

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**INCIDENCIA DE LOS FACTORES QUE DIFICULTAN LA SUSPENSIÓN DE LA
CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA EN CIRUGÍA CARDÍACA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN CIRUGÍA CARDIOTORÁCICA

P R E S E N T A:

DR. CARLOS ANDRÉS LATORRE DÁVILA

TUTOR DE TESIS
DR. OCTAVIO FLORES CALDERÓN

PROFESOR TITULAR
DR. SERAFÍN RAMÍREZ CASTAÑEDA

Ciudad Universitaria, Cd. Mx, 2019

Facultad de Medicina





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.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. HIPÓTESIS.....	8
5. OBJETIVOS.....	8
5.1 OBJETIVO	
GENERAL.....	9
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	9
TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.....	9
6.1 POBLACIÓN.....	10
6.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	10
6.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN.....	11
6.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	12
6.5 PROCEDIMIENTO.....	15
6.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	16
6. CRONOGRAMA DE	
ACTIVIDADES.....	17
7. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD	18
8. RELEVANCIA Y	
EXPECTATIVAS.....	18
9. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS).....	18
10. RECURSOS NECESARIOS.....	18
11. RESULTADOS.....	19
12. CONCLUSIONES.....	20
13. REFERENCIAS.....	21
14. ANEXOS.....	23

“Incidencia de los factores que dificultan la suspensión de la Circulación Extracorpórea en Cirugía Cardíaca”

RESUMEN ESTRUCTURADO

Antecedentes:

Dentro de las cirugías que se realizan en el corazón están: la revascularización coronaria, los cambios valvulares y los defectos estructurales congénitos, los cuales se llevan a cabo a corazón abierto; y para esto es necesario tener un campo quirúrgico exangüe es decir sin sangre que dificulte la visión, y generalmente el corazón detenido para que de ésta manera éstos procedimientos sean realizados de forma efectiva y con menores probabilidades de errores técnicos, para lo cual es fundamental derivar la sangre del paciente a un circuito externo hacia una bomba que realiza las funciones de corazón y de pulmón, la misma que regresará la sangre oxigenada hacia el sistema vascular y órganos de la persona intervenida; Esto se llama circulación extracorpórea o derivación cardiopulmonar. Al finalizar el procedimiento quirúrgico el paciente deberá ser desconectado del sistema de soporte para que su corazón reinicie su actividad hemodinámica y eléctrica de manera fisiológica; es el momento en el que podrían presentarse cambios hemodinámicos que dificulten una salida de esta circulación extracorpórea.

La suspensión exitosa de la derivación cardiopulmonar (DCP) se define como una adecuada oxigenación, circulación, ventilación y perfusión de los órganos diana sin la ayuda circulación extracorpórea. Es importante la identificación de los factores de riesgo en cada paciente que predispongan un fracaso en la suspensión de la circulación extracorpórea

Objetivo: Identificar los factores predisponentes que se asocian a retraso o complicaciones en la suspensión de circulación extracorpórea.

Metodología: Revisar expedientes de los pacientes a quienes se les realizan **estudios de gabinete no invasivos e invasivos e historia clínica, para obtener de ahí los factores predisponentes que podrían ser causa de falla en la salida de circulación extracorpórea**

Palabras clave: circulación extracorpórea, cardioplegia, suspensión de bomba corazón-pulmón

“Incidencia de los factores que dificultan la suspensión de Circulación Extracorpórea en Cirugía Cardíaca”

1. ANTECEDENTES

Dentro de las cirugías que se realizan en el corazón están: la revascularización coronaria, los cambios valvulares y los defectos estructurales congénitos, los cuales se llevan a cabo a corazón abierto; y para esto es necesario tener un campo quirúrgico exangüe, es decir limpio de sangre que dificulte la visión, y generalmente el corazón detenido para que de ésta manera éstos procedimientos sean realizados de forma efectiva y con menores probabilidades de errores técnicos, para lo cual es fundamental derivar la sangre del paciente a un circuito externo hacia una bomba que realiza las funciones de corazón y de pulmón, la misma que regresará la sangre oxigenada hacia el sistema vascular y órganos de la persona intervenida; Esto se llama circulación extracorpórea o derivación cardiopulmonar. Al finalizar el procedimiento quirúrgico el paciente deberá ser desconectado del sistema de soporte para que su corazón reinicie su actividad hemodinámica y eléctrica de manera fisiológica; es el momento en el que podrían presentarse cambios hemodinámicos que dificulten una salida de esta circulación extracorpórea.

La suspensión exitosa de la derivación cardiopulmonar (DCP) se define como una adecuada oxigenación, circulación, ventilación y perfusión de los órganos diana sin la ayuda de la circulación extracorpórea¹, para lograrlo, todos los miembros del equipo de corazón deben estar presentes en la sala de operaciones enfocados en sus respectivos roles²; ya que éste es un esfuerzo gradual, multipasos e interdisciplinario que involucra al cirujano, anestesiólogo, perfusionista y enfermeras a cargo en quirófano. En lo que atañe a esta investigación, recalcaremos los problemas transquirúrgicos con los que nos enfrentamos en el periodo postbypass inmediato, no sin antes discutir el manejo del paciente durante la DCP. Al prepararse para la suspensión de bomba, se debe tener establecido un protocolo o “checklist”³⁻⁴ durante el intento inicial de salir del soporte mecánico de la DCP. El equipo de anestesiología junto con el perfusionista

generalmente inicia el calentamiento donde se procura llevar la temperatura nasofaríngea a 37°C y la rectal a 35.5°C, teniendo sumo cuidado en no exceder la nasofaríngea para evitar lesiones cerebrales⁵⁻⁷. Se planea el uso de anestesia volátil postbypass o se considera continuar con anestesia total intravenosa⁸⁻⁹ (TIVA de sus siglas en ingles), así como monitoreo cerebral (BIS)¹⁰. El uso de drogas antiarrítmicas, agentes inotrópicos e infusiones vasoactivas se tienen listas en el proceso de intentar salir de bomba¹¹. Restablecer un ritmo cardiaco que brinde una óptima perfusión; el ritmo ideal es el sinusal de lo contrario el uso de marcapasos epicárdico para lograr un adecuado ritmo es necesario¹². Se busca restaurar una frecuencia cardiaca óptima para maximizar un gasto cardiaco¹³; la adecuada ventilación y oxigenación son cruciales por lo que se tiene que resolver cualquier problema ventilatorio, como broncoespasmos o situaciones que estén generando resistencia en la vía aérea. En la analítica se busca una hemoglobina >7-8g/dl¹⁴, corregir según sea necesario el calcio y el potasio para tener una función miocárdica normal. Asegurarse que los monitores funcionan adecuadamente. El equipo de cirujanos se encarga simultáneamente de retirar los catéteres que ya no son necesarios, remover el aire de cavidades izquierdas aplicando succión a través de la raíz aortica, se coloca cable de marcapasos epicárdico y se realiza una inspección visual realizando hemostasia según sea necesario. Los objetivos hemodinámicos durante el destete de la DCP son: mantener una frecuencia cardiaca 80-90 Latidos por minuto (LPM), presión arterial media (PAM) 60-90 mmHg; un adecuado llenado de los ventrículos (Precarga) para mantener un adecuado índice cardiaco (IC) de 2.0-2.4 L/min por m² con lo que se consigue adecuada perfusión al miocardio y órganos vitales.

Aunque todas estas metas sean logradas, se pueden presentar en el periodo postbomba inmediato, una inadecuada perfusión a órganos vitales, y parámetros fisiológicos de inestabilidad. Por lo que es de vital importancia identificar las causas que dificultarían una parada exitosa de la bomba de "corazon-pulmon" para su manejo y resolución.

El término "*falla de suspensión de la bomba*" lo utilizamos para definir a los pacientes con presentación de síndrome de bajo gasto cardiaco quienes son incapaces de

mantener una adecuada oxigenación, perfusión óptima de órganos diana, y adecuado gasto cardiaco cuando se intenta retirar el soporte de circulación extracorpórea. Este “destete” no exitoso de la DCP normalmente tiene causas multifactoriales; **De acuerdo a lo que cita Deanult A Y cols, el 28% de pacientes con factores predisponentes de alto riesgo tienen dificultad para salir de circulación extracorpórea¹⁴. En otro estudio, Gomez y cols, mencionan que el 10% de los pacientes sometidos a un tiempo prolongado de circulación extracorpórea desarrollan síndrome vasoplégico resistente a catecolaminas que aumenta la mortalidad transquirúrgica¹⁵. Se conoce en la literatura factores asociados que se corroboran en este estudio y que incluyen, **disfunción ventricular izquierda con fracción de eyección <35-40%, edad mayor, insuficiencia mitral severa, tiempo de bomba y pinzamiento prolongado, hipertensión arterial pulmonar con presión sistólica pulmonar mayor de 60 mmHg (PSAP), cirugía cardiaca previa, coagulopatía, y diabetes, ésta última conocida como generador de lesión endotelial, hipertrofia del cardiomiocito y disfunción diastolística¹⁵⁻¹⁶. Existen antecedentes de pacientes diabéticos en tratamiento con insulina que contiene protamina; Estos pacientes entran a cirugía habiendo desarrollado anticuerpos de protamina, la cual es el antídoto usado para revertir los efectos de la heparina que se usa en cirugía con DCP.** Dentro de estos desafíos con los que debemos actuar encontramos las reacciones a la protamina cuyos mecanismos incluyen vasodilatación importante, activación del complemento por complejos entre Heparina-Protamina lo que requerirá infusión de vasopresores según sea necesario; otros efectos tal vez no tan comunes, pero más severos son las reacciones anafilácticas con síndrome vasoplégico, sobre todo en individuos que desarrollaron anticuerpos a la protamina por exposición previa¹⁶⁻²³. Al presentarse una inadecuada perfusión de órganos diana, presión arterial y gasto cardiaco, será necesario un urgente reinicio de la DCP, para lo que el perfusionista preparara la máquina y tubería, la que deberá estar cebada y lista, se re-administrara heparina si la protamina ya se administró, con controles en ese momento si es posible, los cirujanos corregirán problemas técnicos y como equipo se evaluarán causas cardiacas y no cardiacas que dificultaron la suspensión de bomba,**

considerando siempre en mente la posibilidad de usar soporte circulatorio mecánico adicional como ECMO, balón de contra-pulsación intraaórtico (BCPIA), dispositivos de asistencia ventricular(DAV) como puente a recuperación²⁴⁻²⁵.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen condiciones desfavorables que presentan algunos pacientes antes de ser sometidos a cirugía cardíaca, que, al no ser identificadas para optimizar los resultados, estas podrían generar complicaciones en el periodo inmediato en que se intenta suspender la circulación extracorpórea. **Las complicaciones en el momento de suspender la circulación extracorpórea se las asocia a hipertensión pulmonar severa, disfunción ventricular izquierda, tiempos prolongados de pinzamiento aórtico y de derivación cardiopulmonar; se ha relacionado también la generación de anticuerpos de protamina en los pacientes consumidores de insulina con este compuesto, lo cual no está totalmente descrito en la literatura de nuestra población en México. En el estudio presente se pretende observar estos factores como reales causantes de inestabilidad hemodinámica al intentar salir de la bomba de corazón-pulmón; y de esta manera tener los criterios para optimizar el manejo prequirúrgico de los pacientes y también establecer estrategias de atención transquirúrgicas y en el posoperatorio inmediato.**

2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la incidencia de los pacientes con factores de riesgo cardiovascular que tienen mayor probabilidad de generar complicaciones que dificulten la suspensión de la bomba de circulación extracorpórea?

3. JUSTIFICACIÓN

Como se ha demostrado en estudios previos Deanult AY y cols¹⁴, así como también Gómez y cols¹⁵, demostraron que existe un porcentaje de 28% de pacientes que presentan dificultad para salir de la derivación cardiopulmonar debido a determinados factores; no se ha comprobado en nuestra población la incidencia de este porcentaje, ni se ha observado la relación de estos factores con complicaciones que dificultan la suspensión de derivación cardiopulmonar. Si se logran identificar con claridad los factores o variables que se asocian a dificultad o complicaciones en la suspensión de la circulación extracorpórea, se podrían establecer medidas más enérgicas en corregir estos factores antes de la cirugía o bien identificarlos pacientes con mayor riesgo de complicaciones y alertar al equipo multidisciplinario para una atención más intensiva o planear maniobras o estrategias de atención de estas pacientes en el posquirúrgico inmediato.

4. HIPÓTESIS

La incidencia de los pacientes que se someten a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea tienen un 28% de presentar dificultad en la suspensión de la derivación cardiopulmonar. Existen factores predisponentes a un destete complicado de la circulación extracorpórea.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Observar la incidencia de dificultad para la suspensión de circulación extracorpórea en pacientes con factores predisponentes.

5.2. Objetivos específicos

-Determinarla frecuencia de los pacientes que usan la insulina NPH con dificultad para la salida de bomba

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo y diseño de estudio

Observacional, retrospectivo y transversal

6.2. Población

Incluirá a todos los expedientes de pacientes sometidos a cirugía cardíaca bajo derivación cardiopulmonar

6.3. Tamaño de la muestra

Se toma como base artículo de Deanult AY ¹⁴ en donde se presenta a una población de 64 pacientes de alto riesgo, encontrando una prevalencia de 28% con dificultad para salir de circulación extracorpórea. En base al resultado se utiliza la fórmula para tamaño muestral de estudios epidemiológicos que es:

$$n = \frac{N \times Z\alpha^2 \times p \times q}{d^2 (N-1) + Z\alpha^2 \times p \times q}$$

Donde:

- N = Total de la población en este caso 64 pacientes
- Z α = 1.96 al cuadrado
(si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 - p (en este caso 1 - 0.05 = 0.95)
- d = precisión

$$\frac{(64) (1.96^2 \times .28) (.72)}{= 190}$$

$$(0.05)^2 (64-1) + (1.96)^2 \times .28 \times .72$$

6.4. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión:

-Expedientes de pacientes de ambos géneros y de cualquier edad.

Criterios de exclusión: Expediente incompleto.

Criterios de eliminación: No aplica por ser transversal

6.5. Definición de las variables

Se utilizarán medias y desviaciones estándar, o medianas y rangos intercuartiles para las variables cuantitativas dependiendo de su distribución. Para las variables cualitativas y categóricas se utilizarán porcentajes. El análisis estadístico se realizará con el paquete estadístico SPSS V23.

Variable demografica	Definición conceptual	Unidad de medición	Tipo de Variable	Codificación
Edad	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento	# Años	Cuantitativo	0,1,2,3....
Sexo	Fenotipo masculino o femenino del paciente	Masculino/Femenino	Cualitativa	1: masculino 2: femenino
Nacionalidad				

Variable demografica	Definición conceptual	Unidad de medición	Tipo de Variable	Codificación
Edad	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento	# Años	Cuantitativo	0,1,2,3....
Sexo	Fenotipo masculino o femenino del paciente	Masculino/Femenino	Cualitativa	1: masculino 2: femenino
Nacionalidad				

Variables:

Diabetes Mellitus uso de insulina NPH	Trastorno metabolico caracterizado por concentraciones elevadas de glucosa en sangre, por defectos en la accion o secrecion de la insulina	Si, No	Cualitativa	SI / No
Fraccion de eyeccion	Expresa la funcion ventricular, el volumen expulsado en sistole	reportado en porcentaje en eocardiograma	cuantitativa	% 35,36,40...
Tiempo de Circulacion Extracorporea	tiempo expresado en minutos de apoyo de derivacion cardiopulmonar	reportado en minutos por el quipo de perfusion	cuantitativa	1,2,3,4...
Tiempo de pinzamiento Aortico	Tiempo que transcurre desde pinzamiento y despinzamiento aortico	reportado en minutos por el quipo de perfusion	cuantitativa	1,2,3,4...
Tipo de cirugia	En revascularización coronaria cada puente arterial o venoso colocados, y tipos de valvulas implantadas	Si/No	Categoria	0 =revascularización 1= Valvula mitral 2= Valvula aortica 3= Doble cirugia Valvular 4= Valvula mas revascularizacion
Hipertensión Arterial Sistémica	Portador de enfermedad crónico degenerativa tipo hipertensión arterial	Si/No	Cualitativa nominal	0= No 1= Si
Hipertensión Arterial Pulmonar	Portador de enfermedad crónica donde existe resistencia arterial alta capilares pulmonares	reportado en mmHg en el ecocardiograma prequirurgico como valor de PSAP	cualitativa	0= No 1= Si

Pinzamiento aórtico	Tiempo en el cual se realiza pinzamiento aórtico para realizar procedimiento de coartectomía	minutos	Cuantitativo	1,2,3,4..
Enfermedad renal crónica	falla de la función renal que requiera tratamiento sustitutivo	Si/no	Categórica	0= diálisis Peritoneal 1= hemodiálisis
# de Cirugías Cardíacas	Cantidad de procedimientos cardíacos previos	# primera, segunda, tercera, cuarta...	Cuantitativa	1,2,3,4...
Diagnostico preoperatorio				

6.6. Procedimiento

Se revisarán expedientes de pacientes postoperados sometidos a circulación extracorpórea del servicio de cirugía cardiotorácica.

6.7. Análisis estadístico

Luego de la obtención del tamaño muestral con formula estadística, se procedió a la selección de los expedientes, revisión de datos y de tal manera se seleccionó a los expedientes de pacientes quienes cumplieran con los criterios de inclusión. Se procedió a generar hoja de datos en Excel y al análisis en sistema SPSS.



7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	2018				2019		
	Octubre	Noviembre			Diciembre	Enero	Febrero
Búsqueda y recopilación de antecedentes y referencias documentales.							
Elaboración de marco teórico.							
Elaboración de planteamiento del problema, justificación, objetivos hipótesis, criterios de inclusión, exclusión.							
Registro y revisión del protocolo por el comité de investigación de estudios retrospectivos.							
Revisión de expedientes.							
Organización y análisis de los resultados.							
Elaboración de discusión y conclusiones.							

8. ASPECTOS ÉTICOS Y DEBIOSEGURIDAD

Garantizamos el anonimato de cada uno de los pacientes que están incluidos en este estudio, respetando los principios de confidencialidad y seguridad de los mismos

9. RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS

Se pretende con este estudio disminuir la mortalidad trans y posquirúrgica de los pacientes operados de corazón en el hospital General de México, identificando los factores asociados que evitan la adecuada parada de circulación extracorpórea y su evolución favorable en el periodo posquirúrgico.

Lograr optimizar la evolución posquirúrgica, al reconocer los factores de riesgo.

10. RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)

-Personal médico que conforma el “Heart-Team” del servicio de Cirugía Cardiotorácica del Hospital General de México 2Dr. Eduardo Liceaga”

-Censo Diario de 2016-2018 del servicio de cirugía cardiotorácica

-Expedientes completos de pacientes programados para cirugía

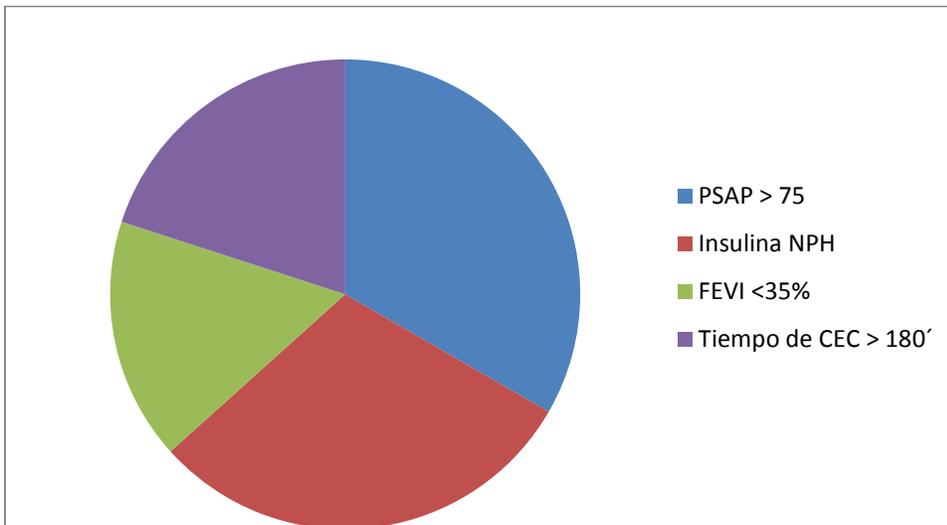
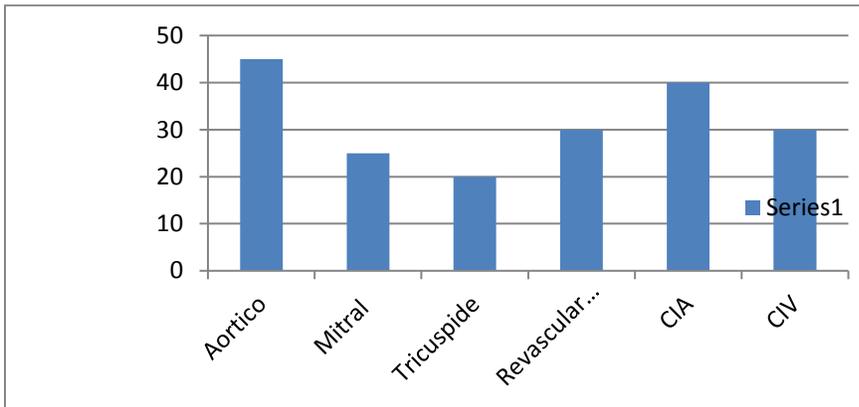
-Trabajo Autofinanciado

11. RECURSOS NECESARIOS

Expedientes completos de pacientes en programación quirúrgica, con estudios de gabinete y laboratorio clínico. Dictados posquirúrgicos y notas de sesión médico-quirúrgica

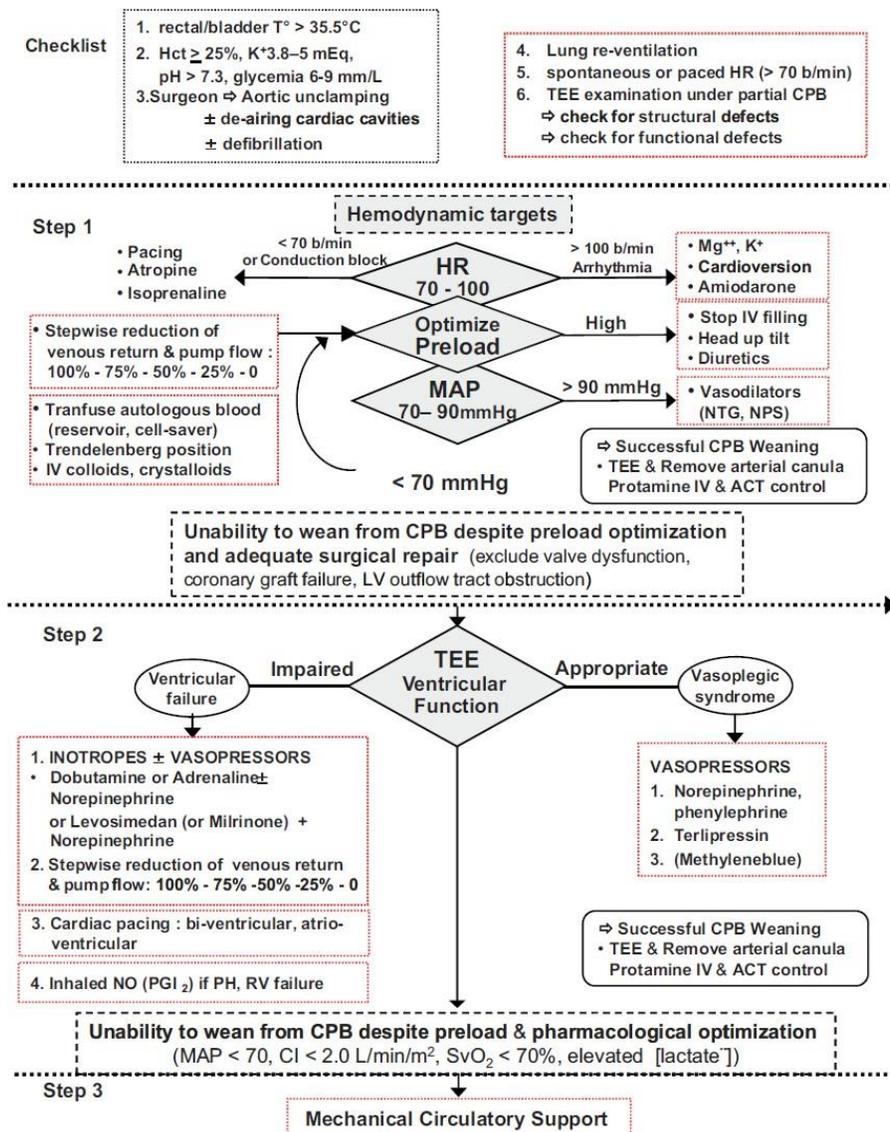
12. RESULTADOS

Se analizaron 190 expedientes de pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, para diferentes procedimientos entre los que mencionamos cambio valvular mitral, tricuspideo y aórtico; revascularización coronaria por enfermedad multivasos y corrección de defectos septales congénitos. Fueron identificados los factores de riesgo que generaron complicaciones al momento de intentar salir de la derivación cardiopulmonar.



13. CONCLUSIONES

La hipertensión pulmonar severa, fracción de expulsión de ventrículo izquierdo <35% fueron factores de riesgo importantes en la dificultad para el destete de la bomba de circulación extracorpórea. Se identifico que los pacientes que se administraban insulina NPH tienen mayor tendencia a la generación de reacciones a la protamina produciendo cuadros hipotensores que requieren soporte aminérgico así como resistencia a la reversión de la heparina. Sugerimos el uso del algoritmo siguiente para normar la conducta en el manejo de la salida de la circulación extracorpórea.



13. REFERENCIAS

- 1.-LickerM,etal.Clinicalreview:managementofweaningfromcardiopulmonary bypassaftercardiacsurgery. *AnnCardAnaesth*2012;15:206.
- 2.-WahrJA,etal.Patientsafetyinthecardiacoperatingroom:human factorsandteamwork:ascientificstatementfromtheAmericanHeartAssociation. *Circulation*2013; 128:1139.
- 3.-WadhwaRK,etal.Isthe"sterilecockpit"conceptapplicabletocardiovascular surgery critical intervals or critical events? The impact of protocol-driven communication during cardiopulmonarybypass. *JThoracCardiovascSurg*2010;139:312.
- 4.-OgdenSR, et al.DevelopingaChecklist:ConsensusViaaModifiedDelphi Technique. *JCardiothoracVascAnesth*2016;30:855.
- 5.-GrigoreAM,et al.Acorereviewoftemperatureregimensand neuroprotectionduringcardiopulmonarybypass:doesrewarmingratematter? *AnesthAnalg*2009; 109:1741.
- 6.-EngelmanR,etal.TheSocietyofThoracicSurgeons, Temperature Management During Cardiopulmonary Bypass. *JCardiothoracVascAnesth*2015;29:1104.
- 7.-EngelmanR,etal.TheSocietyofThoracicSurgeons,TheSocietyof CardiovascularAnesthesiologists,andTheAmericanSocietyofExtraCorporealTechnology: Clinical Practice Guidelines for Cardiopulmonary Bypass--Temperature Management During Cardiopulmonary Bypass. *AnnThoracSurg*2015;100:748.
- 8.-BarryAE,et al.Anestheticmanagementduringcardiopulmonarybypass:a systematicreview. *AnesthAnalg*2015;120:749.
- 9.-LandoniG,etal.Anaestheticdrugsandsurvival:aBayesiannetworkmeta-analysisofrandomizedtrialsincardiacsurgery. *BrJAnaesth*2013;111:886.
- 10.-KertaiMD,et al.Brainmonitoringwiththeelectroencephalographyandthe electroencephalogram-derivedbispectralindexduringcardiacsurgery. *AnesthAnalg*2012;114:533.
- 11.-Dabbagh,F. et al. *Postoperative CritCare Cardiac Surg Patients*. Springer-Verlag, (2014) pp.44-49
- 12.-LickerM,etal.Clinicalreview:managementofweaningfromcardiopulmonary bypassaftercardiacsurgery. *AnnCardAnaesth*2012;15:206.

- 13.- Morris BN, et al. The Postcardiopulmonary Bypass Period: Weaning to ICU Transport. In: Cardiac Anesthesia, Hensley FA, Martin DE, Gravlee GP (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2013. Vol Fifth, p.238.
- 14.- Deanult AY, et al. Sem Cardiothorac Vasc Anesth 2010;14:165-82.
- 15.-Gomes W, et al. Vasoplegic syndrome after open heart surgery. J Cardiovascular Surg 1998; 39: 619-23.
- 16.-Francesco Paneni, et al (2013) Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences, and medical therapy: part I. Eur Heart J
- 17.-Murphy GJ, et al. Liberal or restrictive transfusion after cardiac surgery. N Engl J Med 2015;372:997.
- 18.-Shore-Lesserson L, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines-Anticoagulation During Cardiopulmonary Bypass. Anesth Analg 2018;126:413.
- 19.- Horrow JC. Protamine allergy. J Cardiothorac Anesth 1988; 2:225.
- 20.- Horrow JC. Protamine: a review of its toxicity. Anesth Analg 1985; 64:348.
- 21.-Lowenstein E, Zapol WM. Protamine reactions, explosive mediator release, and pulmonary vasoconstriction. Anesthesiology 1990;73:373.
- 22.-Lock R, Hessel EA 2nd. Probable reversal of protamine reactions by heparin administration. J Cardiothorac Anesth 1990;4:604.
- 23.-Comunale ME, et al. Effect of site of venous protamine administration, previously alleged risk factors, and preoperative use of aspirin on acute protamine-induced pulmonary vasoconstriction. J Cardiothorac Vasc Anesth 2003;17:309.
- 24.-Morel DR, et al. C5a and thromboxan generation associated with pulmonary vaso- and bronchoconstriction during protamine reversal of heparin. Anesthesiology 1987;66:597.
- 25.-Lomivorotov VV, et al. Low-Cardiac-Output Syndrome After Cardiac Surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth 2017;31:291.

14. ANEXOS

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO "DR. EDUARDO LICEAGA"
DEPARTAMENTO DE CIRUGIA CARDIOTORACICA
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

*"Incidencia de los factores que dificultan la suspensión de la Circulación Extracorpórea en Cirugía **Cardíaca**"*

FOLIO: _____ EDAD _____ ECU _____
NOMBRE: _____

FECHA DE CIRUGIA: _____

DIAGNOSTICO PREOPERATORIO _____

SEXO: 1: MASCULINO 2: FEMENINO

ENFERMEDADES CRONICO-DEGENERATIVAS COEXISTENTES: _____

Fracción de Expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI): _____

Presión Sistólica de la arteria pulmonar (PSAP): _____

Excursión en el plano sistólico del anillo tricúspide (TAPSE): _____

TIEMPO DE BOMBA: _____ TIEMPO DE PINZAMIENTO: _____

TIPO DE CIRUGIA: _____ Cirugías previas: _____

COMPLICACIONES TRANSOPERATORIAS (VASOPLEGIA, CRISIS HIPERTENSIVA, COAGULOPATIA, HIPOTENSION, ETC):

DIAS DE ESTANCIA EN UCI: _____ DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA: _____

DEFUNCION: 1: SI 2: NO