



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA**

INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CAMBIO VALVULAR AORTICO BAJO DERIVACIÓN CARDIOPULMONAR POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL SERVICIO DE CIRUGIA CARDIOTORACICA DEL HOSPITAL GENERAL "DR.GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

T E S I S

**Para obtener el Título de Especialista en
Cirugía Cardiorácica**

**PRESENTA:
Dr. Javier Hidalgo Vidal**

**DIRECTOR DE TESIS
Dr. Carlos Alberto Lezama Urtecho
Jefe de Servicio de Cirugía Cardiorácica
Y Soporte Cardiopulmonar.**



México. D.F.

Noviembre 2014



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.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL DR.GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

T E S I S

INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CAMBIO VALVULAR AORTICO BAJO DERIVACIÓN CARDIOPULMONAR POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL SERVICIO DE CIRUGIA CARDIOTORACICA DEL HOSPITAL GENERAL “DR.GAUDENCIO GONZALEZ GARZA” DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

**Para obtener el Título de Especialista en
Cirugía Cardiorácica**

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Carlos Alberto Lezama Urtecho
Jefe de Servicio de Cirugía cardiorácica
Y Soporte Cardiopulmonar.

ASESOR:

Dr. Guillermo Careaga Reyna
Director UMAE Hospital General “Gaudencio González Garza”
Teléfono: 5554028135
Correo: gcareaga3@gmail.com



PRESENTA:

Dr. Javier Hidalgo Vidal

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"

**INCIDENCIA DE LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE
CAMBIO VALVULAR AORTICO BAJO DERIVACIÓN CARDIOPULMONAR
POSTOPERADOS DE CIRUGÍA CARDÍACA EN EL SERVICIO DE CIRUGIA
CARDIOTORACICA DEL HOSPITAL GENERAL "DR.GAUDENCIO GONZALEZ
GARZA" DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA**

Dra. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO
DIRECTORA DE EDUCACION EN SALUD

DR. GUILLERMO CAREAGA REYNA
DIRECTOR DE LA UAME
HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA".
DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
TITULAR DEL CURSO

Dr. CARLOS ALBERTO LEZAMA URTECHO
DIRECTOR DE TESIS

Dr. JAVIER HIDALGO VIDAL.
RESIDENTE DE OCTAVO GRADO CIRUGIA CARDIOTORACICA

Carta Dictamen

Página 1 de 1



MÉXICO
GOBIERNO DE LA FEDERACIÓN



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2014, Año de Octavio Paz".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3502
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA 16/07/2014

DR.(A). CARLOS ALBERTO LEZAMA URTECHO**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

INCIDENCIA DE LESION RENAL AGUDA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CAMBIO VALVULAR AORTICO BAJO DERIVACION CARDIOPULMONAR.

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2014-3502-108

ATENTAMENTE

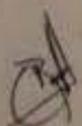


DR.(A). GUILLERMO CAREAGA REYNA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



ÍNDICE.

Marco teórico.....	6
Planteamiento del problema.....	13
Justificación.....	14
Hipótesis.....	15
Objetivos.....	16
Descripción general del estudio.....	17
Material y métodos.....	18
Definición y operacionalización de las variables.....	19
Análisis estadísticos.....	20
Aspectos éticos.....	20
Recursos.....	21
Resultados.....	22
Anexos.....	22
Bibliografía.....	25

MARCO TEÓRICO

La lesión renal aguda post derivación cardiopulmonar que requiere terapia renal de reemplazo es una complicación devastadora; a pesar de los avances realizados en cirugía cardíaca, mediante mejoras en las técnicas quirúrgicas, en los cuidados intensivos post operatorios y mediante el uso seguro y eficiente de la derivación cardiopulmonar. (2,10,20)

A pesar de todo esto la falla renal que requiere terapia renal de reemplazo permanece como un problema asociado con un incremento significativo de complicaciones infecciosas, estancia hospitalaria prolongada, y una gran mortalidad cuando se compara con pacientes sin lesión renal post derivación cardiopulmonar. (1,2,4,7,20)

FALLA RENAL AGUDA

Varias definiciones se han propuesto para la falla renal, y las medidas adoptadas incluídas el valor de la creatinina basal, la estimación del valor de la filtración glomerular, y la reducción de la producción de orina. El requerimiento de una definición consensada, dirigida a una temprana detección y clasificación de la severidad de la lesión renal aguda, llevo al desarrollo una estaficación desarrollada por The Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI), que representa el primer concepto. Conocido con el acrónimo RIFLE de las palabras en inglés risk, injury, failure, loss of kidney funtion, and end stage renal failure. En la cual se incluye tres etapas de lesión renal y gravedad creciente (risk-injury-failure) y dos de pronóstico clínico (loss-end). Y el diagnóstico es basado en los cambios que suceden en un periodo de más de una semana, y la clasificación se basa en los cambios de la tasa de filtrado glomerular, creatinina sérica, y el volumen urinario. En el primer estadio (Risk) hay una disminución del filtrado glomerular mayor del 25% incremento de la creatinina sérica 1.5 veces el valor basal y un volumen urinario menos de 0.5 ml/kg/h por 6 horas, en el estadio I (injury) una disminución del filtrado glomerular mayor del 50%, incremento de la creatinina sérica mayor a 2 veces el valor basal y un volumen urinario menos de 0.5 ml/kg/h por 12 horas, en el estadio F(failure) una disminución del filtrado glomerular mayor del 75%, aumento de la creatinina sérica más de 3.0 veces el valor basal, o creatinina sérica mayor a 4mg/dl con un incremento agudo mayor de 0.5 mg/dl, un volumen urinario menos de 0.3 ml/kg por hora por 24 horas o anuria por 12 horas, estadio L (loss of kidney funtion) falla renal persistente por 4 semanas, y el estadio E (end stage renal failure) falla renal persistente mayor a 3 meses. (24 - 27)

Más reciente se propuso por the Acute Kidney Injury Network (AKIN) una modificación de la clasificación de RIFLE. La clasificación de AKIN necesita solo los cambios determinados en un periodo de 48 horas. La tasa de filtración glomerular no entra dentro de los parámetros de esta clasificación. En el estadio 1 elevación de la

creatinina sérica de 1.5-1.9 veces sobre el nivel basal o un incremento mayor de 0.3 mg/dl, con un gasto urinario de menos de 0.5 ml/kg/h de 6-12 horas, estadio 2 un incremento de la creatinina sérica basal 2.0-2.9 veces, y un gasto urinario menos de 0.5 ml/kg/h mayor o igual de 12 horas, el estadio 3 aumento de la creatinina sérica más de 3 veces la basal o un incremento de la creatinina mayor o igual de 4.0 mg/dl (mayor o igual de 353.6 micromol/litro), o inicio de terapia renal de reemplazo, con un gasto urinario menor de 3 ml/kg/h por más de 24 horas o anuria por 12 horas. (1,5,8,9,24 -27)

La modificación se fundamenta en la aparición de nuevos datos epidemiológicos que demuestran un incremento del 80% en el riesgo de mortalidad con cambios tan mínimos en la concentración de creatinina sérica como de 0,3 a 0,5 mg/dl (estadio 1 de AKIN); en cambio el estadio de riesgo en la clasificación de RIFLE requiere de un incremento de la creatinina sérica por arriba de la creatinina sérica basal. (1,5,23,24)

Por lo tanto, hay dos diferencias entre ambos sistemas: la clasificación de AKIN incluye en su estadio 1 pequeños incrementos de la creatinina sérica (0.3 mg/kg) y los cambios observados en la función renal deben producirse en 48 horas. (23,24)

A través de diferentes estudios se ha intentado determinar los factores etiológicos en la patogénesis de la lesión renal post derivación cardiopulmonar; la consecuencia de esta es una interrelación de diferentes mecanismos fisiopatológicos, con factores relacionados con el paciente y la derivación cardiopulmonar. La piedra angular de la lesión renal post derivación cardiopulmonar es una necrosis tubular aguda, que se caracteriza por la lesión sub letal y letal de las células tubulares, principalmente en las proporciones distales del túbulo proximal y en la porción ascendente gruesa del asa de Henle. En la fisiopatología de la isquemia renal aguda están implicados factores hemodinámicos, lesión tubular y procesos inflamatorios. (1,2,5,8,20,23)

La necrosis tubular aguda ha sido dividida por Sutton et al en 5 estadios fisiopatológicos: 1. Prerenal. Agresión hemodinámica o tóxica. Ocurre cuando disminuye el flujo sanguíneo renal, pero se mantiene la integridad celular; 2. Fase de iniciación: aparece cuando el descenso del flujo sanguíneo renal provoca una depleción del ATP. Se produce la lesión de la célula tubular epitelial (pérdida de la microvilli, exfoliación, etc.); 3. Fase de extensión. Se caracteriza por la persistencia de la hipoxia y la respuesta inflamatoria, ambos eventos más pronunciados en la unión cortico medular. Es en esta fase en la que la disfunción de la célula endotelial desempeña un papel fundamental: alteración de la permeabilidad, estado pro coagulante, alteración en la regulación de las células pro inflamatorias, liberación de citoquinas, se produce muerte celular: necrosis y apoptosis; 4. Fase de mantenimiento. En ella, las células comienzan a repararse: desdiferenciación, migración, apoptosis, proliferación en un intento de mantener la integridad celular y tubular; 5. Fase de recuperación. Se mantiene la diferenciación celular y se restablece la polaridad epitelial. (2,5,23)

LESIÓN RENAL ASOCIADA A LA DERIVACIÓN CARDIOPULMONAR.

Clínicamente, la patogénesis de la lesión renal aguda asociada a la derivación cardiopulmonar puede ser dividida en eventos preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio. Dentro de los factores intraoperatorios se encuentran pacientes que tienen antecedentes de infarto al miocardio reciente, enfermedad valvular descompensada y una disfunción ventricular significativa, que posiblemente disminuya la perfusión renal. Estos pacientes probablemente requieran de apoyo hemodinámico ya sea farmacológico o mecánico como lo es al balón de contra pulsación aórtica. La función renal igual puede verse comprometida por una uresis aumentada, el uso de anti inflamatorios no esteroideos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y bloqueadores del receptor de angiotensina, los cuales tienen un efecto adverso en la autorregulación renal. Eventos como una hipotensión preoperatoria también pueden incitar un daño del endotelio renal y tener un efecto adverso en la liberación de sustancias vasodilatadoras como lo es el óxido nítrico, resultando en una predisposición al estímulo vasoconstrictor de otras sustancias como la endotelina, catecolaminas y angiotensina II, esto fomenta la isquemia tubular y la lesión renal. Dentro de los factores intraoperatorios en el cual el paciente es sujeto a la derivación cardiopulmonar y anestesia. Ambos inducen alteraciones significativas, hemodinámicas y del sistema inmune que pueden iniciar y exacerbar el daño renal. Los efectos hemodinámicos dependen del objetivo de mantener una perfusión adecuada que mantenga una función adecuada del órgano y de la celular. Sin embargo cualquier disminución en la perfusión renal dependiendo de la duración y la magnitud, durante la derivación cardiopulmonar puede llevar a una lesión celular. El consumo de oxígeno es el mayor determinante de flujo sanguíneo. En general el flujo de la derivación cardiopulmonar esta en promedio 1.8 a 2.2 L/min por metro cuadrado. En adición a los rangos de flujo durante la derivación cardiopulmonar, la presión de perfusión es un importante determinante de un adecuado aporte de nutrientes a los lechos vasculares. En general la presión media de perfusión debe mantenerse de 50 a 70 ml durante la derivación cardiopulmonar. Otro efecto conocido es el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica provocado por la derivación cardiopulmonar. El contacto de los componentes sanguíneos con los circuitos de la derivación; la lesión isquemia-re perfusión, endotoxemia, trauma quirúrgico, el flujo no pulsátil y la disfunción del ventrículo izquierdo pre existente sean la causa de lesión renal aguda. (1-5)

Datos epidemiológicos sugieren además que el tiempo de la derivación cardiopulmonar mayores a 100 minutos se asocian a un incremento significativo asociado a la lesión renal aguda. (6)

LESION VALVULAR

En las Guidelines on the management of the valvular heart disease. European heart journal 2012; se reporta la enfermedad valvular cardiaca es menos común en países industrializados que la enfermedad arterial coronaria, falla cardiaca, hipertensión, hay un interés de las guías en este campo debido a que la enfermedad valvular cardiaca es frecuente y requiere de intervención. La toma de decisiones de intervención es compleja, ya que a menudo es vista a una edad mayor, y como consecuencia, hay una alta frecuencia de comorbilidad, contribuyendo a un aumento del riesgo de la intervención. Otro aspecto importante de la enfermedad valvular cardiaca actual, es el crecimiento de la proporción de pacientes operados que se presenta con muchos más problemas. Al contrario la enfermedad valvular reumática permanece como un importante problema de salud en países en desarrollo, donde afecta principalmente a adultos jóvenes. (30)

La cardiopatía valvular es responsable del 10 al 20% de todas las intervenciones quirúrgicas cardiacas en EE. UU. Las causas primarias de valvulopatía son la calcificación valvular del envejecimiento y los trastornos hereditarios o congénitos (p. ej., una válvula aórtica bicúspide o una valvulopatía mitral mixomatosa). La prevalencia de valvulopatía reumática es ahora muy baja en EE. UU. y Europa debido a la prevención primaria de la fiebre reumática, aunque la valvulopatía reumática sigue siendo frecuente en el mundo en desarrollo. Alrededor de dos tercios de todas las operaciones en las válvulas cardiacas son la sustitución de la válvula aórtica (SVA), sobre todo por una estenosis aórtica. (31)

La función de la válvula aórtica es la de prevenir la regurgitación de la sangre de la aorta hacia el ventrículo izquierdo durante la diástole. Esto debe lograrse acompañado sin obstrucción del flujo de sanguíneo del ventrículo izquierdo durante la sístole. La válvula aortica normal es una estructura trivalva, con tres valvas semilunares. La válvula es soportada por un esqueleto fibroso, que se continúa con la valva anterior de la válvula mitral. La correcta función de la válvula depende de 1) el mantenimiento de una anatomía normal de las valvas, 2) la relación de las valvas con el anillo y las comisuras a su alrededor. La posición de las comisuras de la válvula esta en relación con la unión seno tubular de la aorta. Los trastornos en las válvulas, anillo, estructuras peri anulares, senos aórticos, o la unión seno tubular pueden afectar el rendimiento de la válvula. Las valvas son una estructura a vascular compuesta de tejido fibroso revestido de endotelio. El nódulo de Arancio es un engrosamiento nodular en la parte central del borde libre de cada valva. Durante la sístole, cada valva es empujada del lado opuesto al flujo sanguíneo proveniente del ventrículo izquierdo. El contorno bulbar de los senos previene de la oclusión de los ostium coronarios y del contacto de las valvas con la pared lateral de la aorta. Durante la diástole, las 3 valvas se juntan de 1 a 2 mm de la coaptación. (32)

La estenosis aórtica calcificada del envejecimiento de una válvula bicúspide o tricúspide es ahora la causa más frecuente en los adultos. En un estudio ecocardiográfico poblacional, el 2 % de las personas de 65 años de edad o mayores tenían una estenosis aórtica calcificada franca, mientras que el 29% exhibían una esclerosis de la válvula aórtica de envejecimiento sin estenosis, definida por Otto et al. Como engrosamiento irregular de las valvas de la válvula aórtica detectado por ecocardiografía sin obstrucción significativa. (30 - 32)

La fisiopatología de la estenosis aórtica se produce habitualmente por una obstrucción al flujo de salida que aumenta de forma gradual a lo largo de un periodo. El flujo de salida se mantiene por la presencia de una hipertrofia del ventrículo izquierdo, con un aumento del espesor de la pared y un tamaño anómalo de las cámaras. El mayor espesor de la pared permite normalizar la sobrecarga parietal (postcarga) de manera que se mantiene la función contráctil del ventrículo izquierdo. Que de acuerdo a la ley de Laplace, el incremento de la presión sistólica del ventrículo izquierdo, aumenta el estrés de la pared del ventrículo izquierdo, que es proporcional al radio del ventrículo e inversamente proporcional al grosor de la pared ventricular. En pacientes con estenosis aórtica severa sin otra enfermedad cardiaca concomitante, la hipertrofia del ventrículo izquierdo resulta en una preservación relativa del volumen ventricular (hipertrofia concéntrica). En la estenosis aórtica severa crónica, la hipertrofia puede ser insuficiente para compensar el incremento del estrés de la pared, llevando a una dilatación progresiva y adelgazamiento del ventrículo con un resultado de la disminución de la fracción de eyección y falla cardiaca congestiva. (32,33)

La estenosis aórtica calcificada es una enfermedad progresiva. Durante un periodo de latencia prolongado, los pacientes permanecen asintomáticos. La duración de la fase asintomática varía ampliamente entre los individuos. La triada clásica angina, síncope y disnea han servido como sello distintivo de la evaluación de los pacientes con estenosis aórtica. Se ha reportado una sobrevida de 3 años con angina y síncope, 2 años con disnea, y 1.5 años con falla cardiaca. Estas estadísticas de sobrevida fatales en estenosis aórtica sintomática, han sido las recomendaciones que se manejan para un tratamiento quirúrgico en pacientes con la estenosis aórtica severa. (31-33)

La insuficiencia aórtica, incompetencia aórtica, o regurgitación aortica son términos usados de manera intercambiable. La regurgitación aórtica es el reflujo de sangre de la aorta hacia el ventrículo izquierdo debido a una falla de la coaptación de las valvas durante la diástole. Las causas pueden ser debidas a enfermedad primaria de las valvas de la válvula aórtica y/o anomalías de la geometría de la raíz aortica. La insuficiencia aortica puede ser aguda o crónica. La insuficiencia aórtica aguda puede llevar rápidamente a la sobrecarga ventricular y a la insuficiencia congestiva. La insuficiencia crónica grave, el ventrículo izquierdo aumenta de tamaño gradualmente mientras el paciente permanece asintomático. Aparecen síntomas de una reserva

cardiaca reducida o de isquémica miocárdica, a menudo en la cuarta o quinta décadas de la vida y habitualmente solo después de que haya una cardiomegalia y disfunción miocárdica considerables. Los principales síntomas de la disnea de ejercicio, la ortopnea, y la ortopnea paroxística nocturna, aparecen de forma gradual. La angina de pecho es prominente en las fases tardías; la angina nocturna puede ser problemática y se acompaña a menudo de diaforesis, que aparece cuando la frecuencia cardiaca es más lenta y la presión arterial diastólica hasta cifras sumamente bajas. Los pacientes con una insuficiencia aortica grave se quejan a menudo de una consciencia incomoda del latido cardiaco, especialmente al tumbarse, y de un dolor torácico desagradable causado por el golpeteo del corazón contra la pared torácica. La taquicardia, que aparece con el estrés emocional o el ejercicio, puede causar palpitaciones molestas y golpeteo cardiaco. Las extrasístoles ventriculares son particularmente molestas por el gran esfuerzo del ventrículo con una sobrecarga de volumen durante el latido siguiente a la extrasístole. Estos síntomas pueden estar presentes muchos años antes que se produzca una disfunción clara del ventrículo izquierdo. Una vez que los síntomas aparecen, la mortalidad en pacientes sin manejo quirúrgico puede ser alta de 10 a 20 % por año. (31-33)

CAMBIO VALVULAR AORTICO

La implantación de prótesis de válvulas es un procedimiento relativamente sencillo aunque se puede ver dificultado en las pequeñas raíces aórticas. En tales casos, una aortotomía de palo de hockey se utiliza para "desarrollar" en la aorta y exponer el anillo. La técnica quirúrgica para la implantación de estos dispositivos se de la siguiente manera: Se hace una incisión en la línea media y se realiza la esternotomía. El paciente se cánula a través de la aorta y una sola cánula venosa en atrio derecho. Por lo general, se utiliza cardioplejía retrógrada y una canula de vent se coloca a través de la vena pulmonar superior derecho de mantener un campo operatorio seco. Se realiza pinzamiento de la aorta, y posteriormente se realiza una aortotomía transversal se hace aproximadamente 1 cm por encima del nacimiento de la arteria coronaria derecha, ligeramente por encima del nivel de la cresta senotubular. La incisión se extiende de tres cuartas partes del camino alrededor de la aorta, dejando la parte posterior de una cuarta parte de la aorta intacta permite una excelente visualización de la válvula aórtica nativa y el anillo. Las valvas de la válvula aórtica se extirpan al nivel del anillo. Se coloca la prótesis (mecánica o biológica) y se fija al anillo utilizando suturas 2-0 poliéster.

Se inicia la fijación de la válvula en la cúspide coronaria izquierda que se extiende a la porción media de la cúspide coronaria derecha. Por último, las suturas de la cúspide no coronaria son asegurados, para asentar la válvula de manera adecuada. Se debe siempre por el cirujano asegurarse de la buena funcionalidad de la prótesis

así como; la permeabilidad de ambos ostium de las arterias coronarias. La aortotomía se afronta con una doble capa de sutura de polipropileno. Posteriormente al término de la aortotomía, el paciente se coloca en la posición de Trendelenburg, se retira la pinza de aorta. Después de la reanimación y el venteo del corazón, el procedimiento es completado. Implantación de la válvula por lo general se puede lograr en menos de 40 min y con derivación cardiopulmonar de aproximadamente 1 hora. (33,34).

EN MEXICO.

Las indicaciones de reemplazo valvular en la estenosis aórtica, y por tanto criterios de referencia a tercer nivel, son las siguientes:

- Estenosis aórtica severa y cualquier síntoma.
- Estenosis aórtica severa en pacientes sometidos a cirugía de bypass coronario, cirugía de la aorta ascendente, o cualquier otra valvuloplastía.
- Estenosis aórtica severa asintomática y disfunción sistólica del ventrículo izquierdo (FEVI<50%) a menos que se demuestre que ésta obedece a otra causa.
- Estenosis aórtica severa asintomática y síntomas durante una prueba de esfuerzo.
- Estenosis aórtica severa asintomática y caída de la presión arterial por debajo de la línea de base, durante una prueba de esfuerzo.
- Estenosis aórtica moderada, con cirugía de bypass coronario, cirugía de la aorta ascendente u otra valvuloplastía.
- Estenosis aórtica severa asintomática y calcificación moderada o severa, y una Progresión de la velocidad pico de ≥ 0.3 m/s por año.
- Estenosis aórtica con un gradiente bajo (<40 mm Hg) y disfunción del ventrículo izquierdo con reserva contráctil.
- Estenosis aórtica severa asintomática y arritmia ventricular compleja durante una prueba de esfuerzo.
- Estenosis aórtica severa asintomática e hipertrofia excesiva del ventrículo izquierdo (≥ 15 mm) a menos que se deba a hipertensión.
- Estenosis aórtica severa con gradiente bajo (<40 mm Hg) y disfunción del ventrículo izquierdo sin reserva contráctil.(35)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”, se realizaron 74 cambios valvulares aórticos aislados de 1 de enero al 31 de Diciembre en el 2013; estos bajo derivación cardiopulmonar, de los cuales se desconoce qué porcentaje presentaron lesión renal aguda en el posoperatorio inmediato.

JUSTIFICACION

Se desconoce la incidencia de lesión renal aguda en los pacientes pos operados de cambio valvular aórtico en el Servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”, a pesar que es uno de los centros hospitalarios con un mayor número de procedimientos valvulares aórticos en adultos independientemente de su etiología, por lo que es importante conocer la incidencia de pacientes que presentaron lesión renal aguda en el post operatorio inmediato, así como los factores asociados para así resolver los problemas y mejorar los procedimientos, para evitar su presentación en un futuro.

Lo cual nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la incidencia de la lesión renal aguda en pacientes pos operados de cambio valvular aórtico bajo derivación cardiopulmonar?

HIPOTESIS

HIPOTESIS PRINCIPAL

- La incidencia de lesión renal aguda en pacientes pos operados de cambio valvular aórtico bajo derivación cardiopulmonar es del 1 -2 % en comparación con lo reportado con la literatura mundial (32).

-

HIPOTESIS ALTERNATIVA

- La incidencia de lesión renal aguda en pacientes pos operados de cambio valvular aórtico bajo derivación cardiopulmonar es mayor al 1-2 % en comparación a la literatura mundial.

HIPOTESIS NULA

- La incidencia de lesión renal aguda en pacientes pos operados de cambio valvular aórtico bajo derivación cardiopulmonar NO ES del 1 -2 % en comparación con lo reportado con la literatura mundial (32).

OBJETIVOS:**Objetivo general:**

- Medir la incidencia de la lesión renal aguda, según la clasificación de AKIN (Acute Kidney Injury Network) en pacientes pos operados de cambio valvular aórtico bajo derivación cardiopulmonar.

Objetivo específico:

- Conocer la creatinina previa a la derivación cardiopulmonar, para determinar la creatinina basal, en pacientes pos operados de cambio valvular aórtico, en el Servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”,
- Conocer la creatinina post derivación cardiopulmonar, para valorar los incrementos a las 6, 12 y 24 horas de los pacientes del Servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”
- Conocer los volúmenes urinarios para valorar la disminución del gasto urinario a las 6, 12 y 24 horas de los pacientes del Servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”
- Estadificar según la escala AKIN a pacientes sometidos a cambio valvular aórtico del Servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

El estudio se llevó a cabo tomando los expedientes de los pacientes operados de cambio valvular aórtico del servicio de cirugía cardiotorácica de la UMAE Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza, IMSS. Del Hospital General, UMAE; Centro Médico Nacional La Raza, en el periodo de 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2013.

TIPO DE ESTUDIO:

- Por el control de la maniobra experimental por el investigador: **Observacional**
- Por la captación de la información: **Retrospectivo**
- Por la medición del fenómeno en el tiempo: **Transversal**

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de Inclusión:

- Pacientes sexo masculino y femenino
- Edad de 18 a 80 años
- Post operados de cambio valvular aórtico
- Pacientes con creatinina basal menor a 2mg/dl

Criterios de No Inclusión:

- Pacientes con re intervención valvular cardiaca
- Pacientes sometidos a recambio valvular aórtico asociado otro procedimiento
- Pacientes previamente sometidos a DCP
- Pacientes con diagnóstico de lesión renal crónica
- Pacientes que fallecieron en las primeras 24 hrs post operatorio.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes que no se encuentre el expediente clínico completo.

MATERIAL Y METODOS

Con la aprobación del comité de Enseñanza, Investigación y Bioética del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, del Centro Médico Nacional La Raza, se realizará un estudio retrospectivo, observacional y transversal.

Se tomarán los datos archivados de los expedientes clínicos de pacientes sometidos a cambio valvular aórtico bajo derivación cardiopulmonar, durante el periodo comprendido desde 1 Enero a 31 de Diciembre del 2013.

A todos los pacientes participantes se les va a recabar la creatinina sérica pre derivación cardiopulmonar así como las creatinina post derivación cardiopulmonar a las 6, 12 y 24, juntos con los volúmenes urinarios a las 6, 12 y 24 horas.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

- Población de estudio

No se realizara cálculo de tamaño de la muestra ya que solo se tomaran en cuenta los pacientes que después de haber sido intervenidos de sustitución valvular aórtica hayan ingresado a la terapia postoperatoria del Servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”, durante el periodo comprendido desde 1 Enero a 31 de Diciembre del 2013.

DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLES			DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN
Independiente	Derivación Cardio-Pulmonar (DCP)	Cualitativa nominal	Salida parcial del volumen sanguíneo hacia el exterior del paciente a través de una cánula venosa y el retorno del volumen sanguíneo al paciente impulsada por una bomba a través de una cánula arterial.	Se deriva a la DCP durante el recambio valvular aórtico
Dependiente	Lesión Renal Aguda (clasificación de AKIN)	Cualitativa Ordinal	Clasificación de insuficiencia renal aguda.	Valor numérico expresado en estadios. <ul style="list-style-type: none"> • Estadio 1 • Estadio 2 • Estadio 3
	Creatinina Sérica posterior a DCP	Cuantitativa continua	Producto de la degradación de la creatina, posterior a DCP.	Valor numérico expresado en mg/dl medido a las 6, 12 y 24 hr posterior del recambio valvular.
	Volumen Urinario	Cuantitativa Discreta	Gasto de orina en una unidad de tiempo.	Valor numérico expresado en ml, medido a las 6, 12 y 24 hrs posterior al recambio valvular.
Universales	Edad	Cuantitativa continua	Medida cronológica que abarca el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la cirugía	Valor numérico expresado en años referido por el paciente
	Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Condición anatómica y actitudinal que distingue el macho de la hembra.	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
Confusora	Tiempo de DCP	Cuantitativa continua	Tiempo en el procedimiento quirúrgico en el que el paciente se encuentra con circulación bajo derivación cardio pulmonar	Valor numérico expresado en minutos <ul style="list-style-type: none"> • 0 – 100 minutos • 101 <

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizará estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas con distribución normal se obtendrá una media aritmética y desviación estándar; con distribución libre se obtendrá mediana y cuartiles, Para variables cualitativas ordinales, con distribución normal se obtendrá moda, mediana, cuartiles y percentiles; para cualitativas nominales tasas de razones y proporciones.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se fundamenta en la experiencia previa realizada a nivel mundial. Se contempla de acuerdo a los lineamientos éticos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre de 1975. 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre de 1983. 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, Septiembre 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Corea 2008 y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en sus artículos 100 y 101.

Una vez aprobada la investigación por el comité de Enseñanza e Investigación y Bioética del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional de “La Raza”. Este proyecto está apegado a las normas emitidas por la Ley General de Salud en lo concerniente a la investigación en seres humanos y acorde a la normatividad Institucional del IMSS además acorde a las normas internacionales de

investigación con seres humanos vertidas en la ley Helsinki, además de contar con carta de consentimiento informado.

Esta es una investigación sin riesgo, ya que se trata de un estudio donde no se realizará intervención directa al individuo. Lo anterior de conformidad con los artículos 17, fracción I y 23 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud vigente. Los datos obtenidos de la investigación se conservarán anónimos respetando la autonomía, la intimidad y la dignidad del ser humano de acuerdo a los principios básicos de la investigación médica. Los resultados serán comunicados de manera personal y confidencial exclusivamente a las áreas interesadas con el fin de proponer las sugerencias pertinentes para la toma de decisiones y acciones en pro de mejorar el manejo del paciente, previa aprobación por el Comité de Investigación y con apego a los reglamentos institucionales.

RECURSOS

Recursos humanos:

- Médico Adscrito al Servicio de Cirugía Cardiovascular: Encargado del análisis de las variables.
- Médico Adscrito al Servicio de Cirugía Cardiovascular a: Responsable del caso.
- Médico Residente de Cirugía Cardiovascular: Encargado de recabar los datos a partir del expediente clínico y del registro de las variables durante el procedimiento y

Recursos materiales:

- Material de papelería
- 1 Computadora personal

Recursos físicos:

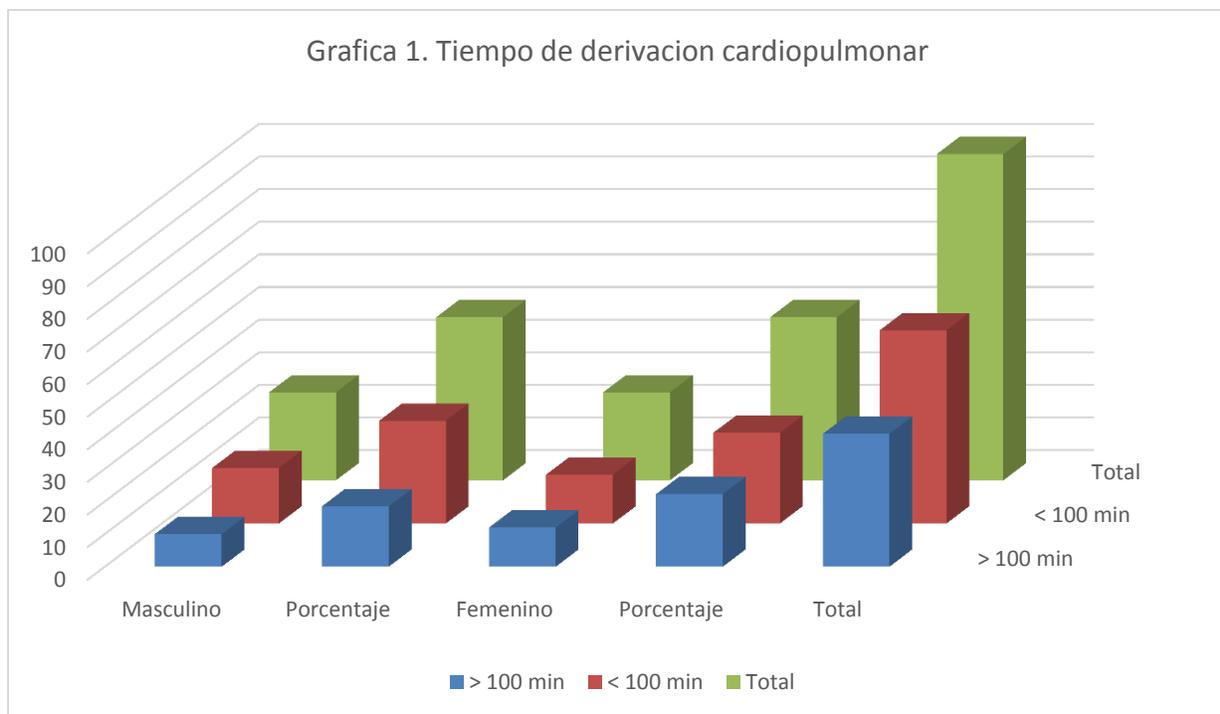
- El estudio se llevará a cabo en el área quirúrgica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza.

RESULTADOS.

En el periodo comprendido del 1 de Enero al 31 de Diciembre 2013, a 74 pacientes se cometieron a sustitución valvular aórtica en el Servicio de Cirugía Cardiorácica del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional “La Raza”. De ellos 54 pacientes cumplían con los criterios de inclusión para esta investigación.

En el grupo de investigación el 50% son hombres (n=27) y el 50% son mujeres (n=27). La edad promedio de los pacientes fue 58.35 años, la edad mínima 20 años y máxima de 79 años, siendo para sexo masculino 56.55 años y para el sexo masculino 60.14 años.

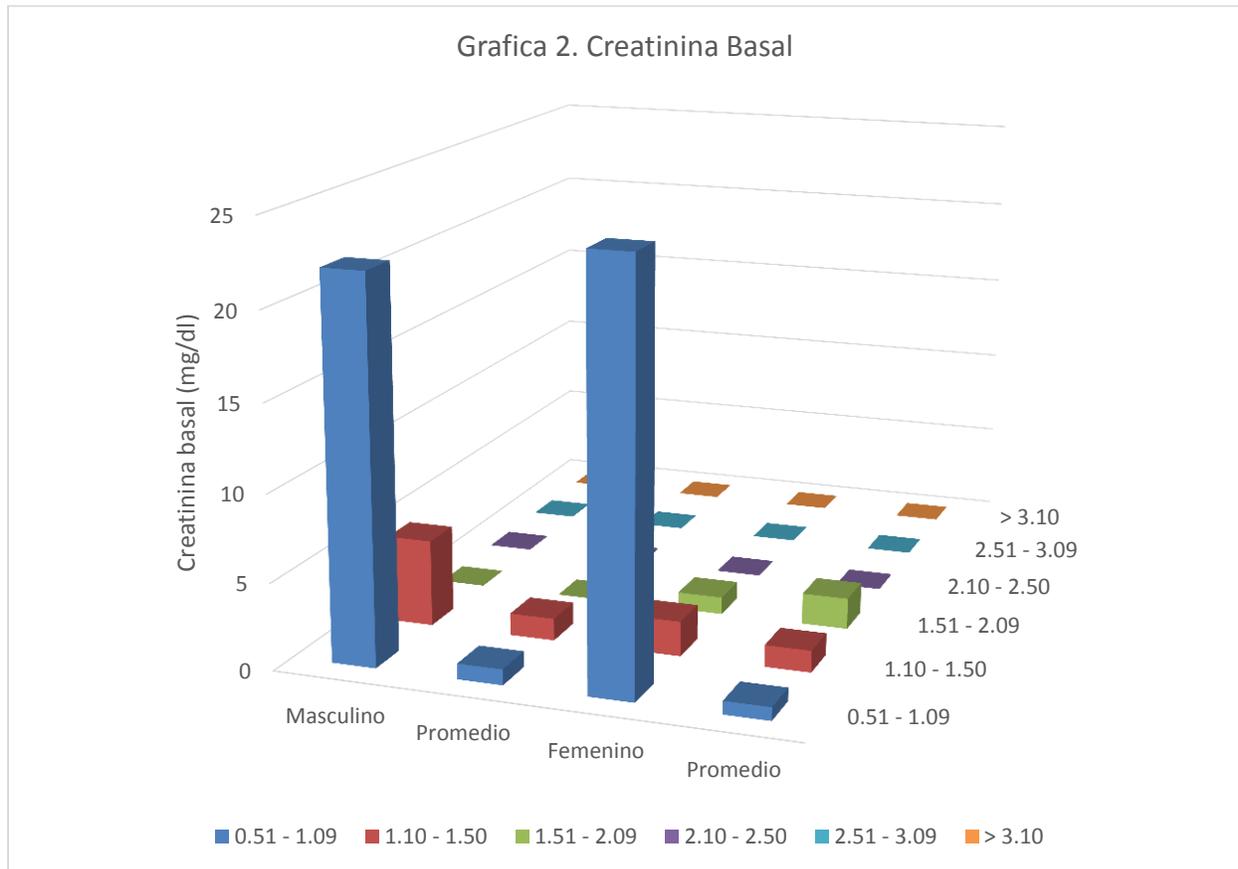
De las variables medidas la derivación cardiopulmonar se encontró que el 59.25% de los pacientes tuvieron una derivación menor a 100 min, de los cuales el sexo masculino apporto el 31.48%.(Grafica 1)



El tiempo de derivación cardiopulmonar mínimo para el sexo femenino fue de 82 minutos y el máximo de 285 minutos.

Para el sexo masculino el tiempo mínimo de derivación cardiopulmonar fue de 82 minutos y el máximo de 155 minutos.

Dentro de los valores recabados la creatinina basal se encontró un rango de 0.64 a 1.8 mg/dl, con un 85% de los pacientes en rango menor a 1.09 con un promedio de creatinina de 0.90 mg/dl para ambos sexos. (Grafica 2)



De los datos obtenidos la creatinina a las 6 horas pos derivación cardiopulmonar se encontró un rango de 0.58 a 1.79 mg/dl, con un promedio de 0.96 mg/dl, siendo el sexo femenino la que presenta el menor rango de creatinina con 0.82 mg/dl así como el mayor rango 1.79 mg/dl en una paciente. (Tabla 1)

Tabla 1. Creatinina pos derivación cardiopulmonar a las 6 hrs. (mg/dl)

	0.51-1.09	1.10-1.50	1.51-2.09	2.10-2.50	2.51-3.09	>3.10
Masculino	15	11	1	0	0	0
Promedio	0.84	1.21	1.53	0	0	0
Femenino	24	2	1	0	0	0
Promedio	0.82	1.31	1.79	0	0	0

Encontrando en la medición de creatinina a las 12 horas pos derivación cardiopulmonar un rango de 0.67 a 3.21 mg/dl, con un promedio de 1.17 mg/dl para ambos sexos, sin embargo se encuentra un paciente femenino con creatinina de 3.21 mg/dl la cual corresponde a una derivación cardiopulmonar de 158 minutos. (Tabla 2)

Tabla 2. Creatinina pos derivación cardiopulmonar a las 12 hrs. (mg/dl)

	0.51-1.09	1.10-1.50	1.51-2.09	2.10-2.50	2.51-3.09	>3.10
Masculino	9	15	3	0	0	0
Promedio	0.90	1.28	1.93	0	0	0
Femenino	15	11	0	0	0	1
Promedio	0.91	1.21	0	0	0	3.21

La medición de la creatinina de las 24 horas pos derivación cardiopulmonar se encontró un rango de 0.59 a 4.24 mg/dl, con un promedio de 1.20 mg/dl, para este corte se vio que el 90.73% habían presentado creatinina menores a 1.50mg/dl independientemente del tiempo de derivación cardiopulmonar, con persistencia de creatinina elevada en 4.24mg/dl en la paciente con derivación de 158 minutos. (Tabla 3)

Tabla 3. Creatinina pos derivación cardiopulmonar a las 24hrs (mg/dl)

	0.51-1.09	1.10-1.50	1.51-2.09	2.10-2.50	2.51-3.09	2.51-3.09	Total
Masculino	10	13	3	0	1	0	27
Promedio	0.90	1.28	1.8	0	2.95	0	
Femenino	15	11	0	0	0	1	27
Promedio	0.88	1.23	0	0	0	4.24	
Total Pte	25	24	3	0	1	1	54
%	46.29%	44.44%	5.55%	0%	1.85%	1.85%	100%

En cuanto a la uresis horaria se encontró un promedio de 2.1ml/kg/h para ambos sexos durante las primeras 6h posteriores a la derivación cardiopulmonar. Así como el promedio más alto de 5.31ml/kg/h para el sexo masculino en 6 pacientes. (Tabla 4)

Tabla 4. Uresis pos derivación cardiopulmonar a las 6h (ml/kg/h)

	0.10-2.09	2.10-4.09	4.10-6.09
Masculino	15	6	6
Promedio	1.22	2.80	5.31
Femenino	18	9	0
Promedio	1.17	2.84	0

Al medirse la uresis durante las 12 h posteriores a derivación cardiopulmonar no se encontró diferencia en cuanto al número de pacientes por sexo para uresis con rangos menores a 2.09ml/kg/h, así mismo un paciente masculino fue el que persistió con el rango de uresis mayor (4.27ml/kg/h). (Tabla 5)

Tabla 5. Uresis pos derivación cardiopulmonar a las 12h (ml/kg/h)

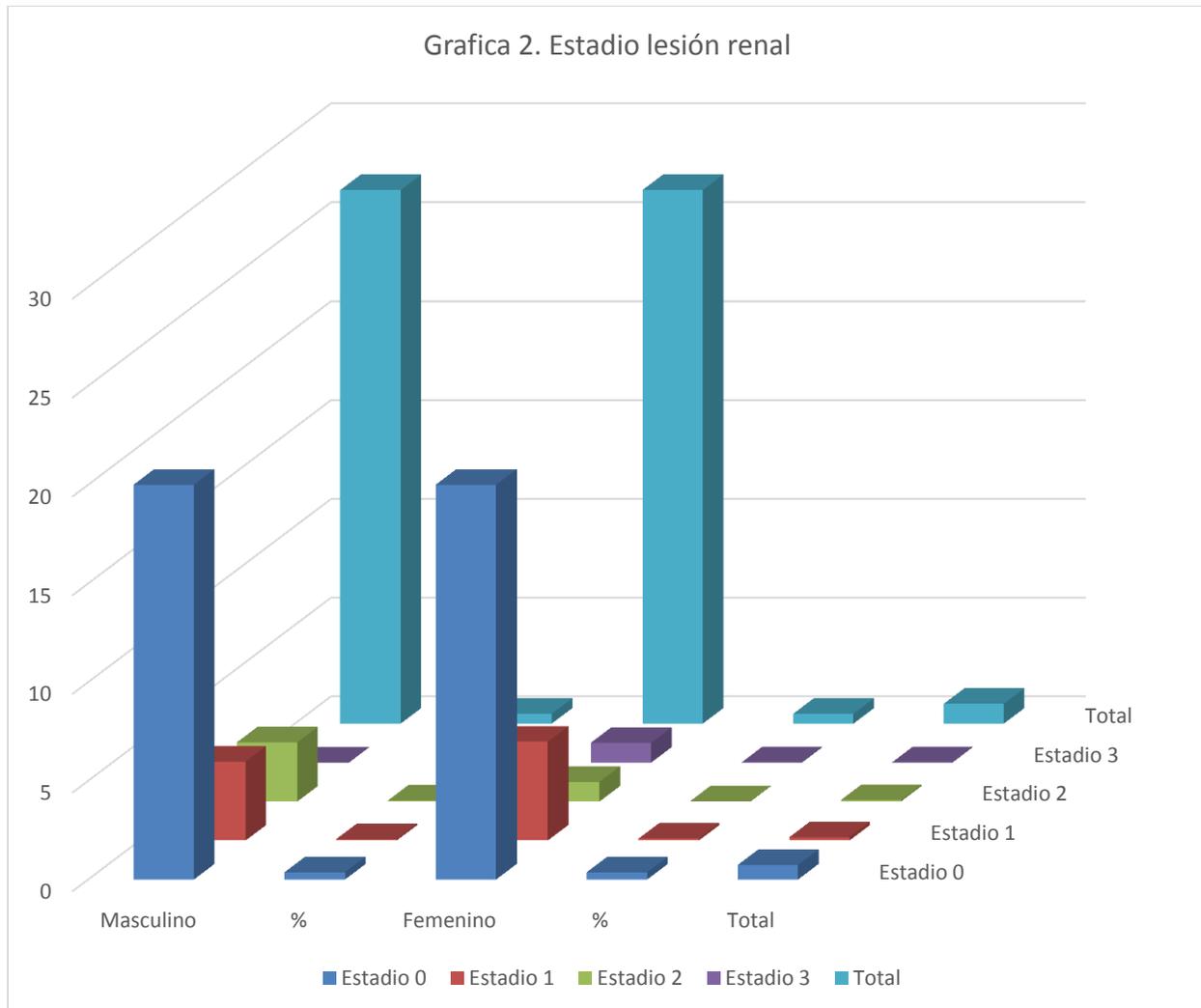
	0.10-2.09	2.10-4.09	4.10-6.09
Masculino	23	3	1
Promedio	1.09	2.73	4.27
Femenino	23	4	0
Promedio	1.20	2.27	0

Para la medición de uresis a las 24h post derivación, ningún paciente presento uresis mayores a 4.10ml/kg/h, y el promedio de uresis menor fue presentado en el sexo femenino con 1.15ml/kg/h. (Tabla 6)

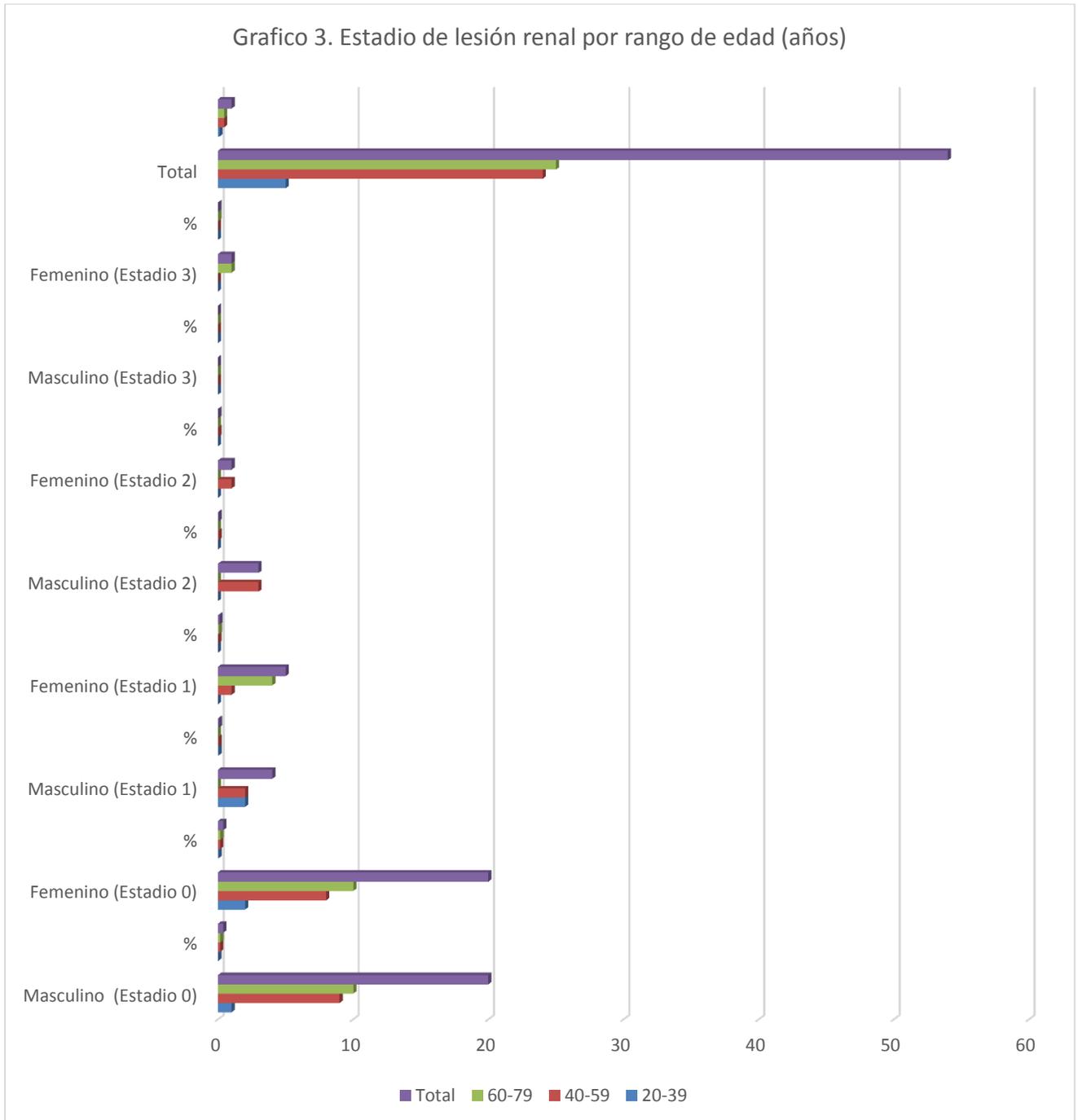
Tabla 6. Uresis pos derivación cardiopulmonar a las 24h (ml/kg/h)

	0.10-2.09	2.10-4.09	4.10-6.09
Masculino	22	5	0
Promedio	1.22	2.35	0
Femenino	23	4	0
Promedio	1.15	2.55	0

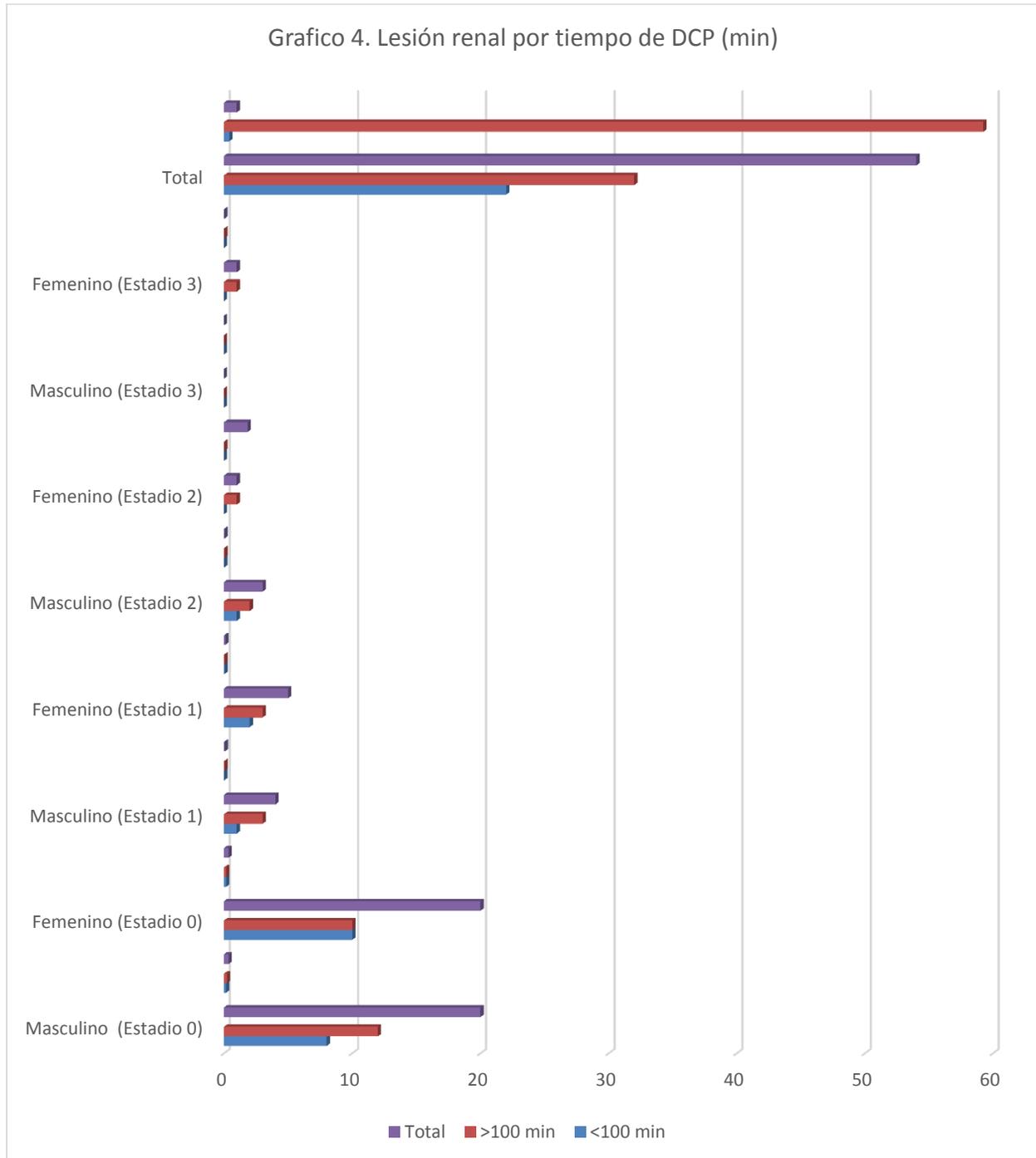
En cuanto a los pacientes que no presentaron lesión renal se catalogaron como estadio 0 con el 37.03% para ambos sexos, sin embargo la incidencia de la lesión renal total de 26.05%, siendo para que el estadio 2 este fue mayormente encontrado en hombres (n=3) con un 5.55% y para el estadio 3 en mujeres (n=1) la cual recibió terapia de sustitución renal. (Grafico 2)



Al comparar dichos estadios por rango de edad el rango de 60 a 79 años fueron los que presentaron mayor número de casos de estadio 0 (n=20) con el 18.51% para ambos sexos, seguido de 40 a 59 años en sexo masculino con 16.66% (n=9). El 5.55% de los casos correspondió al estadio 2 del sexo masculino (n=3) y el 1.85% de los casos para 1 paciente femenino de estadio 3. (Grafico 3)



Al relacionar la lesión renal con el tiempo de derivación cardiopulmonar se observó un Estadio 0 en pacientes masculinos en el 22.22% con derivación mayor a 10 min (n=12), en pacientes femeninos con estadio 0 no hubo diferencia en cuanto al número de casos con derivaciones mayores o menores a 100 min. Se encontró un caso para estadio 2 y un caso para estadio 3 en pacientes femeninos correspondiente a una derivación mayor a 100min. (Grafico 4)



DISCUSIÓN.

La lesión renal aguda en pacientes sometidos a cambio valvular aórtico con derivación cardiopulmonar es una entidad bien conocida pero poco entendida; que conlleva a implicaciones significativas en la morbimortalidad tanto a corto como a largo plazo. En nuestro estudio se observó un porcentaje de lesión renal de 26.05%, encontrando que este valor está dentro de los parámetros reportados en diversas literaturas, en las que el porcentaje de presentación de la lesión renal en pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar en procedimientos de cirugía cardíaca varía de un 20 a 30% dependiendo de la definición usada así como la duración del periodo de estudio. (1-4)

En cuanto a los pacientes que se sometieron a estudio, los resultados de ambos sexos, presentaron el mismo número de pacientes con lesión renal (n=7), en nuestro estudio a diferencia de la literatura que reporta que el sexo femenino como factor de riesgo para la presencia de la lesión renal, no se encontró diferencia alguna para ambos sexos. (1-4)

De los tiempos de la derivación cardiopulmonar mayor a 100 minutos, se encontró que ambos sexos en los cuales el mismo número de pacientes (n=5) presentó lesión renal, siendo el sexo femenino con 1 paciente la que presentó el mayor estadio de lesión renal, la cual amerita manejo de terapia de sustitución renal. Lo cual se correlaciona con la literatura que refiere al sexo femenino como factor de riesgo. (3,4)

En cuanto a las mediciones realizadas de los parámetros de la creatinina basal se presentaron valores similares entre ambos sexos, observando una elevación promedio mayor a las 12 horas pos derivación cardiopulmonar en el sexo masculino (n=3).

En los valores recabados en la medición de la uresis media horaria el mayor promedio de esta se mantuvo entre pacientes del sexo masculino, en los cuales no se presentó ningún estadio tipo 3, a diferencia del sexo femenino.

La diferencia entre los grupos estudiados en cuanto a la edad, el sexo femenino presentó un mayor número de pacientes con lesión tipo 1 (n=4) y tipo 3 (n=1) en el grupo de 60 a 79 años, lo cual encontramos relación con nuestra literatura en la cual se refiere que mayor edad aumenta el riesgo de lesión renal. (3,4,29,33,34)

Del análisis de los tiempos de derivación cardiopulmonar por estadios de lesión renal se encontró que los pacientes del sexo masculino presentaron un mayor tiempo de derivación cardiopulmonar, sin que hubiese diferencia en cuanto a la aparición de lesión renal en comparación con el sexo femenino.

CONCLUSIÓN.

Considerando los datos obtenidos entonces podemos concluir en los pacientes pos operados de cambio valvular aórtico con derivación cardiopulmonar, se obtuvieron cifras dentro de los parámetros encontrados en la literatura internacional, la cual se observan variaciones desde un 20 % hasta un 30% (1-4), en cuanto a la incidencia de la lesión renal, ya que en nuestro medio se encontró una incidencia del 26.05%.

Es de importancia destacar que aun mostrando cifras similares a la literatura revisada, es de suma importancia identificar a los pacientes con riesgo de lesión renal, ya que esta incrementa la morbilidad, mortalidad, la estancia hospitalaria así como sus costos.

ANEXO 1**CLASIFICACIÓN DE AKIN**

Estadio.	Creatinina.	Gasto urinario.
1	elevación de la creatinina sérica de 1.5-1.9 veces sobre el nivel basal o un incremento mayor de 0.3mg/dl	<ul style="list-style-type: none"> menor de 0.5 ml/kg/h durante 6 a 12 hr.
2	Elevación de creatinina sérica basal 2.0 – 2.9 veces.	<ul style="list-style-type: none"> menor de 0.5 ml/kg/hr durante 12 hr o más.
3	incremento de la creatinina sérica más de 3 veces la basal o un incremento de la creatinina mayor o igual de 4.0 mg/dl o inicio de terapia de reemplazo	<ul style="list-style-type: none"> gasto urinario menor de 3 ml/kg/hr por más de 24 horas o anuria por 12 hr.

ANEXO 2.**Grado de lesión renal según la clasificación de AKIN**

FECHA:

NOMBRE:

NO. AFILIACION:

EDAD:

SEXO:

Niveles de creatinina sérica (md/dl)	
Basal previo a la DCP.	
A las 6 hrs post DCP	
A las 12 hrs post DCP	
A las 24 hrs post DCP	
Inicio de terapia de reemplazo renal	

Volúmenes urinarios (ml/kg/hr)	
A las 6 hrs post DCP	
A las 12 hr post DCP	
Las 24 hrs post DCP	
Anuria por 12 hrs	

DCP: derivación cardio pulmonar.

Tiempo de derivación cardiopulmonar.	
Menor a 100 minutos	Mayor a 100 minutos

Nombre del evaluador: _____

ANEXO 3.**Hoja de Recolección de Datos****FECHA:****NOMBRE:****NUM. DE REGISTRO:****NO. AFILIACION:****EDAD:****SEXO:**

Estadio.	Creatinina.	Gasto urinario.
1	elevación de la creatinina sérica de 1.5-1.9 veces sobre el nivel basal o un incremento mayor de 0.3mg/dl	<ul style="list-style-type: none"> menor de 0.5 ml/kg/h durante 6 a 12 hr.
2	Elevación de creatinina sérica basal 2.0 – 2.9 veces.	<ul style="list-style-type: none"> menor de 0.5 ml/kg/hr durante 12 hr o más.
3	incremento de la creatinina sérica más de 3 veces la basal o un incremento de la creatinina mayor o igual de 4.0 mg/dl o inicio de terapia de reemplazo	<ul style="list-style-type: none"> gasto urinario menor de 3 ml/kg/hr por más de 24 horas o anuria por 12 hr.

Estadio de la lesión. _____

Carta de consentimiento informado:

El presente estudio se fundamenta en la experiencia previa realizada a nivel mundial. Se contempla de acuerdo a los lineamientos éticos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre de 1975. 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre de 1983. 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, Septiembre 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Corea 2008 y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en sus artículos 100 y 101.

Por lo que el presente estudio por el tipo de diseño no necesita de carta de consentimiento informado. Sin riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Kumar A, Suneja M. cardiopulmonary Bypass associated acute kidney injury. *Anesthesiology* 2011; 114: 964–70.
2. Rosner M, Okusa M. acute kidney injury associated with cardiac surgery. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1: 19-32.
3. Lema G, Canessa R, Urzúa J, Jalil R. función renal en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea: pacientes valvulares y coronarias. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 459-66.
4. Montes de Oca M, Rodríguez J, Villalobos J. detección temprana de insuficiencia renal aguda después de cirugía cardíaca mediante ARF score y cistatina C. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter int* 2009; 23(3): 125-29.
5. Mariscalco G, Lorusso R, Dominici C, Renzulli A. Acute kidney injury: A Relevant Complication After Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg* 2011; 92: 1539-47.
6. Thakar C. Acute Kidney injury after cardiac surgery. *US Nephrology* 2008.
7. Yuan S, Yang C, Chang W, Lin C. Acute kidney injury network classification predicts in hospital long term mortality in patients undergoing elective coronary artery bypass grafting surgery. *European journal of cardiothoracic Surgery* 2011; 39: 323-28.
8. Parida S, Shankar A. Cardiac surgery associated acute kidney injury. *J anesth* 2012.
9. Velliga S, Verbrugghe W, De Paep R. identification of the modifiable risk factors for acute kidney injury after cardiac surgery. *The journal of medicine* 2012; 70: 450-54.
10. Doddakula K, Al Sarraf N, Gately K. Predictors of acute renal failure requiring renal replacement therapy post cardiac surgery in patients with preoperatively normal renal function. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery* 2007; 6: 314-18.
11. Harel Z, T. Chan C. Predicting and preventing acute kidney injury after cardiac surgery. *Current opinion in nephrology and hypertension* 2008; 17: 624-28.
12. Rahmanian P, Kwienien G. Logistic risk model predicting postoperative renal failure requiring dialysis in cardiac surgery patients. *European Journal of Cardiothoracic surgery* 2011, 40: 701-09.
13. Noyez L. Influence of the definition of the acute renal failure post-cardiac surgery on incidence, patient identification, and identification of risk factors. *European Journal of Cardiothoracic surgery* 2010, 39: e8-e12.
14. Kiers H, Schoenmakers M. Comparison and clinical suitability of eight prediction models for cardiac surgery related acute kidney injury. *Nephro Dial Transplant* 2013; 28:345-51.
15. Candela A, Martín E, Abaira V. Predicting acute renal failure after cardiac surgery: external validation of two new clinical scores. *Clin J Am Nephrol* 2008; 3: 1260-65.
16. Kanji H, Schulze Costas. Difference between pre-operative and cardiopulmonary bypass mean arterial pressure is independently associated with early cardiac

- surgery associated acute kidney injury. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2010; 5:71
17. Zacharias H, Schley G. Analysis of human urine reveal metabolic changes related to the development of acute kidney injury following cardiac surgery.
 18. Thakar C, Arrigain S. A clinical score to predict acute renal failure after cardiac surgery. *Clin J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 162-68.
 19. Perez Valdivieso J, Monedero P. Cardiac surgery associated acute kidney injury requiring renal replacement therapy. A Spanish retrospective case cohort study. *BMC Nephrology* 2009; 10: 27.
 20. Rosner M. Acute Kidney injury associated with cardiac surgery. *US Nephrology* 2008.
 21. Wheeler D, Devarajan P. Acute kidney injury following cardiopulmonary bypass. Springer Verlag Berlin Heidelberg 2009.
 22. Simon C, Luciani R, Capuano F. Mild and moderate renal dysfunction: impact on short term outcome. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2007; 32: 286—90.
 23. Sellke F, del Nido P. Sabiston & Spencer surgery of the chest. 8va Ed. Editorial Elsevier 2010; Vol 2: 1195-1206.
 24. Tenorio M, Galeano C. Diagnóstico diferencial de la insuficiencia renal aguda. *Nefroplus* 2010; 3:13-32.
 25. Del Granado. Lesión renal aguda; ya no más insuficiencia renal aguda. *Medigraphic* 2008; 3: 79-85.
 26. Chertow G, Burdick E, Honour M. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and cost in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 3365-70.
 27. Huen S, Chirag R. Predicting acute kidney injury after cardiac surgery: a systematic review. *Ann Thorac Surg* 2012; 93:337– 47.
 28. Englberg L, Rakesh M. Clinical accuracy of RIFLE and acute kidney injury network (AKIN) criteria for acute kidney injury in patients undergoing cardiac surgery. *Critical Care* 2011, 15:R16.
 29. Kidney international supplements. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. 2012; 2.
 30. Abraham VS, Swain JA. Cardiopulmonary bypass and the kidney. In: *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice*, 2nd Ed., edited by Gravlee GP, Davis RF, Kurusz M, Utley JR, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000, pp 382–391.
 31. Alfieri O, Andreotti F. Guidelines on the management of the valvular heart disease. *European heart journal* 2012; 33:2451-96.
 32. Bonow R, Mann D. Braunwald tratado de cardiología. 9na Ed. Editorial Elsevier. 2013; Vol 2: 1488.
 33. Kouchoukos N, Blackstone E. *Kirklin Cardiac Surgery*. 4ta Ed. Editorial Elsevier 2013; Vol 1: 542-643.
 34. Cohn L. *Cardiac surgery in the adult*. 3ra Ed. Editorial McGraw Hill 2008; 841-55.
 35. *Guía de práctica clínica: prevención, diagnóstico y criterios de referencia de la estenosis aórtica en el primer nivel de atención. Evidencias y recomendaciones. Catalogo maestro de guías de práctica clínica: SSA – 154 – 08. 27.*