica en recién nacidos de término son un diámetro de pared posterior del ventrículo izquierdo mayor de 4.5 milímetros, la masa ventricular izquierda de  $60 \pm 12$  g, la no desviación del septo interventricular a la derecha y la ausencia de



obstrucciones en los tractos de salida ventriculares a nivel valvular.<sup>14, 15, 16, 17</sup> Con los datos anteriores se infiere que el ventrículo izquierdo tiene aun presión sistémica. Por otro lado, es posible evaluar actualmente la anatomía coronaria con el ecocardiograma como lo describen Pasquín y colaboradores en 1994.<sup>18</sup>

En 1950 Blalock y Hanlon observaron el 100% de mortalidad en aquellos pacientes en que se cerró la comunicación interatrial.<sup>19</sup> Por esta razón se creó la atrioseptostomía con balón cuyo objetivo fue mejorar la mezcla a nivel atrial y asegurar la vida del paciente de forma inmediata. Actualmente esta maniobra no necesita sala de hemodinamia, se puede realizar en la cuna con la ayuda de un ecocardiograma simultáneo.

La necesidad de encontrar el método ideal de corrección quirúrgica en esta cardiopatía comenzó con el intento de corrección fisiológica con utilización de parches interatriales primero en 1959 por Senning y posteriormente por Mustard en 1964. El primero utilizó una técnica, con muy poco uso por su alta mortalidad quirúrgica, que consiste en hacer la redirección de retorno venoso a nivel atrial cortando el septo interatrial por arriba del nodo atrio ventricular y reorientando la pared del atrio derecho con la incisión a nivel de la vena cava superior y el riesgo de lesionar tanto la arteria como el nodo sinusal con la única ventaja de no utilizar material sintético durante esta cirugía riesgosa y con las complicaciones postoperatorias esperadas que partían desde la utilización de marcapaso definitivo por la presencia de enfermedad de nodo sinusal hasta la muerte súbita. Cinco años después se creó una segunda técnica que consiste en colocar un parche de material biológico o sintético en forma de pantalón en la que las bastillas son conectadas en las venas cavas y la cintura en el anillo mitral corrigiendo de esta forma el flujo sanguíneo con complicaciones igual de severas pero más tratables que van desde la obstrucción venosa o pulmonar hasta la fibrilación atrial y con mortalidad baja pero con la inquietud aun latente de saber si el ventrículo derecho será capaz de comportarse como sistémico a lo largo de su vida.<sup>20</sup>

En Mayo de 1975 Jatene junto con sus colaboradores en Brasil tuvo éxito al intercambiar los troncos de las grandes arterias y reimplantar los ostia coronarios a la nueva aorta diseñando la técnica en base a la experiencia adquirida en la colocación de puentes coronarios con dos argumentos: primero “las coronarias son separadas en una sola pieza en la pared aórtica y así no habrá problemas de estenosis futura o de sutura” y segundo “los cortes de los grandes vasos se harán lejos de las válvulas haciendo la anastomosis fácil de ejecutar y corregir; así se llegaría a observar cualquier fuga”, destacando siempre como la parte más difícil de esta cirugía el reimplante de las coronarias.<sup>21</sup> Con esto se dió inicio a una nueva era con la diferencia de corregir el aspecto fisiológico y el anatómico en este tipo de pacientes.

Posteriormente la técnica se perfeccionó cuando se describió en 1981 una ingeniosa maniobra realizada por Lecompte, que colocó el segmento neoaórtico distal detrás de la bifurcación de la arteria pulmonar y así evitó problemas de obstrucción en el tracto de salida del ventrículo derecho.<sup>22</sup>

Debido al inconveniente en la técnica difícil de Jatene respecto al reimplante de las coronarias, en 1978 Aubert y sus colaboradores propusieron crear una ventana aorto pulmonar para permitir el paso de sangre arterial a través de las coronarias. En los últimos años Yacub, Radley - Smith, Planché, Castañeda, Takeuchi, Katogi y Asou reportaron diferentes técnicas de traslado de coronarias en la reconexión buscando el reestablecimiento de flujo sanguíneo desde la aorta a las coronarias sin estenosis o distorsión de las coronarias recolocadas. Por eso varios grupos de trabajo empezaron a estudiar los tipos de anomalías en las coronarias y finalmente las arterias coronarias fueron separadas desde la raíz aórtica junto con un pedazo de pared aórtica creando un parche así las coronarias son reimplantadas en la raíz pulmonar original ahora el tronco de la aorta.<sup>23</sup>

En los últimos quince años los resultados de la corrección anatómica han mejorado progresivamente ya que se tiene más experiencia para establecer el diagnóstico, para el tratamiento quirúrgico y para el manejo peri y postoperatorio. En los años ochenta la

mortalidad fue de 20% y en la era actual es de tan solo 3% cuando los pacientes se operaran durante las dos primeras semanas de vida.<sup>24</sup>

La corrección anatómica ofrece excelentes resultados en pacientes con transposición completa de las grandes arterias, incluso en los casos que se asocian a coartación aórtica e interrupción del arco aórtico. En dichas entidades se puede producir estenosis de una rama pulmonar secundaria a la manipulación de la pulmonar, insuficiencia valvular de la neoaorta o la presencia de adherencias, aumentando así la mortalidad en diferentes estudios de 15 a 30% en caso de tener esta lesión asociada.<sup>25</sup>

Hasta el momento se desconoce la edad límite para efectuar la corrección anatómica y en la actualidad el reporte de los meta análisis, como el realizado en 1988 en el hospital del niño en Boston, indican que la edad ideal es durante las dos primeras semanas de vida a fin de contar con un ventrículo izquierdo que tolere la presión sistémica.<sup>26</sup> Por este motivo Yacoub tuvo el concepto de preparar el ventrículo izquierdo para soportar presión sistémica por medio de constricción de la arteria pulmonar principal.<sup>27</sup> Esto se basa en estudios hemodinámicos, que indican que el ventrículo izquierdo debe tener por lo menos el 75% de la presión sistémica para decir que es capaz de manejar la presión sistémica y de esta forma tolerar la corrección anatómica; el tiempo que debe de pasar entre la colocación de bandaje y la cirugía definitiva es controversial. Algunos autores mencionan que puede ser de siete a diez días.<sup>28</sup>

Una vez realizada la corrección anatómica existirán otros aspectos que investigar y solucionar. El ecocardiograma postquirúrgico permite evaluar la función biventricular del paciente, la detección de lesiones residuales o la aparición de lesiones adquiridas como la estenosis supra valvular aórtica y/o pulmonar y por supuesto el flujo coronario. El intervencionismo es auxiliar en el tratamiento de estenosis residuales ya sea con dilatación o con la colocación de dispositivos según la complicación de la que se trate.<sup>29</sup>

Por último es importante mencionar que el gamagrama cardiaco permite la evaluación detallada de la perfusión miocárdica.<sup>30</sup>

Es importante enfatizar la necesaria “curva del aprendizaje” donde con el paso del tiempo se obtiene la destreza y experiencia necesarias para realizar procedimientos ya sea de poca o mucha complejidad y de esto dependerá el éxito futuro por lo que durante los últimos diez años han aparecido los primeros reportes en cuanto a resultados con esta técnica quirúrgica como lo han hecho ya en países como Italia, Canadá, Estados Unidos, Alemania, Japón, Australia etc.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La cirugía para la corrección de la transposición de grandes arterias con la técnica de Jatene inició el 25 de Mayo de 1989 en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

La necesidad de evaluar los diez primeros años en cuanto a esta cirugía en una institución de tercer nivel de atención médica la consideramos imprescindible y útil para el resto de instituciones en México que efectúen este procedimiento.

No existen hasta el momento estudios que muestren la experiencia de la cirugía de Jatene en México.

Es muy importante, por lo tanto, conocer los resultados obtenidos en nuestro departamento y evaluar de esta manera la experiencia lograda.

Por lo que nos preguntamos:

¿Cuáles serán los resultados obtenidos en el Instituto Nacional de Cardiología durante el período comprendido entre el 1º de Mayo de 1989 y el 30 de Junio del año 2003 con la cirugía con técnica de Jatene en la transposición completa de las grandes arterias?

### **3. OBJETIVOS.**

#### **Objetivo Principal.**

Establecer la experiencia del Instituto Nacional de Cardiología en la corrección anatómica para la transposición clásica de las grandes arterias.

#### **Objetivo Específicos.**

1. Mencionar los resultados quirúrgicos obtenidos en la corrección de la transposición de grandes arterias con la técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología.
- 2.- Conocer las lesiones con que se asoció esta cardiopatía.
- 3.- Determinar la evolución a mediano plazo y las lesiones residuales que presentan los pacientes.

## **4. HIPOTESIS.**

### **Hipótesis general.**

En la etapa inicial de la ejecución de la técnica de Jatene existía un alto índice de mortalidad debido a la edad en que llegan los pacientes, la selección inadecuada de los casos y la fase inicial de la curva de aprendizaje de la técnica y los cuidados intensivos. En base a la experiencia adquirida en estos rubros a partir de 1997 se obtiene una mejor experiencia que se refleja en los resultados actuales.

## **5. TIPO DE ESTUDIO.**

Diseño del estudio: Estudio transversal descriptivo.

Tipo de estudio: Serie de Casos.

Nivel 1.	Por la intervención:	Observacional.
Nivel 2.	Por el propósito:	Descriptivo.
Nivel 3.	Por el diseño:	Causa y efecto.
Nivel 4.	Por la unidad de análisis:	Individual.
Nivel 5.	Por la colección de datos:	Retrolectivo.
Nivel 6.	Por la selección de casos:	Incidentes.
Nivel 7.	Por la interrelación de muestras:	No aplica.



## **6. MATERIAL Y METODOS.**

### *Lugar del estudio.*

Departamento de Cardiología Pediátrica del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

### *Pacientes.*

Se incluyeron los pacientes con diagnóstico de transposición completa de grandes arterias que fueron llevados a corrección anatómica en el periodo comprendido entre el 1º de Mayo de 1989 y el 30 de Junio de 2003. Se excluyeron a aquellos pacientes con discordancia atrioventricular y doble vía de salida del ventrículo derecho.

### *Métodos.*

Se revisó el registro de pacientes con diagnóstico de transposición completa de las grandes arterias a los que se les realizó corrección anatómica. Fueron incluidos los pacientes con comunicación interventricular, estenosis pulmonar y coartación de aorta. Se revisaron los expedientes clínicos y se registraron las siguientes variables: edad al ingreso, género, peso, fecha de cirugía, fecha de egreso, fecha de última cita, fecha de defunción, grado de cianosis. En el ecocardiograma prequirúrgico se evaluó el diámetro de la pared posterior del ventrículo izquierdo, las características del movimiento del septum interventricular. En el estudio hemodinámico se evaluaron las presiones sistólicas del ventrículo izquierdo y derecho así como la relación entre las mismas; también se evaluó la anatomía coronaria y la realización de atrioseptostomía. Del tratamiento quirúrgico ofrecido, si requirió preparación del ventrículo izquierdo realizando constricción de la arteria pulmonar con o sin fistula sistémico pulmonar previa a la corrección anatómica y la maniobra de Lecompte en el acto quirúrgico definitivo en caso de ser necesario. Tiempo de circulación extracorpórea y tiempo de

pinzamiento aórtico. Las complicaciones en la etapa postquirúrgica (falla cardíaca, infarto, infección, arritmias, sangrado, hipertensión pulmonar), registro de creatín fosfoquinasa. En caso de fallecimiento causa del mismo (hipertensión pulmonar, sangrado, falla ventricular izquierda, infecciones, arritmias). La evaluación postquirúrgica a mediano plazo: electrocardiograma, ecocardiograma para identificar lesiones residuales: estenosis o insuficiencia aórtica o pulmonar, función ventricular izquierda y arco aórtico.

Una vez establecido el conteo final de los resultados de cada una de las variables de nuestro estudio se determinó cuales de éstas son las que tienen la posibilidad de ser sometidas a un análisis global y por lo tanto definir si hay o no un efecto en cuanto a la mortalidad de nuestro grupo de estudio.

#### *Análisis estadístico.*

Se utilizó la distribución binomial para la comparación de proporciones con límites de confianza al 95% de certeza. Para conocer asociación de las variables cualitativas, se construyeron tablas de contingencias de dos por dos, donde se realizó la prueba exacta de Fisher y/o  $\chi^2$ , según el caso. Dado que las variables cuantitativas no tuvieron distribución normal se empleó la mediana como medida de tendencia central y se utilizó prueba de suma de rangos de U de Man Whitney. Aunque para cuestiones prácticas de graficación se utiliza la media  $\pm$  dos desviaciones estándar de la media.

Un valor de  $p \leq 0.05$  se consideró significativo.

#### *Ética.*

El estudio no se sometió a los comités de ética e investigación del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez". Dado que los datos se obtuvieron de los registros clínicos, no existió riesgo y por lo tanto no se requirió consentimiento.

## **7. RESULTADOS.**

### *Descripción de los pacientes.*

En los catorce años de estudio, cincuenta y cinco pacientes cumplieron los criterios de inclusión. El 75% fueron hombres (n= 41). La media para la edad fue de trescientos veinte días (1 a 5828 días). Dieciséis pacientes (29%) pertenecen a la primera época del estudio, el 71% (n= 39) a la segunda. El 81% (n= 13) falleció en la primera época y el 33% (n= 13) de la segunda época. Veinticinco pacientes fueron neonatos, veinticinco lactantes, cuatro escolares y un adolescente (Tabla 1). Veintiún pacientes fueron intervenidos con menos de 21 días (38%) de los cuales el 57% (n= 12) fallecieron.

### *Descripción de las cardiopatías.*

En veintidós casos el cortocircuito a nivel interatrial fue por el foramen oval, en el resto se detectó comunicación interatrial del tipo ostium secundum. Diecinueve casos presentaron conducto arterioso permeable; 52% presentó comunicación interatrial y conducto arterioso permeable. La comunicación interventricular se presentó en el 40% de los casos. Un paciente tuvo vena cava superior izquierda persistente y otro ausencia del seno coronario. De las obstrucciones de lado izquierdo, la estenosis pulmonar se encontró en dos pacientes que fallecieron, uno por falla ventricular izquierda y el otro por choque séptico. El tipo de estenosis en el primer caso fue por desviación posterior del septo infundibular y el segundo por formación de un rodete fibroso subpulmonar. De las obstrucciones del lado derecho, se reportaron tres casos de coartación de aorta, un paciente falleció por falla ventricular izquierda. Siete pacientes tuvieron anomalía de coronarias: de éstos, cuatro fallecieron, dos de ellos con seno coronario único y dos con circunfleja izquierda naciendo de la coronaria derecha. De los tres pacientes vivos uno tuvo descendente anterior naciendo de coronaria derecha y los otros dos con ostium coronario único: los tres pacientes con buena función ventricular (Tabla 2).

Diez pacientes se sometieron a preparación en dos fases: cinco, fístula y bandaje de la pulmonar con un paciente vivo, otros cinco, solo bandaje con tres pacientes vivos.

En el tratamiento quirúrgico definitivo se realizó la conexión anatómica en todos los casos mas cierre de conducto arterioso en 12.7 % de los pacientes, cierre de comunicación interventricular en 52.7 % de los casos, retiro de fístula con bandaje en 9 % de los pacientes y retiro de bandaje al 9% de los casos.

#### *Descripción de la evolución postquirúrgica.*

En cada uno de los dos grupos de comparación (1989 a 1996 y 1997 a 2003) se registraron trece pacientes fallecidos y la diferencia radical existe en los pacientes vivos siendo en el primer grupo de tres y en el segundo grupo de veintiséis. Por eso se realizó la prueba de comparación de proporciones con límites de confianza al 95% de certeza de la distribución binomial encontrando significancia estadística con una  $p \leq 0.05$  lograron el objetivo del estudio (Gráfica 1, Tabla 3).

Se encontró que aquellos paciente que tuvieron un tiempo de circulación extracorpórea mayor o igual a ciento ochenta minutos (Tabla 4), falla cardiaca inmediata al procedimiento quirúrgico y sangrado significativo (Tabla 5), en el mismo periodo tuvieron una mortalidad mayor o igual a 75%, mientras que los pacientes con un tiempo de circulación extracorpórea menor o igual a ciento ochenta minutos sin sangrado y con o sin falla cardiaca tuvieron un riesgo de mortalidad menor o igual al 26% (Tabla 6).

Sólo un paciente actualmente tiene bloqueo de atrio ventricular completo que requirió marcapaso definitivo el resto se encuentra en ritmo sinusal.

Las causas de muerte más frecuentes fueron choque cardiogénico (n = 11, 42%), sangrado (n = 6, 23.5%) (Tabla 5), hipertensión pulmonar (n = 5, 19.5%), choque séptico (n = 2, 7.5%) y alteraciones del ritmo (n = 2, 7.5%) (Tabla 7).

## **8. DISCUSION.**

Con el trabajo de Jatene se logró un avance en el tratamiento quirúrgico de la transposición completa de las grandes arterias.<sup>21</sup> La muestra fue de cincuenta y cinco pacientes. Durante el primer periodo se registraron dieciséis casos de los cuales trece fallecieron. La mortalidad en general es alta, ya que se reporta 5 al 10% en otras instituciones, lo que contrasta con el 33% obtenido en nuestro estudio.<sup>2, 32, 33, 34</sup> Por supuesto que se tendría que tomar en cuenta que en estos países toda la experiencia expuesta ha sido en poblaciones de cien a cuatrocientos pacientes además de que empezaron antes con este procedimiento quirúrgico.

En forma inicial para llevar a cabo la corrección anatómica de la transposición se realizaba estudio hemodinámico como lo demuestran seis casos que se llevaron a corrección con dicho estudio. Las edades de estos pacientes fueron de dos días a quince años sobreviviendo el 50%. Posteriormente el diagnóstico se estableció con ecocardiograma; sin embargo, en veintidós casos (44%) no se evaluaron en forma completa variables como pared posterior del ventrículo izquierdo, la desviación del septo interventricular.<sup>14, 16</sup> La decisión quirúrgica en estos casos fue porque los pacientes eran menores de dos semanas. Dos de los siete casos con anomalías coronarias fueron identificadas mediante ecocardiograma (n = 28%); siendo que Pasquín en 1994 reportó una sensibilidad y especificidad de 95% en la detección de estas alteraciones.<sup>35</sup>

En el campo quirúrgico el dato que más llama la atención es que en pacientes menores de veintiún días se tenga una mortalidad en doce (57%) en forma global y que en el segundo periodo esta sea de seis (40%) cuando los reportes a nivel mundial indican un índice de 3%.<sup>3, 26</sup>

Sin lugar a dudas otro de los logros de nuestro estudio fue el encontrar que aquellos pacientes que contaron con un tiempo de circulación extracorpórea mayor de ciento ochenta minutos, que desarrollaron falla cardíaca en el postoperatorio inmediato y

que tuvieron sangrado importante tuvieron más de 75% de probabilidad de fallecer en el postoperatorio inmediato. En los pacientes que no presentaron esta combinación las posibilidades de fallecer fueron de 26%.

Otro factor a mencionar es que tres de los siete pacientes con anomalía coronaria se encuentran vivos lo cual da una frecuencia de mortalidad de 57%, el reporte de técnicas de corrección señalan que dicha mortalidad dependerá sobre todo de la experiencia quirúrgica de cada grupo. Existe un reporte de MacMahon y colaboradores, que mencionaron 0% de mortalidad temprana y 2.9% de mortalidad tardía en sesenta y siete pacientes con alteración coronaria.<sup>7, 11, 23, 31</sup>

Otra variable fue la creatín fosfoquinasa, que se reportó en catorce pacientes (25%) y que en ninguno de los pacientes que fallecieron por falla ventricular izquierda se solicitó este estudio.

Actualmente veintinueve pacientes están vivos. El tiempo de seguimiento postquirúrgico es de un mes a ocho años con media de tres años. El estudio ecocardiográfico realizado después de la cirugía muestra que el 41% casos tiene insuficiencia aórtica de grado ligero, 10% insuficiencia aórtica moderada, 27% insuficiencia pulmonar ligera y 3.4 % insuficiencia pulmonar moderada. Debido a que las lesiones en este momento no tienen repercusión no ha habido necesidad de reoperación como lo demuestran otros estudios porque nuestro tiempo de seguimiento aun es corto.<sup>8</sup>

Esperemos que este estudio sea el inicio de la vigilancia en el cumplimiento de aspectos como tener una descripción anatómica detallada antes de la cirugía y conocer el valor de la enzima creatín fosfoquinasa en el postoperatorio inmediato, ya que si en Inglaterra se reporta una frecuencia de doscientos casos al año, en nuestro país se deberá reportar una frecuencia mayor en base a su gran población.<sup>20</sup> El seguimiento de los pacientes deberá ser obligatorio y esto se logrará sólo con el compromiso de un equipo que contemple al médico y al paciente, si no también a trabajo social en forma

conjunta con los patronatos de apoyo económico. Esto lo señalamos por la clase social que en la mayoría de nuestros pacientes tiende a ser baja y por lo tanto sus condiciones son más difíciles para asegurar su regreso a la institución para control médico. Por otra parte se deberán buscar nuevos horizontes al vigilar la estenosis de ramas pulmonares, estenosis supravalvular aórtica y pulmonar, perfusión coronaria y neurodesarrollo que tienen consecuencias en este tipo de procedimiento, no sólo para valorar su clase funcional si no para ver si se podrá lograr un crecimiento y desarrollo normales en este tipo de cirugía de corrección definitiva.

El haber tenido una mejor observación de los parámetros (atención temprana al paciente, reportes por ecocardiograma más completos, uso de menores tiempos de circulación extracorpórea mayor experiencia quirúrgica y de cuidados intensivos) nos permitió tener mejores resultados a corto plazo por lo cual se sugiere el inicio de protocolos de estudio, seguimiento y valoración en las distintas esferas de atención al paciente con este tipo de cardiopatía congénita a fin de tener en el futuro estudios más completos con mayor campo de estudio.

## **9. CONCLUSIONES.**

La historia natural de la transposición de grandes arterias ha cambiado debido al tratamiento quirúrgico actual que se ofrece para ella. En la etapa inicial de la experiencia quirúrgica la mortalidad fue elevada (81.25%) y disminuyó al 33% por múltiples circunstancias: envío temprano de los pacientes, adecuada selección de los casos, mayor definición de la anatomía a través del ecocardiograma, mayor experiencia quirúrgica y mejoría en los cuidados intensivos. Las lesiones residuales postquirúrgicas presentadas en este momento no tienen repercusión por lo que se requiere mas tiempo para determinar cuales casos requerirán algún otro tipo de tratamiento.

Por otro lado no debemos olvidar que el manejo integral de los pacientes incluye evaluación del neurodesarrollo y a largo plazo la posibilidad de ser económicamente independientes y de procreación para las mujeres.



## **10. BIBLIOGRAFIA.**

1. Pasquini L, Sanders S, Parness A, Colan S, Van Praagh S, Mayer J, Van Praagh R: Conal Anatomy in 119 patients with d-Loop Transposition of the Great Arteries and Ventricular Septal Defect: An Echocardiographic and Pathologic Study. *J Am Coll Cardiol.* 1993; 21 - 7: 1712 - 21.
2. Norwood WI, Dobell AR, Freed MD, Kirklin JW, Blackstone EH: Intermediate results of the arterial switch repair: A 20 institution study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 96:854-863.
3. Foran JP, Sullivan ID, Elliott MJ, Leval MR: Primary arterial switch operation for transposition of the great arteries with intact ventricular septum in infants older than 21 days. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31-4: 883-889.
4. Castañeda AR, Norwood WI, Jonas RA, Colon SD, Sanders SP, Lang P: Transposition of the great arteries and intact ventricular septum: Anatomical repair in the neonate. *Ann Thorac Surg* 1984; 38-5:438-443.
5. Vázquez Antona Clara A, Muñoz Catellanos Luis, Kuri Nipón Magdalena, Vargas Barrón Jesús: Obstrucciones a la vía de salida del ventrículo izquierdo en la transposición de grandes arterias, correlación anatómoecocardiográfica. *Rev Esp Cardiol*, 2003; 56 (7): 695 - 702.
6. Muñoz Castellanos L, Kuri Nivon M, Quiñones Cárdenas AR: Obstrucción en las vías de salida en la transposición completa de las grandes arterias. *Arch Cardiol Mex* 2002; 72: 192 - 2002.
7. Pasquali SK, Hasselblad V, Li JS, Kong DF, Sanders SP: Coronary artery pattern and outcome of arterial switch operation for transposition of the great arteries: A meta-analysis. *Circulation* 2002; 106: 2575 - 2580.
8. Brown JW, Park HJ, Turrentine MW. Arterial switch operation: Factors impacting survival in the current era. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1978-1984.
9. Karl TR, Cochrane A, Brizard C: Arterial switch operation: Surgical solutions to complex problems. *Ped Card Surg* 1997; 24-4: 322-333.
10. Digilio MC, Casey B, Toscano A, Calabrò R, Pacileo G, Marasini M, Banaudi E, Giannotti A, Dallapiccola B, Marino B: Complete transposition of the great arteries: Patterns of the congenital Heart disease in familial precurrence. *Circulation* 2001; 104: 2809 - 2814.

11. Murthy KS, Cherlan KM: A new technique of arterial switch operation with in situ coronary reallocation for transposition of great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112-1:27-32.
12. Allada V, Jarmakani J, Day R, Galindo A, Isabel – Jones J: Selective Anterograde Coronary Arteriography in Neonates with d – Transposition of the Great Arteries: Accuracy and Safety. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21 – 2: 458 – 64.
13. Rees AH, Mavroudis C, Solinger RE, Elbl F: Echocardiography for evaluating anatomic repair of transposition of the great arteries. *South Med J* 1992; 85-4: 370-374.
14. Huhta J, Williams DE, Feldt RH, Puga FJ: Left ventricular wall thickness in complete transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 84:97-101.
15. Daniels SR, Meyer RA, Liang Y, Bove K: Echocardiographically determined left ventricular mass index in normal children, adolescents and young adults. *Pediatric Cardiol* 1988; 12-3: 703-708.
16. Van Doesburg NH, Bierman FZ, Williams RG: Left ventricular geometry in infants with d-transposition of the great arteries and intact interventricular septum. *Circulation* 1983; 68-4: 733-739.
17. Vitarelli A, D'Addio AP, Gentile R, Burattini M: Echocardiographic evaluation of left ventricular outflow tract obstruction in complete transposition of the great arteries. *Am Heart J* 1984; 108-3: 531-538.
18. Pasquini L, Sanders SP, Parness IA, Wernovsky G, Mayer J, Van der velde ME, Spevak PJ, Colan SD: Coronary echocardiography in 406 patients with d-loop transposition of the great arteries. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24-3:763-768.
19. Blalock A, Hanlon CR: The surgical treatment of complete transposition of the aorta and pulmonary artery. *Surgery* 1950; 90: 1 – 15.
20. Hornung TS, O' Sullivan JJ: Should we standardize the pre-operative management of babies with complete transposition?. *Cardiol Young* 2000; 10: 458 - 460.
21. Jatene AD, Fontes VF, Paulista PP, de Souza LCB, Neger F, Galantier M, Souza JEMR: Successful anatomic correction of transposition of the great vessels: A preliminary Report. *Arq Bras Cardiol* 1975; 28-4:461-464.

22. Milanesi O, Yen Ho S, Thiene G, Frescura C, Anderson RH: The ventricular septal defect in complete transposition of the great arteries: Pathologic anatomy in 57 cases with emphasis on subaortic, subpulmonary and aortic arch obstruction. *Human Pathol* 1987; 18-4:392-396.
23. MacMahon CJ, El Said HG, Feltes TF, Watrin CH, Hess BA, Fraser CD: Preoperative identification of coronary arterial anatomy in complete transposition, and outcome after the arterial switch operation. *Cardiol Young* 2002; 12: 240 - 247.
24. Hövels-Gürich HH, Seghaye MC, Schnitker R, Wiesner M, Huber W, Minkenber R, Kotlarek F, Messmer BJ, von Bernuth G: Long-term neurodevelopmental outcomes in school-aged children after neonatal arterial switch operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 124: 448 - 458.
25. Soongswang J, Adatia I, Newman C, Smallhorn J, Freedom RM: Mortality in potential arterial switch candidates with transposition of the great arteries. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32-3: 753-757.
26. Blume ED, Altmann K, Mayer JE, Colan SD, Gauvreau K, Geva T: Evolution of risk factors influencing early mortality of the arterial switch operation. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33-6: 1702-1709.
27. Yacoub MH, Radley-Smith R, Maclaurin R: Two-Stage operation for anatomical correction of transposition of the great arteries with intact interventricular septum. *Lancet* 1977; 18:1275-1278.
28. Al Qethamy H, Aizaz K, Aboelnazar AR, Hijab S, Al Faraidi Y: Two-stage arterial switch operation: is late ever too late? *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2002; 10:235-239.
29. Prete R, Gendron G, Tamisier D, Vernant F, Sidi D, Vouhe P: Results of the lecompte procedure in malposition of the great arteries and pulmonary obstruction. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 19-3:283 - 289.
30. Hisatomi K, Taira A, Oku S: Late coronary abnormalities after arterial switch operation for transposition of the great arteries. *Am J Cardiol* 1997; 80:1645-1646.
31. Yacoub MH, Radley-Smith R: Anatomy of the coronary arteries in transposition of the great arteries and methods for their transfer in anatomical correction. *Thorax* 1978;33:418-424.
32. Jonas RA, Giglia TM, Sanders SP, Wernovsky G, Nadal-Ginard B, Mayer JE, Castañeda: Rapid, two-stage arterial switch for transposition of the great arteries and intact ventricular septum beyond the neonatal period. *Circulation* 1989; 80 (suppl I):203-208.

33. Lacour-Gayet F, Piot D, Zoghbi J, Serraf A, Gruber P, Macé L, Touchot A, Planché C: Surgical management and indication of left ventricular retraining in arterial switch for transposition of the great arteries with intact ventricular septum. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20: 824 - 829.
34. Chiu IS, Div M, Wang JK, Wu MH. Spiral arterial switch operation in transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002; 124: 1050 - 52.
35. Pasquini L, Parness I, Colan S, Wernovsky G, Mayer J, Sanders S: Diagnosis of Intramural Coronary Artery in Transposition of the Great Arteries Using Two - dimensional Echocardiography. *Circulation* 1993; 88: 1136 - 41.
36. Day RW, Laks H, Drinkwater DC: The influence of coronary anatomy on the arterial switch operation in neonates. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104:706-712.

**TABLA 1. REPORTE DE EDADES DE LOS PACIENTES.**

Recién Nacidos	25
Lactantes 1 a 2 meses	15
Lactantes 2 a 18 meses	10
Preescolares	0
Escolares	4
Adolescentes	1

**TABLA 2. REPORTE DE VARIANTES ANATOMICAS DE TRANSPOSICION DE GRANDES ARTERIAS.**

VARIANTE	NUMERO
CIA + PCA	40
CIV	29
Estenosis Pulmonar	2
Coartación de aorta	3
Anomalía de coronarias	7

**TABLA 3. COMPARACION ENTRE EL PRIMER Y SEGUNDO PERIODOS DE PACIENTES POSTOPERADOS DE TRANSPOSICION DE GRANDES ARTERIAS CON TECNICA DE JATENE.**

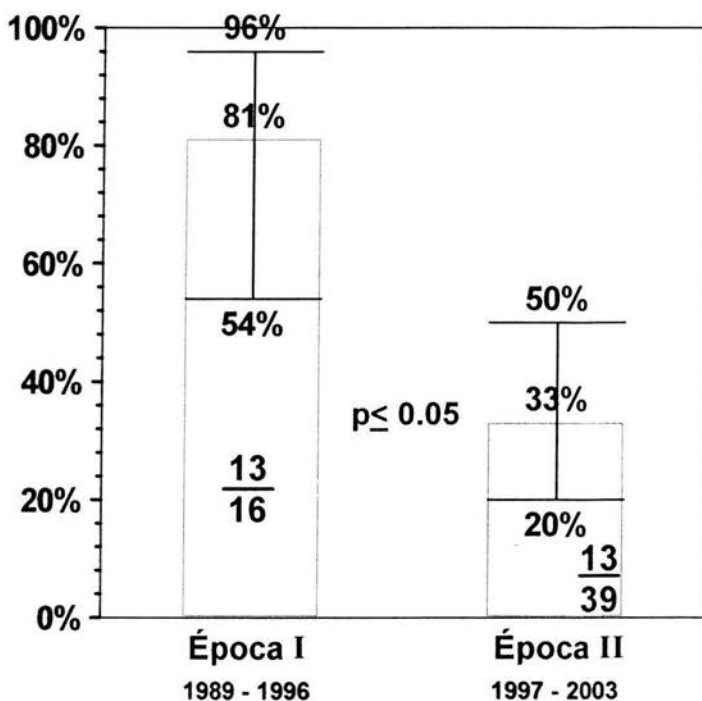
	DEFUNCIONES	VIVOS
EPOCA I 1989 - 1996	13 (81.3 %)	3 (18.7 %)
EPOCA II 1997 - 2003	13 (33.3 %)	26 (66.7 %)

$$26 + 29 = 55$$

$$\chi^2 = 4.336$$

$$p \leq 0.014$$

**GRAFICA 1. COMPARACION ENTRE EL PRIMER Y SEGUNDO PERIODOS DE PACIENTES POSTOPERADOS DE TRANSPOSICION DE GRANDES ARTERIAS CON TECNICA DE JATENE.**



**TABLA 4. COMPARACION ESTADISTICA DE PACIENTES CON TIEMPO DE CIRCULACION EXTRACORPOREA MAYOR DE 180 MINUTOS.**

		SI	NO		
DEFUNCION	+	18	8	24	+ 31 = 55
	-	6	23		

$$\chi^2 = 13.134$$



**TABLA 5. MORTALIDAD DE PACIENTES CON SANGRADO.**

		SI	NO
DEFUNCION	+	7	19
	-	1	28

$$8 + 47 = 55$$

$$\chi^2 = 4.376$$

**TABLA 6. RELACION DE TIEMPO DE CIRCULACION EXTRACORPOREA MAYOR DE 180 MINUTOS (TCEC), SANGRADO Y FALLA CARDIACA.**

<b>TCEC &gt; 180 min</b>	<b>SANGRADO</b>	<b>FALLA CARDIACA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>DEFUNCION</b>	<b>PORCENTAJE</b>
+	+	+	4	3	75
+	-	+	8	7	87.5
+	+	-	1	1	100
+	-	-	11	7	63.63
-	+	+	0	0	0
-	-	+	10	3	30
-	+	-	3	2	66
-	-	-	18	3	16.66
			<b>55</b>	<b>26</b>	<b>100 %</b>

**TABLA 7. CAUSAS DE MORTALIDAD EN LOS PACIENTES POSTOPERADOS CON TECNICA DE JATENE.**

<b>Causa</b>	<b>%</b>
Choque cardiogénico	42
Sangrado	23.5
Hipertensión arterial pulmonar	19.5
Sepsis	7.5
Alteraciones del ritmo cardiaco	7.5