



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Comparar variables asociadas a morbilidad y mortalidad en pacientes con Transposición de Grandes Arterias operados de Jatene en el Hospital Infantil de México Federico Gómez..

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN :

CARDIOLOGIA PEDIATRICA

P R E S E N T A:

Dra. Gabriela Vergara Moreno

TUTORES:

Dra Begoña Segura Stanford

Dr. Julio Erdmenger Orellana

Dr. Horacio Marquez González



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

HOJAS DE FIRMAS

DR. SARBELIO MORENO ESPINOSA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO

DIRECTOR DE TESIS



DRA. BEGOÑA SEGURA STANFORD
MEDICO ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA PEDIATRICA
ADSCRITA CARDIOLOGIA PEDIATRICA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ



DR JULIO ERDMENGER ORELLANA
MEDICO ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGÍA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

ASESOR METOLOGICO



DRA. HORACIO MARQUEZ GONZÁLEZ
MEDICO ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA PEDIATRICA
DOCTOR EN CIENCIAS MEDICAS
ADSCRITO AL SERVICIO DE OFICINA DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

DEDICATORIAS:

A mis padres quienes siempre me han apoyado de manera incondicional, que han creído en mí y han sido muy pacientes a lo largo de este camino,

A mi familia y amigos en general por la paciencia y enseñanza que cada uno me ha mostrado para crecer como persona.

A mis tutores por la enseñanza, por ser mi inspiración durante mi formación para lograr concluir este proyecto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	6
MARCO TEÓRICO	8
DEFINICIÓN:	8
EPIDEMIOLOGÍA:	8
ETIOLOGÍA:	8
PATOLOGÍA	9
FISIOPATOLOGÍA.....	11
DIAGNÓSTICO	11
<i>Diagnostico prenatal</i>	11
<i>Diagnóstico posnatal</i>	12
<i>Radiografía</i>	13
<i>Electrocardiograma</i>	13
<i>Ecocardiograma</i>	14
<i>Cateterismo</i>	14
<i>Tratamiento</i>	14
MANEJO PALIATIVO	14
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
JUSTIFICACIÓN	20
OBJETIVOS	21
<i>Objetivo general</i>	21
<i>Objetivos específicos</i>	21
HIPÓTESIS	22
METODOLOGÍA	23
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	26
RESULTADOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
DISCUSIÓN	38
CONCLUSIONES	41
LIMITACIONES	42
REFERENCIAS	43

Introducción

La transposición de grandes arterias (TGA), también llamada dextrotransposición de grandes arterias es la cardiopatía congénita cianógena más común que se presenta en la etapa neonatal caracterizada por una concordancia atrioventricular y discordancia ventriculoarterial. Representa el 5% de las cardiopatías congénitas a nivel mundial. El análisis de la historia natural demuestra un alto porcentaje de fatalidad durante la fase de lactancia con una mortalidad de 30% en la primer semana de vida, 50% al mes de vida, 70% a los 6 meses y 90% primer año.

Esta discordancia ventriculoarterial establece una circulación en paralelo potencialmente fatal, debido a que resulta en una hipoxemia grave por falta de mezcla, con acidosis láctica secundaria y deceso en caso que no intervenga.

La intervención temprana y adecuada al nacimiento seguida de la reparación quirúrgica neonatal y del manejo posquirúrgico experto permite un excelente pronóstico.

La operación de inversión arterial se describió por Adib Jatene en 1976, la cual permite mantener el ventrículo morfológicamente izquierdo como ventrículo sistémico, siendo el procedimiento de elección en la actualidad cuando la anatomía y la adaptación del ventrículo izquierdo son apropiadas y cuando se realiza durante el primer mes de vida. Sin tratamiento antiguamente presentaba una mortalidad del 100% al año de edad, con la introducción de nuevas estrategias de tratamiento ha disminuido hasta menos del 5%.

El Hospital Infantil de México es uno de los principales centros de atención y referencia para el paciente con cardiopatía congénita. El año pasado la Dra. Daniela García realizó su tesis donde se observó que los pacientes que fueron sometidos a Jatene en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez", el 50% falleció. Por esta razón se decidió identificar las causas de muerte y conocer las variables asociadas a morbilidad y mortalidad en pacientes con TGA operados de Jatene para posteriormente hacer modificaciones en el tratamiento.

Antecedentes

La configuración anatómica de esta anomalía establece una circulación en paralelo la cual es potencialmente fatal, que resulta en una hipoxemia profunda por falta de mezcla, resultando en una acidosis láctica. La intervención preoperatoria adecuada pronta y la estabilización, seguido de la reparación quirúrgica y el manejo postoperatorio con probabilidad de supervivencia a corto tiempo es del 97 al 100%

El switch atrial se describió por primera vez por Adib Jatene en 1976 siendo este el procedimiento de elección cuando las condiciones anatómicas y momento sea adecuado se debe realizar en el primer mes de vida, presentando una mortalidad del 2 al 5%.

Existen dos estudios del 2014 que investigaron la relación entre la morbilidad operatoria y la cirugía del switch arterial.

Anderson y colegas en un estudio retrospectivo en neonatos pretermino tardío o de termino con transposición de grandes arterias con o sin defecto en el septum interventricular que eran intervenidos de switch arterial, encontraron que el retraso en la cirugía durante el primer mes de vida se asociaba significativamente con incremento en la morbilidad. Asumiendo la asociación causal, estos hallazgos tienen una implicación significativa severa. La cirugía de switch arterial debe ser realizada en pacientes pre termino tardío y de termino no mas allá de la primera semana, en su estudio el día óptimo fue el tercer día de vida extrauterina ¹.

En otro estudio retrospectivo de 70 pacientes con TGA, Cain y asociados encontraron que la mayoría de los resultados de morbilidad clínicamente relevantes fueron similares en pacientes operados entre los 2 y 4 días de edad y aquellos que fueron operados entre los 8 y 14 días de vida ².

Chasovskyi y asociados, reportaron que la operación de switch arterial durante las primeras 24 horas de vida tenían una morbilidad y mortalidad similar a aquellas observadas con el abordaje convencional ³. Ya que se ha visto que el retraso en la cirugía esta asociada con un incremento en la morbilidad de estos pacientes.

Otras revisiones enfocadas en pacientes con diagnostico de transposición de grandes arterias con septum interventricular integro a quienes se realizó switch arterial posterior a 1 o 2 meses de edad también reportaron buenos resultados aún cuando estaban presentes factores como regresión de la masa ventrículo izquierdo e hipertensión arterial pulmonar ^{4,5,6}.

Como el estudio de Cain y asociados, la prematuridad fue la única variable que se encontró que influía en la morbilidad postoperatoria ⁷.

En el estudio de Ahlström y colaboradores que influía en la morbilidad postoperatoria. En este último estudio el cual es retrospectivo, el switch arterial antes de los 3 días de vida o posterior a la primera semana de vida, no cambio la morbilidad postoperatoria. La presencia de un defecto interventricular o defectos extra cardíacos se asociaron con ventilación mecánica y estancia intrahospitalaria prolongada, pero sin cambio significativo en la morbilidad postoperatoria.

En el estudio de Anderson y asociados, otros factores, además de la prematuridad y la edad al momento de la cirugía, para la morbilidad postoperatoria que fueron sugeridos son: peso al nacimiento, edad al momento del ingreso, cirujano, tiempo de bomba y pinzamiento aórtico ¹.

En el estudio de Ahlström y colaboradores, siendo este un estudio retrospectivo, el switch arterial antes de los 3 días de vida o posterior a la primera semana de vida, no cambio la morbilidad postoperatoria. La presencia de un defecto interventricular o defectos extracardiacos se asociaron con ventilación mecánica y estancia intrahospitalaria prolongada, pero sin cambio significativo en la morbilidad postoperatoria ⁸.

Marco Teórico

Definición:

La transposición de grandes arterias es la cardiopatía congénita cianógena más frecuente. Se caracteriza por una concordancia atrioventricular con discordancia ventriculoarterial donde del ventrículo izquierdo emerge la arteria pulmonar y del ventrículo derecho emerge la aorta. Existen 4 tipos de lesiones los cuales son: TGA con septum interventricular íntegro, TGA con comunicación interventricular (TGA + CIV), TGA con comunicación interventricular y obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TGA + CIV + EP) y TGA con CIV y enfermedad vascular obstructiva pulmonar ⁹.

Epidemiología:

Representa del 5% al 7% de todas las cardiopatías congénitas, corresponde a una incidencia de 20 a 30 por 100 000 nacidos vivos. Es la cardiopatía congénita cianógena más frecuente en la etapa neonatal. Existe un predominio del sexo masculino con una relación hombre/mujer que varía entre 1.5:1 a 3.2:1. En 10% de los casos esta cardiopatía se asocia con otras malformaciones no cardíacas ¹⁰. La mortalidad en pacientes sin tratamiento va desde el 50% en el primer mes y el 90% al final del primer año ¹¹.

Etiología:

La transposición de las grandes arterias no es hereditaria, no existe una asociación con síndrome o anomalías cromosómicas. Algunos factores maternos como la diabetes no controlada (hiperglicemia) la cual es un importante teratógeno, presenta un riesgo relativo aumentado para TGA entre las mujeres con Diabetes Mellitus dependientes de insulina ¹². Otros factores maternos que se conocen son la exposición a pesticidas, utilización de medicamentos antiepilépticos se mencionan como factores de riesgo potenciales. Algunas

mutaciones y desregulaciones genéticas como el gen CFC1, GDF1, PROSIT240, Hif1 se han relacionan con la enfermedad, pero solamente en una minoría de los casos ¹³.

Patología

En el desarrollo embrionario, normalmente, el tabique aórtico-pulmonar desarrolla una espiral configuración que resulta en el tronco pulmonar torciéndose alrededor de la aorta ascendente. Actualmente existen dos propuestas teóricas para establecer las bases embriológicas:

1. La teoría “septo-cono recto” propone que hay una falta de rotación en espiral del tabique aórtico-pulmonar.
2. La propuesta por Goor y Edwards y fundamentado por Anderson et al. y Van Praagh propone la teoría del “desarrollo diferencial conal”, define que el cono subpulmonar crece mientras que el cono subaórtico sufre reabsorción. De este modo, la aorta se coloca anterior y derecha, con la arteria pulmonar posterior y hacia la izquierda

La letra “d” en la d-TGA indica una dextroposición del bucle bulboventricular que conduce a la ubicación del ventrículo derecho a la derecha del ventrículo izquierdo. La aorta nace de un ventrículo anatómicamente derecho y la arteria pulmonar del izquierdo. Además, la aorta se sitúa en una posición anterior y a la derecha de la arteria pulmonar. Lo cual conlleva a una circulación en paralelo, el flujo venoso pulmonar se drena en la aurícula izquierda y se envía a la arteria pulmonar por el ventrículo izquierdo. De forma similar el retorno venoso sistémico hacia la aurícula derecha se dirige hacia la aorta por el ventrículo derecho sin poder oxigenarse.

Cuando se presenta una circulación en paralelo, la distribución de oxígeno tisular no se puede mantener a no ser que exista algún nivel de mezcla entre los dos circuitos, ya sea a nivel auricular, ventricular o vascular. El tabique interventricular no presenta alteraciones en 60% de los casos. Sin embargo 1/3 de los defectos son pequeños y no son hemodinámicamente significativos. La relación entre las grandes

arterias varia, pero la aorta se encuentra casi siempre en posición anterior y hacia la derecha en relación con la arteria pulmonar. Otras variaciones incluyen una aorta anterior y a la izquierda, lado a lado, o posterior con relación a la válvula pulmonar¹³.

En los corazones con TGA los atrios y ventrículo conservan su configuración típica y el tejido de conducción asume una distribución similar. Un infundíbulo subaórtico del lado derecho generalmente separa la tricúspide de la válvula aórtica y hay continuidad fibrosa entre la válvula mitral y válvula pulmonar.

En 50% de los casos la discordancia ventriculoarterial es un hallazgo aislado. Esta condición se conoce como transposición clásica. En contraste la transposición compleja incluye todos los casos con malformaciones coexistente, como defectos interventriculares, obstrucción en el tracto de salida del ventriculo izquierdo, anomalias arco aórtico y anormalidades del retorno venoso sistémico¹⁰.

Los defectos interventriculares son comunes y su localización es variable. Pueden estar asociados con cierto grado de desalineación entre septum trabecular y el de salida. Si hay una desviación anterior y a la derecha del septum de salida existe un cabalgamiento pulmonar con estenosis subaórtica esperada. En estos casos se puede presentar hipoplasia, coartación o incluso interrupción del arco aórtico. En el caso contrario si el septum de salida se desvía hacia la izquierda y posterior conlleva a una estenosis subpulmonar.

La anatomía de las arterias coronarias pueden asumir diversos patrones de distribución epicárdica, pero se originan invariablemente en los senos aórticos que miran hacia el tronco pulmonar. Este hecho es constante e independiente de la relación espacial de los dos grandes vasos¹⁰.

En 67% a 72% de los pacientes, con mayor frecuencia las arterias coronarias son normales. En corazones con concordancia atrioventricular, las 3 arterias coronarias principales son la arteria coronaria derecha, definida como la arteria

coronaria que pasa en el surco AV derecho, la arteria coronaria circunfleja definida como la arteria coronaria que transcurre a través del surco izquierdo y la arteria descendente anterior izquierda la cual corre de manera paralela al septum interventricular en la superficie anterior del corazón.

En 18% de los pacientes, la arteria coronaria circunfleja se origina de la arteria coronaria derecha.

Es importante mencionar que las arterias coronarias que suministran la irrigación al nódulo auriculoventricular o al nodo sinusal se pueden dañar durante la translocación coronaria, lo que origina anomalías del ritmo cardiaco.

Fisiopatología

En ausencia de una mezcla adecuada, se establece una cianosis central, progresiva y refractaria al oxígeno, que conlleva a una acidosis metabólica y a producción de ácido láctico con el fallecimiento rápido en ausencia de intervención oportuna.

El factor clave que determina el pronóstico neonatal inmediato es la existencia de puntos de mezcla ya sea una comunicación interauricular, interventricular o conducto arterioso. El aspecto negativo es que la detección neonatal temprana no ocurra. De ahí la necesidad de establecer programas de detección precoz de cardiopatías congénitas por oximetría ¹³.

Diagnóstico

Diagnostico prenatal

El diagnóstico de TGA puede ser realizado de manera prenatal. Es recomendado que además de la vista de 4 cámaras, la inclusión de vistas de los tractos de salida y una vista de 3 vasos, al momento de realizar el USG obstétrico, resulta en un incremento significativo para el diagnóstico prenatal de TGA. Publicaciones recientes han reportado un incremento en la tasa de detección hasta del 50% ¹⁴.

Van Velzen *et al* encontraron que el diagnóstico prenatal de TGA se asocia con una tasa de mortalidad a un año de 0%. La detección prenatal de TGA y especialmente de TGA con septum interventricular integro incremento significativamente de 15.7% a 41% y de 12.9% a 44.2% respectivamente, posterior al programa de screening nacional que fue introducido en el 2007. El diagnóstico prenatal es importante para reducir la mortalidad. La tasa de mortalidad a un año fue de 0% comparada con 11.4% para niños con diagnóstico prenatal. La mortalidad prequirúrgica de casos con TGA simple sin diagnóstico prenatal fue de 6.5%.

Aquellos pacientes con TGA tienen tasas más altas de problemas en el neurodesarrollo posterior a la corrección de TGA en comparación con poblaciones normales. Esto se explica por las complicaciones hipoxicas que ocurren previo y durante la cirugía.

Se encontró una incidencia significativa de hipoxia preoperatoria, cierre de conducto arterioso antes del inicio del tratamiento con prostaglandinas y falla renal en aquellos pacientes sin diagnóstico prenatal.

Las tasas de mortalidad a un año y prequirúrgicas de casos con TGA disminuyeron significativamente con el diagnóstico prenatal, de 11.4% a 0% y de 4.9% a 0% respectivamente ¹⁵.

Diagnóstico posnatal

El programa de tamizaje de detección neonatal precoz de cardiopatías congénitas por oximetría está indicado para la identificación temprana de pacientes asintomáticos con TGA, cuando los valores pre o post ductales o ambos fueran menor a 95%. Esta técnica muestra evidencia de una sensibilidad muy elevada para detección de TGA ¹⁴.

Situación ideal de un neonato con d-TGA simple es su presentación con taquipnea discreta, cianógeno, sin acidosis y sin necesidad de prostaglandinas PGE1 debido a que existe una comunicación interauricular adecuada y un conducto arterioso ausente o mínimo.

El recién nacido con TGA y una comunicación restrictiva estarán sintomáticos desde el nacimiento, con cianosis severa. La presencia de una comunicación interauricular o interventricular amplia o conducto significativo conduce a situaciones de cianosis entre discreta y moderada y signos de insuficiencia cardíaca. La duración de cianosis e hipoxia tisular son factores adicionales importantes en determinar la función ventricular, acidosis y eventualmente falla orgánica múltiple.

Al examen físico se puede auscultar un soplo de baja intensidad por resistencia vascular pulmonar alta en el período neonatal y el conducto arterioso suele ser grande y soplo holosistólico severo se escucha en el borde esternal inferior izquierdo es más evidente a medida que disminuyen las RVP, junto con retumbo diastólico en el ápice. En presencia de estenosis pulmonar, un soplo sistólico áspero en el borde esternal izquierdo se de intensidad variable según el grado de obstrucción.

Radiografía

Puede observarse una radiografía normal. Entre los hallazgos anormales se suele mostrar mediastino estrecho, sobre todo cuando las grandes arterias tiene una posición anterosuperior y el corazón con forma de huevo lo cual se puede encontrar en 1/3 de los pacientes. Pueden presentar cardiomegalia moderada e incremento en la trama vascular pulmonar.

Electrocardiograma

Puede ser normal, con los hallazgos neonatales típicos como desviación eje derecha, hipertrofia ventricular derecha o biventricular en caso de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo

Ecocardiograma

Es el método de elección para el diagnóstico definitivo. Evaluando adecuadamente la raíz de las grandes arterias, las arterias coronarias, defectos como comunicación interauricular, interventricular, obstrucción tracto de salida del ventriculo izquierdo, coartación aórtica, anormalidades de la válvula mitral. En particular nos permite realizar mediciones de los diámetros del tronco de la arteria pulmonar y de la aorta, la localización de las comisuras, así como el origen y curso de las arterias coronarias ¹⁴.

- En el eje subcostal se pueden observar las arterias lado a lado o en paralelo sin cruzarse.
- En el eje paraesternal largo se observa una arteria pulmonar posterior la cual se origina del ventriculo izquierdo y que se bifurca en dos ramas. Así mismo se puede observar la presencia de conducto arterioso permeable.
- En el eje paraesternal corto se puede observar. La orientación de ambas válvulas semilunares (anteroposterior o lado a lado), el alineamiento de las comisuras y en forma parcial las arterias coronarias ¹³.

Cateterismo

Tiene una utilidad muy limitada. Solo se indica en caso de que la ecocardiografía no permita delimitar la anatomía en detalle. Los pacientes que presenta un diagnóstico tardío eventualmente podran necesitar un cateterismo cardiaco para la evaluación de presiones y resistencias vasculares pulmonares, así como de las presiones ventriculares izquierdas ¹³.

Tratamiento

Manejo paliativo

El objetivo principal es asegurar una adecuada mezcla entre las cirulaciones sitemica y pulmonar. La presencia de un defecto auricular o ventricular que promueve una adecuada mexcla permite la cirugía correctiva en un estadio sin la

necesidad de realizar un procedimiento paliativo. Sin embargo esto no es lo más común.

La infusión con prostaglandinas E1 a dosis bajas de 0.0125 µg / kg / min se utiliza para mantener la permeabilidad del conducto arterioso, llevando un incremento en el flujo sanguíneo pulmonar, el cual aumenta el retorno venoso pulmonar y presión del atrio izquierdo lo cual promueve el flujo sanguíneo de izquierda a derecha a nivel de los atrios ¹⁴. En caso de ser necesario se pueden utilizar dosis mas altas a 0.1mcgkgmin. Se pueden presentar efectos adversos como apneas, bradicardia, hipotensión, alteraciones hidroelectrolíticas, fiebre y rash. Efectos a largo plazo pueden ser hiperostosis cortical.

Cuando las prostaglandinas son insuficientes para asegurar una adecuada oxigenación esta indicada la atrioseptostomía con Balón tambien conocida como procedimiento de Rashkind. Este asume un rol importante en el manejo pre operatorio en estos pacientes. El resultado se considera exitoso cuando el defecto septal atrial es tiene un diametro de al menos 5 mm y hay un incremento en la saturación de oxígeno ¹⁰.

Debido al riesgo elevado de rebote de hipoxia secundaria a la interrupción abrupta de las prostaglandinas, es recomendable, que posterior a la septostomía, los pacientes continuen con la infusión de prostaglandinas en lugar de suspenderlas ¹⁴.

Tratamiento quirúrgico

En la d-TGA simple, la edad del paciente que se somete a cirugía de Jatene debe ser menor de las 3 a 4 semanas de vida, pues se supone que a medida que disminuyen las resistencias vasculares pulmonares, se reduce la presión en el ventriculo izquierdo ya que pierde masa muscular e impide su adaptación a las presiones sistemicas tras la intervención. En caso de comunicación interventricular

o de conducto arterioso grande, el momento de la intervención puede ser un poco más tardío ya que no existe una disminución tan importante de la presión y de la masa ventricular ¹³.

Se ha demostrado que existe un incremento en la tasa de mortalidad posterior al switch arterial en niños con peso <2.5kg. Sin embargo se vió que el retraso en la cirugía para permitir el incremento ponderal confiere un morbilidad preoperatoria elevada y mortalidad temprana sin ningun beneficio asociado.

La edad máxima para realizar el procedimiento de Jatene en un paciente con transposición de grandes arterias y septum interventricular íntegro es controversial posterior a 1 mes de edad.

De hecho muchos grupos han adoptado de manera electiva el switch arterial primario en pacientes que se presentan de manera tardia (8 semanas de edad), planeando el soporte mecánico postoperatorio y aceptando ventilación mecánica postoperatoria de duración prolongada. Sin embargo para lactantes menores de 2 meses, la masa ventricular izquierda y la relación de la masa con el volumen telediastolico nos orienta a un switch arterial en dos estadios.

En adición la obstrucción del tracto de salida pulmonar en TGA con septum interventricular íntegro, ya sea anatómica o dinámica, puede ser el causante de una hipertrofia ventricular izquierda lo cual podría permitir que el switch arterial se pueda realizar.

En lactantes con TGA y septum interventricular íntegro se realiza un entrenamiento del ventrículo izquierdo y semanas después el switch arterial. Esto incluye la realización de un cerclaje de la arteria pulmonar junto con una fístula sistémico – pulmonar, realizando posterior a 1 a 2 semanas la cirugía de Jatene. Con este procedimiento en dos estadios de Jatene se ha observado la hipertrofia del ventrículo izquierdo.

Un incremento del 85% en la masa ventricular izquierda en 5 a 7 días posterior a realizar el cerclaje de la arteria pulmonar se ha demostrado en pacientes con TGA y septum interventricular íntegro.

Las indicaciones para realizar una operación de switch arterial en dos estadios incluyen: masa ventricular indexada $<25\text{g}/\text{m}^2$, edad mayor a 3 semanas, Imagen del septum del ventriculo izquierdo en el ecocardiograma de semiluna y ausencia de conducto arterioso u obstrucción del tracto de salida del ventriculo izquierdo.

La tasa de mortalidad temprana posterior al switch arterial realizado en 2 tiempos es del 0 al 6%.

La estenosis de la neopulmonar es la complicación posquirúrgica más frecuente, pero es excepcional que sea de grado severo como para requerir reintervención. Otra complicación referida es la obstrucción del arco aórtico, la cual se observa en pacientes con TGA asociada a coartación aórtica; habitualmente se presenta a corto o mediano plazo y puede ser tratada mediante angioplastía con balón. Otras complicaciones que se pueden presentar son la estenosis de la neoaorta, insuficiencia aortica y disfunción ventricular.⁹

Planteamiento del Problema

La transposición de grandes arterias es una cardiopatía congénita cianogena la cual se presenta de manera frecuente en la etapa neonatal en la cual existe una circulación en paralelo que resulta en una hipoxemia grave del paciente que finalmente puede ser fatal. Esta cardiopatía presenta un alto porcentaje de mortalidad durante la etapa de lactancia por lo que la intervención quirúrgica debe ser primordial siendo la cirugía de elección el switch arterial o Jatene.

El año pasado se realizó en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”, una tesis en el servicio de Cardiología de pacientes con diagnóstico de transposición de grandes arterias y la correlación médico-quirúrgica entre los espectros clínicos de TGA sometidos a intervención quirúrgica en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez” del año 2008 a 2018. Encontrándose que a los pacientes a los que se les realizó la cirugía de Jatene, siendo esta la cirugía de elección, presentaron una mortalidad del 50%. Partiendo de esta tesis se decidió realizar una investigación acerca de las variables que condicionan esta situación para así hacer hincapié en el manejo oportuno y considerar las variables necesarias para mejorar la supervivencia de nuestros pacientes.

De igual manera se investigó cuántos pacientes presentan complicaciones en relación con la cirugía de Jatene.

Pregunta de Investigación

¿Cuales serán las variables prequirúrgicas, tranquirúrgicas y posquirúrgicas asociadas a mortalidad y morbilidad en pacientes con TGA operados de Jatene en el HIM?

¿Cuáles son las complicaciones posquirúrgicas que mas frecuentemente se presentan en pacientes con TGA operados de Jatene en el HIM?

Justificación

- La cirugía de Jatene es un procedimiento bien establecido, de elección y de rutina hoy en día para casi todos los casos de TGA.
- Al identificar las causas de muerte y conocer las variables asociadas en pacientes con TGA operados de Jatene podremos hacer modificaciones de en el manejo prequirúrgico y transquirurgico.
- En nuestro país la referencia tardía puede condicionar que la sobrevida del paciente con TGA se vea afectada.
- Es bien sabido que entre las complicaciones pos quirurgicas se encuentran la estenosis de la neo pulmonar, insuficiencia neo aorta y disfunción ventricular por lo que se analizará cuantos pacientes presentan esta complicaciones en relación con otros centros hospitalarios.

Objetivos

Objetivo general

- Determinar las variables prequirúrgicas, tranquirúrgicas y posquirúrgicas asociadas a mortalidad y morbilidad en pacientes con TGA operados de Jatene en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”
- Determinar las complicaciones posquirúrgicas que se presentan en pacientes con TGA operados de Jatene en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”

Objetivos específicos

- Describir la mortalidad en los pacientes operados de Jatene con diagnóstico de transposición de grandes arterias
- Describir el tipo de TGA con mayor mortalidad.
- Describir cual es el promedio de edad al momento de la cirugía de Jatene en nuestra población.

Hipótesis

Al realizar un análisis acerca de las variables prequirúrgicas, transquirúrgicas y posquirúrgicas en pacientes con transposición de grandes arterias operados de Jatene, podremos identificar cuales de estas conllevan a un riesgo para morbilidad y mortalidad; Y así mismo identificar la presencia de complicaciones relacionadas con la cirugía, como estenosis de la neo pulmonar, insuficiencia de la neo aorta y disfunción ventricular.

Metodología

Ubicación temporal

El presente estudio se llevó a cabo en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”, que es una Institución de tercer nivel de atención dependiente de la Secretaría de Salud, por medio de revisión de expedientes de pacientes del servicio de Cardiología con diagnóstico de transposición de grandes arterias operados de Jatene desde Enero 2008 hasta Diciembre 2019.

Diseño de estudio

Cohorte, comparativo, analítico, retrospectivo y observacional.

Población

Pacientes pediátricos menores de 18 años con el diagnóstico de transposición de grandes arterias, atendidos en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”.

Criterios de inclusión

Pacientes del servicio de Cardiología del Hospital Infantil Federico Gómez menores de 18 años con el diagnóstico de transposición de grandes arterias operados de Jatene desde Enero 2008 hasta Diciembre 2019.

Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de doble vía de salida ventrículo derecho tipo Taussig-Bing.

Pacientes a quienes se les realizó cirugía de Jatene en alguna otra institución.

Muestreo

Se revisarán los expedientes de pacientes con diagnóstico de transposición de grandes arterias operados de Jatene desde Enero 2008 hasta Diciembre 2019 y se analizarán variables prequirúrgicas, transquirúrgicas y posquirúrgicas. De los pacientes que sobrevivieron se analizarán las complicaciones posquirúrgicas como estenosis de la neopulmonar, insuficiencia de la neoaorta y falla ventricular.

Estrategia de trabajo

Se solicitó un listado al departamento de bioestadística del Hospital Infantil de México "Federico Gómez" de los pacientes con diagnóstico de transposición de grandes arterias operados de Jatene, se obtuvo del expediente información acerca de las variables prequirúrgicas, transquirúrgicas y posquirúrgicas, así como complicaciones en aquellos pacientes que sobrevivieron. Se creó una base de datos utilizando el software Office: Excel para Mac y finalmente se realizó el análisis de estudio metodológico mediante chi cuadrada y la razón de momios para determinar factor protector o deletéreo.

.

Plan de Análisis Estadístico

Los datos categóricos se presentan como número y porcentaje y los datos cuantitativos, como media y desviación estandar en caso de variables de distribución normal. Se utilizo el test de la χ^2 para comparar variables categóricas y t de Student para comparar variables continuas asociadas con variables dependientes (dicotómicas). Para la comparación de las variables cuantitativas de los diferentes grupos, se realiza un análisis de la varianza. Los datos se analizan utilizando SPSS 19.0 para Windows.

Descripción de Variables

1. Variable independiente

- Transposición de grandes arterias

Paciente con discordancia en la conexión ventriculoarterial, presentando la arteria aorta emergiendo del ventrículo derecho y la arteria pulmonar del ventrículo izquierdo.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Transposición de grandes arterias (TGA)	Cualitativa	Ecocardiograma

2. Variables dependientes

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Sexo	Características biológicas que definen a los seres humanos como hombre o mujer.	Cualitativa	Masculino/ Femenino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Cuantitativa	Años/ meses
Peso	Número de gramos que pesa el cuerpo humano	Cuantitativa	Kilogramos
Diagnóstico de ingreso	Tipo de enfermedad por la cual el paciente requirió ingreso a hospitalización	Cualitativa	Diagnóstico de ingreso hospitalario
TGA con septum integro (TGA/SI)	Anomalía de conexión ventriculoarterial en la cual la arteria aorta (AO) emerge de ventrículo derecho (VD) y la arteria pulmonar (AP) emerge de Ventrículo izquierdo (VI) con PCA o FOP.	Cualitativa	Diagnostico por Ecocardiograma
TGA con comunicación interventricular (TGA/CIV)	Anomalía de conexión ventriculoarterial en la cual la arteria AO emerge de VD y la AP emerge de VI con comunicación interventricular .	Cualitativa	Diagnostico por Ecocardiograma
TGA con CIV Y estenosis pulmonar. TGA/CIV/EP	Anomalía de conexión ventriculoarterial en la cual la arteria AO emerge de VD y la AP emerge de VI con estenosis pulmonar.	Cualitativa	Diagnostico por Ecocardiograma
Anatomía/ circulación coronaria	Entramado circulatorio que permite al corazón recibir sangre de su propio aparato vascular. La aorta se divide en dos vasos sanguíneos coronarios principales: la arteria coronaria izquierda y la arteria coronaria derecha.	Cualitativa	Diagnostico por Ecocardiograma

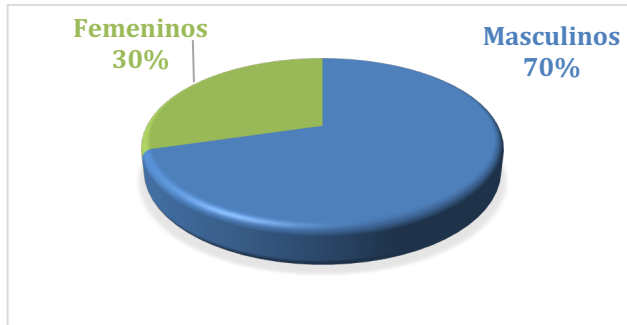
Defectos cardiacas asociadas	Son defectos cardiacos presentes que acompañan a diagnóstico de cardiopatía principal.	Cualitativa	Diagnostico por Ecocardiograma
Función ventricular	La función ventricular es la resultante de la interacción simultánea de la contractilidad con la pre y poscarga y se cuantifica mediante la fracción de expulsión del ventrículo	Cuantitativa	Diagnostico por Ecocardiograma, en porcentaje
Masa VI	Se obtiene a partir de la medición de los diámetros y espesores parietales de la cavidad a fin de diástole, asumiendo que el ventrículo tiene una forma elíptica. Se hace en cortes modo M.	Cuantitativa	Diagnóstico por ecocardiograma, en gramos
Presión VI	Es la medida en mmHg de la presión del ventrículo izquierdo.	Cuantitativa	Cateterismo en mmhg
Relación presión VD/VI	Es la relación de presión sistólica del ventrículo izquierdo con el ventrículo derecho.	Cuantitativa	Cateterismo en mmhg
Procedimiento quirúrgico de Jatene	Swith arterial modificada por Lecompte consiste en anastomosis en forma directa de los grandes vasos con reimplantación coronaria en la neo-aorta.	Cualitativa	Descripción en nota quirúrgica
Atrioseptostomia	Ensanchamiento del foramen oval mediante una dilatación percutánea con balón/o quirúrgica.	Cualitativa	Descripción en nota quirúrgica, Si/No
Cerclaje de la arteria pulmonar	Consiste en colocar un bandaje en la arteria pulmonar para disminuir el flujo pulmonar.	Cualitativa	Descripción en nota quirúrgica. Sí/No
Fístula de Blalock Taussig	Anastomosis sistémica-pulmonar con una prótesis tubular de politetrafluoretileno (PTFE) interpuesta.	Cualitativa	Descripción en nota quirúrgica Sí/No
Tiempo de estancia intrahospitalaria	Tiempo que el paciente permaneció internado en el hospital.	Cualitativa	Días
Tiempo de Estancia terapia intensiva	Tiempo en el que el paciente permanece hospitalizado en la unidad de cuidados intensivos quirúrgica.	Cuantitativo	Días
Cirujano	Persona capacitada con especialidad en cirugía cardiovascular que realizo el procedimiento	Cualitativo	Descripción en nota quirúrgica.
Circulación Extracorpórea	Técnica que suplanta temporalmente la función del corazón y los pulmones durante una cirugía, manteniendo la circulación de la sangre y la presencia de oxígeno en el cuerpo	Cualitativo	Minutos
Pinzamiento aórtico	Proceso por lo cual se pinza la arteria aorta durante la cirugía de corazón.	Cuantitativo	Minutos
Lactato máximo	El lactato es un compuesto orgánico que ocurre naturalmente en el cuerpo humano, el valor de referencia en sangre es inferior a 2 mmol/L.	Cuantitativo	Mmol/l
Complicaciones posquirúrgicas	Eventos adversos atribuidos al tratamiento quirúrgico o sus cuidados, que aparecen desde la preparación preoperatoria el periodo postoperatorio.	Cualitativo	Si/No

Eventualidades transoperatorias	Eventos adversos que ocurren durante el periodo de tiempo que dura el procedimiento quirúrgico.	Cualitativo	Si/No
Infecciones asociadas a los cuidados de la salud	Aquellas infecciones que el paciente adquiere mientras reciben tratamiento para alguna condición médica o quirúrgica	Cualitativo	Diagnostico por presentación clínica biometría hemática y cultivos. Días
Falla renal	Afección que provoca que los riñones pierdan la capacidad de eliminar los desechos y equilibrar los fluidos.	Cuantitativo	Diagnóstico mediante cuantificación del gasto urinario así como pruebas de función renal. Sí/No
Crisis convulsivas	Descargas eléctricas neuronales anormales que tiene manifestaciones clínicas variadas de origen multifactorial y que se asocian a trastornos clínicos (anormalidades electroencefalográficas) y que se presentan de manera no provocada.	Cualitativo	Sí/No
Arritmias	Trastorno en la conducción de los impulsos cardiacos	Cualitativo	Sí/No
Estenosis neo pulmonar	Complicación relacionada con la técnica quirúrgica, presentando gradiente de obstrucción a nivel de la válvula arteria pulmonar o tronco de la arteria pulmonar.	Cuantitativo	Diagnóstico por Ecocardiograma
Insuficiencia neo aorta	Complicación relacionada con la técnica quirúrgica presentando cierto grado de regurgitación a través de la válvula aórtica hacia el ventrículo izquierdo	Cuantitativo	Diagnóstico por Ecocardiograma
Estenosis neo aorta	Complicación relacionada con la técnica quirúrgica presentando gradiente de obstrucción a través del tracto de salida del ventrículo izquierdo.	Cuantitativo	Diagnóstico por Ecocardiograma
Mortalidad	Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un periodo de tiempo determinados en relación con el total de la población.	Cuantitativa	Años/meses
Supervivencia	Período de tiempo durante el tratamiento y después del mismo en que el paciente con una enfermedad permanece vivo y la enfermedad no empeora.	Cuantitativa	Años/meses

Resultados y Análisis Estadístico

Se evaluaron los pacientes con diagnóstico de TGA y operados de Jatene desde el 2008 hasta diciembre 2019 en el Hospital Infantil de México revisándose 44 pacientes, de los cuales 31 eran masculinos (70.4%) y 13 femeninos (29.5%).

(Grafica 1)



GRÁFICA 1 Se muestra la distribución del sexo de los pacientes, de los cuales, el 70.4% (n 31) fueron masculinos y el 29.5% (n=13) fueron femeninos.

Se dividieron en variables prequirúrgicas, transquirúrgicas y posquirúrgicas. Y complicaciones posteriores a 1 mes de la cirugía.

Variables prequirúrgicas:

- Solo en un paciente (2.2%) se realizó diagnóstico prenatal el cual fue referido oportunamente para programación de cesárea y nacimiento en esta institución de tercer nivel.
- El promedio de edad al momento del diagnóstico de los pacientes con TGA y septum integro fue de 18.6 días, mientras que el promedio de edad al momento de la cirugía fue 40 días (5.7 semanas). De este grupo de pacientes se observó que los 21 pacientes contaban con fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada (mayor a 55%) y únicamente 17 contaban con fracción de acortamiento del ventrículo derecho mayor a 35%. Sólo se reporta la masa del ventrículo izquierdo en 13 pacientes.

- Mientras que el promedio de edad al momento del diagnóstico de los pacientes con TGA y CIV fue de 40 días y el promedio de edad al momento de la cirugía fue de 115 días (3.8 meses). 20 pacientes presentaron previo a la cirugía fracción de eyección del ventrículo izquierdo conservada y 17 pacientes con fracción de acortamiento del ventrículo derecho conservada. Únicamente a 7 de estos pacientes se les reporto masa del ventrículo izquierdo.
- De todos los pacientes operados de Jatene, únicamente 13 (29.5%) pacientes fueron operados antes de las 3 semanas. Sin embargo, el 61.5% de estos falleció. **(Tabla 1)**
- Acerca del estado nutricional → 7 de los 44 pacientes al momento de la cirugía presentaban un adecuado estado nutricional (15.9%), 16 con desnutrición leve (36.3%), 16 con desnutrición moderada (36.3%) y 5 con desnutrición grave (11.3%) **(Tabla 1)**
- Del tipo de TGA → 21 con TGA con septum interventricular integro (47.7%). 21 TGA con CIV (47.7%) y 2 con TGA + CIV + EP (4.3%) **(Tabla 1)**
- De los 44 pacientes, 20 ameritaron atrioseptostomía con balón que corresponde al 45.5%. Y previo a la cirugía de Jatene 23 (52.2%) pacientes necesitaron administración de prostaglandinas.
- A 6 pacientes (13.6%) se les realizo preparación ventricular con cerclaje de la arteria pulmonar de los cuales 3 pacientes tuvieron diagnostico de TGA con septum integro y 3 con diagnostico de TGA con CIV. De estos 6, a 2 pacientes se les tuvo que realizar fístula de Blalock Taussig los cuales corresponden al tipo de TGA con septum integro.

- Solo de 20 pacientes (45.4%) se obtuvo la presión ventrículo izquierdo.

Tabla 1 Variables pre - quirúrgicas de pacientes con TGA operados de Jatene y su relación con la mortalidad.

	Número de pacientes fallecidos (%) (n:)	Número de pacientes vivos (%) (n:)	Grado de significancia estadística
Sexo			
Masculino	15 pacientes (78.9%)	16 pacientes (64%)	0.28
Femenino	4 pacientes (21.1%)	9 pacientes (36%)	0.28
Edad al momento de la cirugía			
Menos de 3 semanas	8 pacientes (42.1%)	5 pacientes (20%)	0.11
Mayor de 3 semanas	11 pacientes (57.9%)	20 pacientes (80%)	0.11
Tipo de TGA			
TGA septum íntegro	5 pacientes (26.3%)	16 pacientes (64%)	0.04
TGA con CIV	13 pacientes (68.4%)	8 pacientes (8%)	0.04
TGA + CIV + EP	1 paciente (5.3%)	1 paciente (4%)	0.04
Estado nutricional			
Normal	2 pacientes (10.5%)	5 pacientes (20%)	0.20
Desnutrición leve	8 pacientes (42.1%)	8 pacientes (32%)	0.20
Desnutrición moderada	5 pacientes (26.3%)	11 pacientes (44%)	0.20
Desnutrición grave	4 pacientes (21.1%)	1 paciente (4%)	0.20

Respecto al tipo de TGA, se encontró relación estadísticamente significativa ($p=0.04$), por lo que una TGA con CIV impacta más en la mortalidad en pacientes con transposición de grandes arterias operados de Jatene, mientras que los pacientes con TGA con septum integro, tienen una menor mortalidad.

En este estudio la masa del VI no influye en la mortalidad. Sin embargo, hay que mencionar que de los pacientes estudiados solo se reporto en 21 (47.7%) (**Tabla 2**)

Tabla 2 Relación de la mortalidad con la masa del VI de los pacientes con TGA operados de Jatene.

	Fallecidos Media	DE	Vivos Media	DE	p
Masa VI	66.96 g/m ²	13.41	76.87	20.73	0.29

Variables transquirurgicas

- De todos los pacientes operados se reviso el tiempo de circulación extracorpórea la cual tuvo un promedio de 166.15 minutos, con un promedio de pinzamiento aórtico de 114.84 minutos y paro circulatorio de 58.6 minutos. Se analizaron las variables entre los pacientes que fallecieron y vivieron (**Tabla 3**).
- Con relación al tiempo de circulación extracorpórea y mortalidad, se observó que a partir de los 130 hasta los 139 minutos de circulación extracorpórea de 5 pacientes fallecieron 3. De los 140 minutos hasta los 149 minutos de 5 pacientes fallecieron 2. De los 150 minutos hasta los 159 minutos de 4 pacientes fallecieron 3. De 160 a 169 minutos de 4 pacientes fallecieron 2. Y a partir de 190 minutos hasta 382 minutos se observa un aumento de la mortalidad, ya que, de 12 pacientes, fallecieron 9 lo cual corresponde a un 75%.

Tabla 3 Relación de variables transquirúrgicas de pacientes con TGA operados de Jatene.

	Fallecido Media	Fallecido DE	Vivo Media	Vivo DE	p
Circulación extracorpórea	200.78	70.12	139.84	42.05	0.01
Pinzamiento aórtico	124.84	20.55	107.24	23.50	0.01
Lactato	9.48	3.96	8.71	4.25	0.55

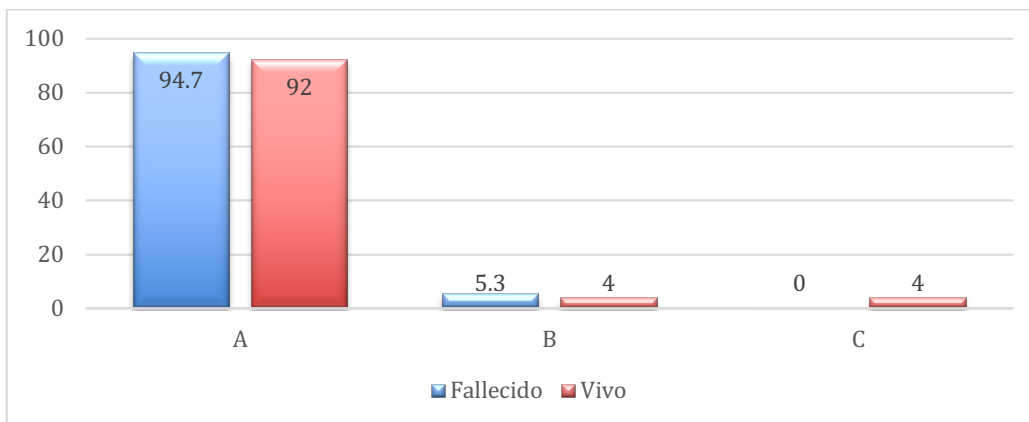
Al analizar las variables, sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.01$), por lo que, a mayor cantidad de minutos de circulación extracorpórea y minutos de pinzamiento aórtico, incrementa la mortalidad en pacientes con transposición de grandes arterias operados de Jatene.

- Respecto al cirujano se observó que 41 pacientes (93.1%) fueron operados por A, 2 pacientes (9.7%) por B y 1 paciente (2.27%) por C (**Tabla 4**).

Tabla 4 Relación de la mortalidad con el cirujano de los pacientes con TGA operados de Jatene.

Cirujano	Fallecido		Vivo		p*
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
A	18	94.7	23	92.0	0.66
B.	1	5.3	1	4.0	0.66
C	0	0.0	1	4.0	0.66

GRÁFICA 2 Relación de la mortalidad con el cirujano de los pacientes estudiados.



Al analizar las variables, no se encontró relación estadísticamente significativa ($p=0.06$), por lo que esta no es una variable que influya en la mortalidad en pacientes con transposición de grandes arterias operados de Jatene.

Variables posquirúrgicas

- Respecto a las complicaciones posterior a la cirugía se presentaron en 32 pacientes (72.7%), solamente 2 pacientes de los 44 no presentaron ninguna (4.5%) (**Tabla 5**).

Tabla 5 Variables posquirúrgicas de pacientes con TGA operados de Jatene.

Complicaciones	Número de pacientes (%) (n:)
Paro cardiorrespiratorio	10 (31.2%)
Infecciones asociadas a los cuidados de la salud	21 (65.6%)
Falla renal	13 (40.6%)
Crisis convulsivas	12 (37.5%)
Arritmias	5 (15.6%)
- Taquiarritmias	2 (40%)
- Bradiarritmias	3 (60%)

- a) De los pacientes que presentaron paro cardiorrespiratorio solo 1 presentó esta complicación previa a la cirugía de Jatene.
 - b) 1 paciente presentó falla renal previa al procedimiento de Jatene.
 - c) 2 pacientes presentaron crisis convulsivas posterior al procedimiento de atrioseptostomía o Rashkind.
 - d) De las taquiarritimias que presentaron los pacientes fueron taquicardia supraventricular y taquicardia ventricular respectivamente. Las bradiarritmias que se presentaron fueron bloqueos AV que ameritaron la colocación de marcapasos.
- El tiempo promedio de uso de aminas en aquellos pacientes que sobrevivieron fue de 8.7 días.
 - El tiempo promedio de estancia hospitalaria en los sobrevivientes fue de 56 días.
 - El promedio del tiempo de estancia en terapia intensiva de los pacientes que sobrevivieron fue de 31.20 días.
 -
 - En resumen, respecto a la mortalidad, fallecieron 19 pacientes:
 - a) 10 pacientes fallecieron durante la cirugía secundario a choque cardiogénico (22.7%)
 - b) La mortalidad precoz (menos de 30 días tras la cirugía) fue de 7 casos.
 - c) 1 paciente falleció a los 5 meses posterior a la cirugía, ya que presentó durante su estancia intrahospitalaria parálisis diafragmática, como complicación relacionada a la cirugía se diagnosticó estenosis neo pulmonar, se reintervino realizándose plastia y ampliación del tronco de la arteria pulmonar. Amerito posteriormente secundario a falla de la extubación traqueostomía.

d) Mortalidad tardía (tras el alta) 1 paciente con diagnóstico de estenosis de la neo pulmonar moderada, no se reintervino, sin embargo, se quedo en vigilancia hasta alcanzar un adecuado peso, egreso a domicilio y falleció a los 7 días posterior al egreso.

Complicaciones: posterior a 1 mes de la cirugía

- En el seguimiento, posterior a 1 mes de la cirugía hasta los 4 años, se observó que 24 de 25 pacientes (96%) presentaron complicaciones como estenosis neo pulmonar, estenosis neo aorta, insuficiencia aortica, disfunción ventricular, coartación aortica y estenosis ramas pulmonares.

(TABLA 6)

- La estenosis de la neo pulmonar fue la complicación que mas frecuentemente se presentó en los pacientes con diagnóstico de TGA operados de Jatene.

Tabla 6 Complicaciones posquirúrgicas en pacientes con transposición de grandes arterias operados de Jatene .

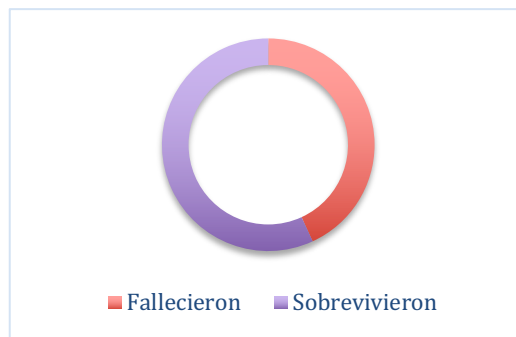
Complicaciones posquirúrgicas	Número de pacientes (%) (n:)
Estenosis neo pulmonar	17 (70.8%)
Estenosis neo aorta	1 (4.1%)
Insuficiencia aórtica	5 (20.8%)

- De los pacientes con diagnostico de estenosis neo pulmonar encontramos lo siguiente: 7 (41.1%) ya la presentaban desde el posquirúrgico. 8 (47%) ameritaron reintervención, de los cuales, 3 (37.5%) habían presentado gradiente en la neo pulmonar desde el posquirúrgico. De los pacientes con reintervención, 5 (62.5%) presentaron éxito posterior a la angioplastia, 1 de

ellos (12.5%) requirió plastia de ampliación del tronco de la arteria pulmonar y 2 (25%) se encuentran pendiente de realizar angioplastia.

-
- Solo 1 paciente presentó disfunción ventricular asociada a estenosis neo pulmonar y en 1 paciente se diagnóstico coartación aórtica más estenosis ramas pulmonares que precisó cateterismo con realización de angioplastía y colocación de stent.
-
- Se observó que a partir del 2015 en las cirugías de Jatene que se han realizado en pacientes con transposición de grandes arterias y sobrevivieron mas de 1 mes posterior a la cirugía (16 pacientes), 11 de estos han presentado estenosis neo pulmonar.

De 44 pacientes sobrevivieron 25 (56.8%) y fallecieron 19 (43.1%) (**Grafica 3**)



GRÁFICA 3 Se muestra la distribución de sobrevivientes en comparación de fallecidos de pacientes con TGA operados de Jatene.

De los 26 pacientes que egresaron a casa, 24 pacientes actualmente se encuentran en clase funcional I, 1 paciente en clase funcional II y 1 paciente egreso vivo, sin embargo, a los 7 días falleció.

Discusión

La transposición de grandes arterias es una cardiopatía congénita que precisa intervención quirúrgica en la etapa neonatal. Se recomienda que el momento óptimo para realizar la cirugía de Jatene en pacientes con transposición de grandes arterias sea entre las primeras 3 semanas de vida, lo cual no relaciona con lo obtenido en esta investigación ya que se observó que el promedio de edad al momento de la cirugía fue de 40 días.

El porcentaje de diagnóstico prenatal en nuestro medio es de 2.2% en comparación con otros estudios que han reportado 38%¹⁶ como Turon, et al y Strauss, et al¹⁷.

Respecto a las variables pre quirúrgicas el 52.2% de los pacientes recibieron prostaglandinas E1 y a 45.5% se les realizó atrioseptostomía. Estos se realizan en menor porcentaje en nuestra institución comparado con series como la de Hraska, et al, en donde el 88% de los pacientes recibieron prostaglandinas E1 y al 88% se les practicó atrioseptostomía. Se realizó un estudio en el 2011 en relación a la atrioseptostomía concluyendo que no es mandatorio realizarlo para estabilizar al paciente si la cirugía se puede realizar de manera temprana¹⁸.

El tipo más frecuente de TGA reportado por la literatura es la TGA con septum íntegro (60 – 70%), sin embargo en nuestra población de estudio se observó la misma cantidad de pacientes con TGA y septum íntegro que con TGA y CIV. En relación a esto se observó que los pacientes con TGA y CIV presentaron mayor mortalidad en comparación con los otros grupos, lo cual coincide con lo publicado por Sarris et al¹⁹.

En cuanto a la afección según el sexo, Sarris et al, reporta que existe una predominancia del sexo masculino, lo cual también se evidenció en nuestro estudio¹⁴.

Al momento del diagnóstico se observó que 37 pacientes presentaron cierto grado de desnutrición, 17 pacientes presentaron desnutrición leve, 17 desnutrición moderada y 5 desnutrición grave; siendo esta variable prequirúrgica un factor de riesgo para la mortalidad y morbilidad postoperatoria reportada por Curzon et al²⁰.

Respecto a las variables quirúrgicas los tiempos de CEC se relaciono con mayor mortalidad lo cual esta relacionado con lo descrito por la literatura. Qamar et al ²¹, refiere que el tiempo prolongado de circulación extracorporea así como factores asociados propios del paciente se asocian con mayor mortalidad por la afección multiorgánica, contribuyendo a desenlaces menos favorables posterior a la cirugía de Jatene. Se observó que los pacientes que fueron operados y tuvieron una duración de CEC mayor a 150 minutos presentarán un aumento importante en la mortalidad mostrandose este como un factor de riesgo independiente de mortalidad.

En un análisis univariado ¹⁹, realizado en algunos centros en Europa, acerca de los posibles factores de riesgo para mortalidad se encontró el tiempo de pinzamiento aórtico el cual tambien en nuestra población se relacionó con mayor mortalidad.

En relación al lactato Rocha et al, en un estudio realizado en Brasil se observó que posterior a la cirugía de Jatene, la morbilidad y mortalidad puede relacionarse con niveles elevados de lactato, sugiriendo que niveles elevados de lactato en la tercera hora es sugestivo de peor pronóstico. En este estudio se determinaron los niveles de lactato posquirúrgico y los niveles a las 3, 6 y a las 24 horas de la cirugía. En nuestro estudio el nivel de lactato no se relacionó con mortalidad. Es importante mencionar que sólo se estudio una medición de lactato, el cual en los fallecidos tiene una media de 9.4 y en los vivos de 8.7; lo cual en comparación con el estudio previamente comentado es mucho mayor ya que presentaron una media de 6.7 en los fallecidos y 6.6 en los vivos ²².

El promedio de estancia en terapia intensiva en los pacientes fue de 31.2, cifra elevadas en relación a los obtenida por otros autores (5-6 días) ²¹ o por García Hernández et al quien reporta un promedio de 8 días secundario al aumento del tiempo en la ventilación mecánica ²³.

La secuela que mas frecuentemente se presenta en los pacientes operados de Jatene reportadas en la literatura, como Choi et al menciona, son la estenosis de la neo pulmonar, insuficiencia aórtica y obstrucción coronaria ^{24, 25}. Lo cual esta

relacionado con lo reportado en nuestro estudio ya que 17 pacientes (70.8%) presentaron estenosis neo pulmonar y 5 (20.8%) presentaron insuficiencia aórtica. Ninguno de nuestros pacientes presentaron obstrucción coronaria

La obstrucción de la neo pulmonar es la causa más frecuente de reintervención y es inherente al propio procedimiento quirúrgico, la cual tiende a desarrollarse durante el primer año posterior a la cirugía. Esta obstrucción puede ocurrir a diferentes niveles, pero más frecuente involucra las arterias pulmonares y tiene una incidencia del 1 al 42%.

De Koning et al ²⁴, describen una tasa de reintervención del 30% de los casos, la mayoría durante la edad pediátrica, en cambio en nuestra población observamos una necesidad de reintervención del 47%.

En el grupo de pacientes estudiados se calculó una mortalidad de 43.1% a diferencia del 0.8 al 9% reportado en literatura médica.

Conclusiones

En este estudio se demostró que de los pacientes con transposición de grandes arterias que fueron operados mediante la cirugía de Jatene en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" tuvieron un alto porcentaje de mortalidad en comparación con lo reportado en la literatura.

Se observó que en la población de nuestro instituto no se contaba con diagnóstico prenatal, lo cual es importante para que en primer lugar se realice una adecuada referencia a centros de tercer nivel para el adecuado manejo durante el embarazo y el nacimiento. Y así mismo orientar e informar a los padres adecuadamente.

Esta situación de la falta de diagnóstico prenatal, promueve una referencia tardía a centros especializados lo que con lleva a que el paciente se opere de manera tardía en comparación a lo que se recomienda en la literatura.

En nuestros pacientes operados de Jatene con diagnóstico de TGA con septum íntegro la media de edad al momento de la cirugía es de 40 días, sin embargo se recomienda que esta sea dentro de las primeras 3 semanas.

En nuestra población de estudio se observó que los pacientes con TGA y CIV presentaron mayor mortalidad.

En la evaluación del paciente es importante determinar la masa del VI sin embargo se observó que en la población estudiada el 52,3% de ellos no contaba con esta medida ya que no se realizaba de manera rutinaria.

Se demostró que como complicación posquirúrgica la más frecuente es la estenosis de la neo pulmonar ameritando en nuestra población una reintervención del 47%.

Sería recomendable que se pudiera realizar una evaluación del paciente mediante estudios mucho más completa para que podamos contar con todas las herramientas necesarias y nuestros pacientes con este diagnóstico puedan intervenir de manera quirúrgica lo más pronto posible, para así tener una adecuada evolución y mejor desenlace.

Limitaciones

Al tratarse de un estudio retrospectivo de seguimiento y revisión de expedientes, nos tuvimos que guiar por lo estipulado en esto, teniendo como limitante la calidad de los datos obtenidos, disponibilidad de expedientes y la falta de datos completos debido a la falta de información general o por que previamente hace 10 años no se estudiaban algunos valores de manera rutinaria como es el caso de la masa del ventriculo izquierdo y relación de presiones entre el ventriculo derecho e izquierdo.

Referencias

1. Anderson BR, Ciarleglio AJ, Hayes DA, Quaegebeur JM, Vincent JA, Bacha EA. Earlier arterial switch operation improves outcomes and reduces costs for neonates with transposition of the great arteries. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63:481-487.
2. Cain MT, Cao Y, Ghanayem NS, et al. Transposition of the great arteries - outcomes and time interval of early neonatal repair. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2014;5: 241-247.
3. Chasovskyi K, Mykychak Y, Rudenko N, Vorobyova H, Yemets I. Five-year experience with arterial switch operation in the first hours of life. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;29: 70-76.
4. Ma K, Hua Z, Yang K, et al. Arterial switch for transposed great vessels with intact ventricular septum beyond one month of age. *Ann Thorac Surg.* 2014;97:189-195.
5. Bisoi AK, Sharma P, Chauhan S, et al. Primary arterial switch operation in children presenting late with d-transposition of great arteries and intact ventricular septum. When is it too late for a primary arterial switch operation? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;38:707-713.
6. Liu YL, Hu SS, Shen XD, et al. Safety and efficacy of arterial switch operation in previously inoperable patients. *J Card Surg.* 2010;25:400-405.
7. Cain MT, Cao Y, Ghanayem NS, et al. Transposition of the great arteries - outcomes and time interval of early neonatal repair. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2014;5: 241-247.
8. Ahlström MD, Odermarsky M, MD, Malm MD. Surgical Age and Morbidity after arterial switch for transposition of the great arteries. *The Society of Thoracic Surgeons,* 2019; 108:1242-7
9. Moss.. Moss and Adams' heart disease in infants, children and adolescents, anatomical and functional, transposition of the great arteries, ed 9th, vol. 1, cap 47. Pag: 2156
10. Martins, P., & Castela, E. (2020). Transposition of the great arteries. Retrieved 5 June 2020, from
11. Allen, H., Shaddy, R., Penny, D., Cetta, F., & Feltes, T. *Moss and Adams' heart disease in infants, children, and adolescents.*

12. Hanah Z. Kara Houde N., Marie-Noel W., Anne-Therese Hunt., B. Holmes L., Malformations among infants of mothers with insulin-dependent diabetes: Is there a recognizable pattern of abnormalities? *Birth Defects Research*. 2018;110:108–113.
13. Díaz Góngora, G. (2003). *Cardiología pediátrica*. Colombia: Sociedad Colombiana de Cardiología, 799-804.
14. Clinical guidelines for the management of patients with transposition of the great arteries with intact ventricular septum. George E Sarris, etc.
15. Prenatal detection of transposition of the great arteries reduces mortality and morbidity. C.L. Van Velzen VU University Medical Center, *Ultrasound Obstet Gynecol* 2015; 45: 320 – 325.
16. Turon-Viñas, A., Riverola-de Veciana, A., Moreno-Hernando, J., Bartrons-Casas, J., Prada-Martínez, F., Mayol-Gómez, J., & Caffarena-Calvar, J. (2020). Characteristics and Outcomes of Transposition of Great Arteries in the Neonatal Period. Retrieved 5 June 2020, from
17. Strauss A, Toth B, Schwab B, Fuchshuber S, Schulze A, Netz H, et al. Prenatal diagnosis of congenital heart disease and neonatal outcome—a six years experience. *Eur J Med Res*. 2001;28:66–70.
18. Nevvazhay, T., Chernogrivov, A., Biryukov, E., Biktasheva, L., Karchevskaya, K., & Sulejmanov, S. et al. (2020). Arterial switch in the first hours of life: no need for Rashkind septostomy?. Retrieved 5 June 2020.
19. Sarris, G., Chatzis, A., Giannopoulos, N., Kirvassilis, G., Berggren, H., & Hazekamp, M. et al. (2020). The arterial switch operation in Europe for transposition of the great arteries: A multi-institutional study from the European Congenital Heart Surgeons Association. Retrieved 5 June 2020, pp. 633-639.
20. Curzon CL, Milford-Beland S, Li JS, et al. Cardiac surgery in infants with low birth weight is associated with increased mortality: analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135: 546–51.

21. Qamar ZA, Goldberg CS, Devaney EJ, Bove EL, Ohye RG. Current risk factors and outcomes for the arterial switch operation. *Ann Thorac Surg.* 2007;84(3):871-879. doi:10.1016/j.athoracsur.2007.04.102
22. Rocha, Taís Sica da, Silveira, Alan Soares da, Botta, Aline Medeiros, Ricachinevsky, Cláudia Pires, Mülle, Lisiane Dalle, & Nogueira, Aldemir. (2010). Lactato sérico como marcador de morbimortalidade no pós-operatório de operação de Jatene em lactentes. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 25(3), 350-358.
23. García-HernándezJA,Montero-ValladaresC,Martínez-LopezAI,Gil-FournierM, Praena-Fernández JM, Cano-Franco J, et al. Valoración pronóstica del switch arterial en la transposición de grandes arterias. *An Pediatr (Barc).* 2011;74: 174–81.
24. De Koning WB, Van Osch-Gevers M, Ten Harkel AD, Van Domburg RT, Spijkerboer AW, Utens EM, et al. Follow-up outcomes after 10 years after arterial switch operation for transposition of the great arteries: comparison of cardiovascular health status and health-related quality of life to those of the a normal reference population. *Eur J Pediatr.* 2008;167:995–1004.
25. Choi BS, Kwon BS, Kim GB, et al. Long-term outcomes after an arterial switch operation for simple complete transposition of the great arteries. *Korean Circ J.* 2010;40(1):23-30. doi:10.4070/kcj.2010.40.1.23