

10 DIEZ Dr. Andrés Jaime Saibé



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

*Aut.*  
24 nov 14

**CENTRO MÉDICO NACIONAL  
HOSPITAL "20 DE NOVIEMBRE", ISSSTE  
SERVICIO DE CARDIOLOGIA**

**TESIS PARA OBTENER:  
EL TÍTULO DEL POSGRADO EN CIRUGIA CARDIOTORACICA**

**Eventos neurológicos y neuropsiquiaticos en pacientes  
sometidos a cirugía cardiaca: Incidencia en CMN 20 de Noviembre**

No. REGISTRO: 383.2012

**PRESENTA:**

**DR. PRINCE PIERRE SONCON**

**TUTOR:**

**DR. JOSE LUIS ACEVES CHIMAL**

**MÉXICO, D. F. 2014**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

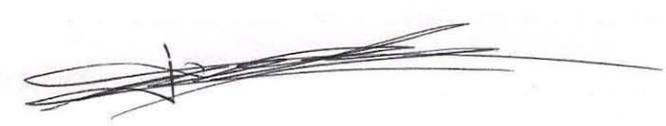
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

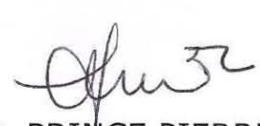
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

  
DRA. AURA A. ERAZO VALLE SOLIS  
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

  
DR. ABEL ARCHUNDIA GARCIA  
PROFESOR DEL CURSO

  
DR. JOSE LUIS ACEVES CHIMAL  
TUTOR

  
DR. PRINCE PIERRE SONCON  
AUTOR



RESÚMEN.....	I
SUMMARY.....	II
ANTECEDENTES.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVO.....	8
POBLACIÓN.....	9
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	9
VARIABLES.....	9
METODO.....	11
ANALISIS ESTADISTICO.....	12
RESULTADOS.....	12
DISCUSIÓN.....	16
CONCLUSIÓN.....	18
REFERENCIAS	19
BIBLIOGRAFICAS.....	

## RESUMEN

A pesar de los avances tecnológicos en cirugía cardíaca, las complicaciones neurológicas siguen representando un problema difícil de resolver, enfocándose la mayor parte de los estudios al respecto a trastornos orgánicos conocidos como neurológicos, pero poca atención se ha puesto a trastornos neuro-psicológicos o funcionales en el escenario de la cirugía cardíaca. En este estudio determinamos la incidencia de trastornos neurológicos y neuro-psicológicos y sus factores de riesgo relacionados en pacientes sometidos a cirugía cardíaca en el servicio de Cirugía cardiotorácica del CMN 20 de Noviembre.

## MATERIAL Y METODO

A los pacientes sometidos a cirugía cardíaca que desarrollaron trastorno neuro-psicológico y neurológico en el postoperatorio durante su estancia hospitalaria se les realizó evaluación neuro-psicológica mediante la aplicación del cuestionario MMSE y MPI y evaluación neurológica mediante TAC.

## RESULTADOS

La incidencia global de trastorno neurológico y neuropsicológico fue de 22% (n = 80 casos), con una incidencia de trastorno neurológico de 16% (n= 13) y neuropsicológico de 86% (n=69). El sexo masculino en el primer grupo fue de 16% (n=9) y en el segundo de 83% (n= 44). El trastorno neurológico más frecuente fue el edema cerebral (78%) e isquemia cerebral, afectando principalmente la arteria cerebral media (80%). Los trastornos neuro-psicológicos más frecuentes fueron el delirio (70%), apatía (49%) y depresión (43%). La escala MMSE mostró afección moderada en la mayoría de los pacientes (80%) y la escala MPI mostró una frecuencia de eventos en grado moderado en 68% de los pacientes y de grado leve en 80%. Los factores que mostraron correlación significativa fueron cardioversión eléctrica, uso de aminos vaso-activas, hipotermia < 30° C y tiempo de pinzamiento aórtico, todos ellos con riesgo de eventos neuro-psiquiátricos elevados y significativos ((OR 2.1-4.3; IC<sup>95</sup> entre 1.5 y 10). Los pacientes que desarrollaron trastorno Neuro-Psicológico mostraron diferencias significativas con los que desarrollaron trastorno Neurológico en el tiempo de circulación extra corpórea y el tiempo de pinzamiento aórtico.

## CONCLUSIONES

- La incidencia de trastornos neuro-psicológicos en pacientes sometidos a cirugía cardíaca es elevada y superior a la incidencia internacional, con una relación significativa y mayor riesgo de eventos neuro-psicológicos con el tiempo de CEC, de pinzamiento aórtico, hipotermia < de 30° C y cardioversión eléctrica

## **BASTRACT**

Despite technological advances in cardiac surgery, neurologic complications remain a difficult problem, focusing most of the studies regarding to organic neurological disorders, but little attention has been given to neuropsychological disorders on cardiac surgery. We determined the incidence of neurological and neuro-psychological disorders and their related risk factors in patients undergoing cardiac surgery in the Cardiothoracic Surgery Service of NMC 20 de November.

## **METHOD**

Patients undergoing cardiac surgery who developed neuro-psychological and neurological disorder postoperatively during hospitalization, underwent to neuro-psychological evaluation by applying the MMSE questionnaire and MPI and neurological evaluation by CT.

## **RESULTS**

The overall incidence of neurological and neuropsychological disorder was 22 % ( n = 80 patients ) with a incidence of neurological disorder of 16 % ( n = 13 ) and neuropsychological of 86 % ( n = 69 ) . Males in the first group was 16- % ( n = 9 ) and the second of 83 % ( n = 44 ) . The most common neurological disorder was cerebral edema (78%) and cerebral ischaemia, which affected mainly the middle cerebral artery ( 80 % ) . The most common neuro - psychological disorders were delirium ( 70 % ) , apathy (49 % ) and depression ( 43%). The MMSE score showed in moderate grade at most patients ( 80%) and the MPI scale showed a frequency of events in moderate grade in 68% patients and in mild grade to 80%. Factors that showed significant correlation were cardioversion , use of vasoactive amines, hypothermia < 30 ° C and aortic clamping time, all of these with significant risk of neuropsychological disorders (OR 2.1-4.3 IC95 between 1.5 and 10). Patients who developed neuro-psychological disorder showed significant differences with those who developed Neurological disorder with extracorporeal circulation time and aortic clamping time.

## **CONCLUSION**

The incidence of neuro-psychological disorders in patients undergoing cardiac surgery is higher than reported in international literature, with a significant relationship and increased risk of neuro-psychological events with CPB time, aortic clamping, hypothermia <30 ° C and electrical cardioversion.

## ANTECEDENTES

A pesar de los avances en las técnicas quirúrgicas, en el área de la anestesiología, en los sistemas de circulación extracorpórea y en el tratamiento médico de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, siguen produciéndose complicaciones peri-operatorias que afectan al sistema nervioso, los cuales se clasifican en dos categorías:<sup>1</sup>

- Tipo I que incluye a las lesiones focales: Ictus, eventos isquémicos transitorios y la encefalopatía anóxico-isquémica.
- El de tipo II que se compone de secuelas neuropsicologías difusas: Deterioro de la función intelectual, deterioro de la memoria, delirio y convulsiones sin focalización.

Avila-Alvarez<sup>2</sup> en 2011 estudió 900 cirugías, detectando 38 complicaciones neurológicas (4,2%), de las cuales 21 (55,3%) implicaban al sistema nervioso periférico y 17 (44,7%) al sistema nervioso central. Las complicaciones del sistema nervioso central (1,9% del total) fueron convulsiones (n=8), accidentes cerebrovasculares (n=4), encefalopatías hipóxico-isquémicas (n=4) y déficit neurológico reversible (n=1). Al egreso hospitalario 35,3% mostró afectación neurológica y un 17,6% falleció por complicaciones neurológicas. También encontró una diferencia significativa entre pacientes con y sin trastornos neurológicos en relación con el tiempo de circulación extracorpórea, con el tiempo de isquemia miocárdica, con los días de estancia en cuidados intensivos, con los días de ventilación mecánica y con los días de soporte inotrópico.

En los adultos, las complicaciones neuropsicológicas generalmente son reversibles y obedecen a trastornos metabólicos, sobrecarga de líquidos y a los efectos de la circulación extracorpórea, presentándose variaciones en su incidencia, debido a que no se realizan evaluaciones psiquiátricas postoperatorias y por consiguiente no es posible establecer si la alteración neurosiquiátrica se encontraba presente antes de la cirugía.<sup>3</sup>

Las publicaciones especializadas en cirugía cardíaca generalmente informan sobre la incidencia de complicaciones neurológicas de acuerdo con el tipo de cirugía realizada, observando accidentes isquémicos transitorios o ictus en 1,7% de los pacientes sometidos a revascularización coronaria, 3,6% de los operados de recambio valvular simple, 3,3% de los pacientes intervenidos de ambos procedimientos y 6,7% de los pacientes sometidos a recambio valvular múltiple.<sup>3</sup>

## **Factores de riesgo de trastorno neurológico**

Los principales factores de riesgo relacionados con complicaciones neurológicas de tipo I son la aterosclerosis de la aorta ascendente, antecedente de accidente cerebrovascular, estenosis carotídea, diabetes mellitus y edad avanzada. Para los trastornos neuropsicológicos son varios los factores de riesgo que se han asociado: Hipertensión arterial, adicción a drogas y alcohol, arritmias cardíacas, micro embolización, tiempo de circulación extracorpórea, tiempo de pinzamiento aórtico, trastornos metabólicos (Desequilibrio ácido-base, hiperglicemia, hipercapnia, hipernatremia), hipotensión prolongada e insuficiencia renal y hepática.<sup>1</sup>

## **Etiopatogenia**

Los émbolos procedentes de la manipulación de la aorta ascendente con aterosclerosis son una de las causas más importantes de ictus en los pacientes sometidos a intervenciones cardíacas. La identificación de una placa móvil de ateroma por ecografía trans-esofágica en pacientes que van a ser sometidos a cirugía de revascularización miocárdica se ha asociado con un 33% de eventos cerebrovasculares, frente a un 2.7% en aquellos pacientes en los que no se detecta esta anomalía aórtica. Tanto en las cirugías intracardiacas como en las extra cardíacas, existe conformidad sobre el hecho de que estos macroémbolos, asociados con la disrupción de la placa aterosclerótica, son los responsables de la mayoría de las alteraciones neurológicas postquirúrgicas, principalmente como déficit focal. Estudios realizados con Doppler transcraneal a nivel de la arteria cerebral media, efectuado durante el procedimiento quirúrgico, han revelado una importante liberación de émbolos en el momento de inyección de la cardioplejía, canulación aórtica y en el inicio o finalización de la derivación cardiopulmonar., informándose una incidencia de ictus alrededor de 25 % en paciente con placa móvil del arco aórtico.<sup>4</sup>

El pinzamiento y despinzamiento aórtico (especialmente este último) supone el origen de más del 60% de los émbolos detectados. Los émbolos liberados de la aorta ascendente tienden a desplazarse hacia la circulación de las ramas de la arteria cerebral media y zonas "frontera" entre arteria cerebral media y arteria cerebral posterior, afectando el lóbulo occipital, el cerebelo y el tronco encefálico. Aquellos émbolos de diámetro más pequeño suelen dirigirse hacia las zonas "frontera" de la arteria cerebral media y arteria cerebral posterior, arteria cerebral media y arteria cerebral anterior, lo que en muchas ocasiones asemeja lesiones producidas por hipoperfusión.<sup>3</sup>

Los datos procedentes de series de autopsias confirman de igual forma el origen aórtico como la causa más probable de embolia cerebral. Así, en 221 necropsias realizadas sobre pacientes sometidos a cirugía cardíaca, Blauth detectó embolismos sistémicos en el 37% de los pacientes con aterosclerosis de la aorta ascendente y en el 2% de los pacientes sin enfermedad de la aorta ascendente.<sup>5</sup> Moody<sup>6</sup> describe igualmente la presencia de múltiples émbolos localizados en pequeñas arteriolas y capilares cerebrales de pacientes tras cirugía de revascularización miocárdica, 50% sugestivo de material ateromatoso y el resto a émbolos grasos o gaseosos. Los émbolos microscópicos (<2 mm), se deben a fragmentos de células o restos microscópicos de aspiraciones o embolia aérea (purga de aire insuficiente, cavitación en Circulación extracorpórea, la apertura de las cavidades izquierdas).

El fenómeno de hipoperfusión que tiene lugar durante el período perioperatorio ha sido considerado como el segundo mecanismo implicado en la generación de déficits neurológicos, no obstante, a pesar de los flujos reducidos empleados durante la circulación extracorpórea, la circulación cerebral cuenta con un mecanismo de autorregulación gracias al cual se mantiene el flujo sanguíneo cerebral bajo un amplio margen de presión arterial media, que oscila entre 50-150 mmHg. A pesar de la autorregulación de la circulación cerebral, existen situaciones en las que el cerebro se ve comprometido, particularmente a nivel de áreas más susceptibles a una disminución de la perfusión global, como la región parieto-occipital. Esta hipoperfusión cerebral ocurre en pacientes diabéticos, ancianos y en aquellos con enfermedad cerebrovascular previa, de forma que una presión arterial media adecuada en otras circunstancias puede motivar un estado de hipoperfusión por flujo sanguíneo cerebral insuficiente.<sup>7</sup>

La presión arterial de dióxido de carbono (pCO<sub>2</sub>) es otro factor importante que actúa sobre el mecanismo de autorregulación cerebral, fundamentalmente mediante mecanismos de vasodilatación o vasoconstricción. La suma de una presión arterial media insuficiente e hipocapnia en los pacientes con curva de autorregulación desplazada hacia la derecha puede agravar aún más el riesgo de hipoperfusión cerebral.<sup>7</sup>

La respuesta inflamatoria sistémica, participa en el daño neurológico, Taylor informa que las plaquetas, leucocitos y la denominada "cascada" de adhesión leucocitaria-célula endotelial, se activa durante la circulación extracorpórea, las cuales a través de la participación de moléculas de adhesión promueven que las células blancas activadas se adhieran al endotelio vascular, produciéndose su trans migración a los tejidos adyacentes con el consiguiente inicio de la respuesta inflamatoria.<sup>7</sup>

### **Presentación clínica**

Aunque el ictus y la encefalopatía hipóxica grave constituyen probablemente las presentaciones más agresivas, de las que se derivan las mayores discapacidades funcionales, son las disfunciones psicológicas y cognitivas más sutiles, las que en muchas ocasiones son difíciles de diagnosticar comparado con las alteraciones neurológicas más comunes tras la cirugía cardíaca. Los ictus precoces, manifestados durante las primeras horas de la cirugía como déficits sensitivo-motores, los cuales pudieran coincidir con un despertar en estado estuporoso o comatoso, son los más frecuentes y han sido atribuidos a embolias intraoperatorias o períodos de hipoperfusión cerebral grave. Cuando la manifestación del ictus es más tardía, la causa más frecuente son las arritmias cardíacas o el desprendimiento de fragmentos de placas de ateroma aórtico.<sup>3</sup>

En ocasiones, el paciente presenta una recuperación lenta de la anestesia, persistiendo un estado estuporoso que alterna, en ocasiones, con períodos de agitación o con reflejos pupilares que pueden estar más lentificados. Estos casos, que han recibido la denominación por algunos autores de encefalopatía post-circulación extracorpórea, han sido atribuidos al desarrollo de isquemia neuronal más o menos prolongada, que provoca una disfunción cerebral difusa de duración variable y que puede evolucionar hacia la regresión del cuadro del paciente.<sup>3</sup>

Las disfunciones neuropsicológicas, atribuidas a períodos de perfusión cerebral insuficiente y al efecto de microembolias liberadas durante la circulación extracorpórea, consisten fundamentalmente en déficits de la atención, dificultad para la concentración, alteraciones en la memoria o del carácter, las cuales en la mayoría de los pacientes se trata de alteraciones transitorias, aunque hasta en un 35% de los casos dicha disfunción puede persistir al cabo de un año. Newman describe la presencia de este tipo de alteraciones en el 53% de los pacientes que fueron sometidos a cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea, quedando esta cifra reducida a un 24% en la valoración realizada 6 meses después.<sup>3</sup>

Las crisis convulsivas son otra manifestación de la isquemia cerebral, pudiendo evolucionar a status epiléptico en los casos de hipoxia o alteraciones metabólicas graves, alteraciones cerebrovasculares previas o supresión de la medicación anticonvulsivante habitual, informándose una incidencia de 0.6% de los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca.<sup>3</sup>

## Estrategias para establecer el diagnóstico

La clasificación de los trastornos neurológicos (tipo I) y neuropsicológicos (tipo II), permite en gran medida la sistematización de los procesos diagnósticos y la posibilidad de un abordaje precoz. Para establecer una valoración completa se debe hacer en forma sistematizada.<sup>7</sup>

- **Primero paso:** Se debe hacer una exploración neurológica completa que debe incluir una evaluación del estado mental, pares craneales, presencia de anomalías motoras o sensitivas, datos de disfunción cerebelosa, reflejos tendinosos y existencia de reflejos primitivos.
- **Segundo paso:** Se debe hacer una evaluación neuropsiquiatría y cognitiva: En la práctica psiquiátrica se utilizan las siguientes pruebas, las cuales han sido traducidas al español y validadas para población de América Latina.
  - La prueba *Mini-Mental State Examination*: Evalúa la atención simple, orientación, comprensión, cálculo simple, construcción visual y memoria y la Alteración del pensamiento. Esta prueba ha sido traducida al idioma español latinoamericano y validada en México, de tal manera que se utiliza con mayor frecuencia en la evaluación de pacientes con trastornos psiquiátricos.<sup>8</sup>
  - La prueba de *Neuropsychiatric Inventory (NPI)* o Inventario Neuropsiquiátrico (NPI): Fue desarrollado por Cummings en 1994 para evaluar los síntomas relacionados con el comportamiento demencial. El NPI originalmente examinó 10 sub-dominios de funcionamiento conductual: delirios, alucinaciones, agitación / agresividad, disforia, ansiedad, euforia, apatía, desinhibición, irritabilidad / labilidad y la actividad motora aberrante. Otros dos sub-dominios se han añadido desde su desarrollo: alteraciones de la conducta durante la noche y el apetito y anomalías en la alimentación. El principio consiste a hacer una pregunta relativa a cada sub-dominio. Si las respuestas a estas preguntas indican que el paciente tiene problemas con el sub-dominio particular del comportamiento, el cuidador entonces dirige todas las preguntas en ese dominio, hace la calificación de la frecuencia de los síntomas en una escala de 4 puntos, su gravedad en una escala de 3 puntos, y la angustia que provocan esas situaciones en una

escala de 5 puntos. Cuando un individuo recibe puntuaciones bajas sugiere que el NPI es normal y cuando es muy elevado se asume un trastorno demencial.<sup>9</sup>

## **JUSTIFICACION**

La incidencia de complicaciones neurológicas y neuropsiquiátricas en pacientes sometidos a cirugía cardíaca se ha atribuido al tipo de cirugía cardíaca, enfocándose la mayor parte de las publicaciones médicas en los trastornos neurológicos y muy poca en las alteraciones neuropsiquiátricas.<sup>1,3</sup>

En el CMN 20 de Noviembre se ha venido realizando cirugía cardíaca desde hace más de 20 años, con resultados quirúrgicos similares a lo reportado en la literatura médica internacional, incorporando activamente los avances tecnológicos que emergen en el ámbito de la cirugía cardíaca, sin embargo, a la fecha no se ha explorado la incidencia de trastornos neurológicos y neuropsicológicos secundarios a este tipo de cirugía, por lo que no se conoce con precisión la incidencia y los factores relacionados a este tipo de trastornos.

Realizamos este estudio para identificar la incidencia de eventos neurológicos y neuro-psiquiátricos en el CMN 20 de Noviembre después de someter a pacientes a cirugía cardíaca, para con esta información cuantificar la magnitud del problema, esperando así establecer estrategias de diagnóstico y manejo neuro-psiquiátrico postquirúrgico oportuno.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Determinar la incidencia de trastornos neurológicos y neuropsiquiátricos en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca en el servicio de cirugía cardiorácnica del centro Médico Nacional 20 de noviembre.

### **ESPECIFICOS**

En pacientes sometidos a cirugía cardíaca:

- Conocer los tipos de trastornos neurológicos y neuro-psiquiátricos más frecuentes.
- Conocer el grado de afección de los trastornos neurológicos y neuro-psiquiátricos.
- Conocer las diferencias de los factores relacionados entre pacientes con trastornos neurológicos y neuro-psiquiátricos.

## **SECUNDARIO**

- Determinar la correlación de los trastornos neurológicos y neuropsiquiátricos con de los factores que participan en los procedimientos de cirugía cardiaca.

## **POBLACION**

Pacientes sometidos a cirugía cardiaca en el servicio de Cirugía Cardiotorácica del CMN 20 de Noviembre.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **INCLUSION**

- Pacientes hombres y mujeres adultos sometidos a cirugía cardiaca de revascularización coronaria, sustitución valvular y sustitución valvular combinada con revascularización coronaria.

### **EXCLUSION**

- Pacientes con algún tipo de adicción (Alcoholismo y consumo de drogas)
- Pacientes con insuficiencia hepática y renal previa.
- Pacientes con trastornos neurológicos o neuropsiquiátricos pre-existentes.

### **ELIMINACION**

- Pacientes que fallezcan durante el procedimiento quirúrgico.
- Pacientes con deseo de retirar su consentimiento informado.

## **VARIABLES**

**Cirugía cardiaca:** Procedimiento quirúrgico mediante el cual se restablece la circulación sanguínea coronaria (Revascularización miocárdica), se sustituye la o las válvulas cardiacas enfermas (Mitral y aortica) y combinación de los procedimientos mencionados. (Nominal presente/ausente)

**Trastorno neurológico:** Alteración anatómica o de la función cerebral: Ictus, eventos isquémicos transitorios, encefalopatía anóxica, embolia y hemorragia. (Nominal presente/ausente)

**Trastornos neuropsiquiátricos:** Alteraciones neuropsicologías difusas: deterioro de la función intelectual, deterioro de la memoria, delirio, convulsiones, sin signos de focalización. (Nominal presente/ausente) se diagnostican mediante las siguientes pruebas:

- **Mini-Mental State Examination (MMSE):** Prueba que evalúa la atención simple, orientación, comprensión, cálculo simple, construcción visual, memoria y la Alteración del pensamiento. Es una prueba que tiene alta dependencia del lenguaje y usa varios ítems relacionados con la atención. Se puede efectuar en 5-10 minutos según el entrenamiento de la persona que lo efectúa. Un score menor de 24 sugiere demencia, entre 23-21 una demencia leve, entre 20-11 una demencia moderada y menor de 10 de una demencia severa. (Numérica continua)
- **NeuroPsychiatric Inventory (NPI):** Prueba desarrollada en psiquiatría para evaluar los síntomas relacionados con el comportamiento mental. El NPI examina 10 sub-dominios de funcionamiento conductual: delirios, alucinaciones, agitación / agresividad, disforia, ansiedad, euforia, apatía, desinhibición, irritabilidad / labilidad y la actividad motora aberrante. (Numérica continua)

**Factores de riesgo cardiovasculares:** Condiciones fisiopatológicas o enfermedades que propician mayor probabilidad de desarrollar alguna enfermedad cardiovascular: Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial sistémica, Dislipidemia, obesidad, tabaquismo. (Nominal presente/ausente)

**El tiempo de pinzamiento aórtico:** Tiempo durante lo cual se realiza pinzamiento de la aorta ascendente para impedir la circulación del flujo sanguíneo aórtico hacia el corazón durante el procedimiento de cirugía cardiaca. (Cuantitativa en minutos)

**Tiempo de circulación extracorpórea:** Tiempo durante el cual la función cardiopulmonar es sustituida por una maquina que realiza la circulación extracorpórea para mantener la irrigación tisular corporal. (Cuantitativa en minutos)

**Tiempo quirúrgico:** Tiempo durante el cual se realiza la cirugía cardiaca (Cuantitativa en horas)

**Temperatura de circulación extracorpórea:** Temperatura a la cual se realiza la circulación extracorpórea. (Cuantitativa en grados centígrados)

**Presión de perfusión:** La presión media del flujo sanguíneo mantenida por la máquina de circulación extracorpórea durante el procedimiento quirúrgico. (Cuantitativa en mmHg)

**Descargas eléctricas:** Descarga eléctrica utilizadas para producir sincronización electromecánica del corazón cuando se presenta fibrilación ventricular. (Cuantitativa por número de descargas e intensidad de las mismas en jules)

**Aminas vasoactivas:** Fármacos que mejoran el tono arterial y aumento de la fuerza contráctil del corazón (Inotropismo): Dopamina, dobutamina, noradrenalina, adrenalina, vasopresina. (Nominal presente/ausente y cuantitativa mcgrs/kg/min)

**Tiempo de apoyo ventilatorio:** Periodo de tiempo durante el cual el paciente es apoyado con ventilación mecánica. (Cuantitativa en horas)

**Complicaciones transquirúrgicas:** Eventos adversos secundarios al procedimiento quirúrgico: Reoperación por sangrado, dehiscencia esternal, infección de mediastino o herida quirúrgica, acidosis metabólica, sepsis, choque cardiogénico, insuficiencia renal, insuficiencia hepática. (Nominal presente/ausente)

## **METODO**

A los pacientes que desarrollaron trastorno neuro-psicológico y neurológico en el postoperatorio durante su estancia hospitalaria se les incluyó en el estudio y se solicitó firma de consentimiento informado a los familiares legalmente responsables del paciente. A todos se les realizó evaluación neuropsicológica mediante la aplicación del cuestionario MMSE y MPI cuando el paciente se encontraba en condiciones para realizar comunicación verbal, y una evaluación neurológica mediante TAC. El procedimiento quirúrgico para cada tipo de patología cardíaca (Sustitución valvular y revascularización) se realizó conforme a los lineamientos estandarizados en el servicio de Cirugía cardiotorácica.

Registramos las siguientes variables: Edad, sexo, diagnóstico cardiológico, tipo de cirugía, tiempo de pinzamiento aórtico, tiempo de circulación extracorpórea, tiempo de cirugía, uso de aminas vasoactivas, temperatura de circulación extracorpórea, hallazgos neurológicos y neuropsiquiátricos postoperatorios, factores de riesgo cardiovascular.

Los pacientes que presenten alteraciones neurológicas y neuropsicológicas fueron tratados de acuerdo a los lineamientos aceptados por la Secretaría de salud y de la Institución por los servicios de terapia intensiva, neurología y psiquiatría. Esta atención médica se realizó en forma independiente al presente protocolo de

estudio y a criterio de los médicos tratantes responsables del paciente y de los médicos especialistas en neurología y Psiquiatría.

## ANALISIS ESTADISTICO

Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS versión 21.0 para Windows. Para el análisis descriptivo utilizamos medidas de tendencia central y de dispersión. La incidencia se calculó de acuerdo al número de casos que presentaron trastornos neurológicos y neuro-psiquiátricos entre la población sometida a cirugía cardiaca. La correlación de las variables con Rho de Spearman y Pearson. Las diferencias con U de Mann Whitney y los OR con tablas de contingencia. Consideramos significancia estadística con  $p < 0.05$  e IC<sup>95</sup>.

## RESULTADOS

La incidencia global de trastorno neurológico y neuropsicológico en 350 pacientes sometidos a cirugía cardiaca fue de 22% (n = 80 casos), con una incidencia de trastorno neurológico de 16% (n= 13) y neuropsicológico de 86% (n=69). El sexo masculino en el primer grupo fue de 16% (n=9) y en el segundo de 83% (n= 44). Procedimientos quirúrgicos combinados (Doble valvular o Valvular con revascularización del miocardio) se realizaron en 11 pacientes y en el resto (n= 69) los procedimientos fueron simples (solo una válvula o revascularización del miocardio).

El trastorno neurológico más frecuente fue el edema cerebral (78%) y en los eventos de isquemia cerebral la arteria cerebral media fue la más afectada (80%). Los trastornos neuro-psicológicos más frecuentes fueron el delirio (70%), apatía (49%) y depresión (43%). *Tabla 1* Todos los casos de este grupo mostraron TAC normal.

La evaluación Neuro-Psicológica con la escala MMSE (Mini Mental State Examination) mostró ser de grado moderado en la mayoría de los pacientes (80%) y la escala MPI (NeuroPsychiatric Inventory) por frecuencia de eventos la mayoría de los pacientes estuvieron en grado moderado (68%) y por gravedad de los eventos en grado leve (80%). *Tabla 2*

La puntuación global de la escala NPI para la evaluación Neuro-Psicológica por frecuencia de eventos mostró ser de grado moderado ( $12.83 \pm 3.23$ ) y de acuerdo a la gravedad de los eventos de grado leve ( $9.80 \pm 3.34$ ). *Tabla 3*

Todos los pacientes mostraron al menos 3 factores de riesgo para el desarrollo de trastorno neurológico, mostrando todos los factores estudiados en la población un comportamiento proporcional. *Tabla 4* El análisis de correlación mostró significancia

estadística a la cardioversión eléctrica por fibrilación ventricular durante el procedimiento quirúrgico, el uso de aminas vaso-activas por falla cardiaca, la reducción de la temperatura por debajo de 30° C y al tiempo de pinzamiento aórtico. *Tabla 5*

El valor pronóstico de las co-morbilidades y la presencia de eventos durante el procedimiento quirúrgico, mostró con valor significativo a la descarga eléctrica para conversión por fibrilación ventricular, al tiempo de circulación extracorpórea, al tiempo de pinzamiento aórtico y a la temperatura menor de 30 grados centígrados. *Tabla 6* Los pacientes que desarrollaron trastorno Neuro-Psicológico mostraron diferencias significativas con los que desarrollaron trastorno Neurológico en el tiempo de circulación extra corpórea y el tiempo de pinzamiento aórtico. *Tabla 7*

**Tabla 1** Incidencia de eventos neurológicos y Neuro-Psicológicos

	%	n
<b><u>Trastorno Neurológico</u></b>		
Edema cerebral	76	8
Hemorragia cerebral	12	1
Isquemia cerebral	18	2
<b><u>Trastorno Neuro-Psiquiátrico</u></b>		
Apatía	49	34
Depresión	42	29
Ansiedad	30	21
Trastorno del sueño	24	17
Delirio	69	48
Alucinaciones	21	15
Trastornos motores	14	10

CM: Cerebral Media; CA: Cerebral Anterior

**Tabla 2 Evaluación Neuro-Psicológica con escalas MMSE y NPI**

	Referencia	%	n
<b>Escala MMSE</b>			
Leve	21-23 puntos	15	10
Moderado	11-20 puntos	80	55
Severo	< 10 puntos	5	3
<b>Escala NPI</b>			
<b>Leve</b>			
Frecuencia	0-10 puntos	27	18
Gravedad		80	55
<b>Moderado</b>			
Frecuencia	11-20 puntos	68	47
Gravedad		15	10
<b>Severo</b>			
Frecuencia	21-30 puntos	5	3
Gravedad		5	3

MMSE: Mini-Mental State Examination; NPI: NeuroPsychiatric Inventory

**Tabla 3 Puntuación de la escala MPI (Mini-Mental State Examination)**

	Frecuencia	Gravedad
Apatía	2.25±1.5	1.69±0.12
Depresión	1.8±0.8	1.17±0.7
Ansiedad	1.9±0.4	1±0.4
Trastorno del sueño	1.94±0.1	1.68±0.69
Delirio	1.94±0.3	1.66±0.55
Alucinaciones	1.42±0.3	1.3±0.5
Trastorno motor	1.57±0.4	1.32±0.32
Total	12.83±3.23	9.80±3.34

**Tabla 4 Factores de riesgo para trastorno neurológico**

	%	n
Sexo masculino	65	53
Femenino	35	27
Hipertensión Arterial Sistémica	59	48
Diabetes Mellitus	52	42
Tabaquismo	52	42
Dislipidemia	58	47
Sedentarismo	63	51
Circulación extra corpórea	64	52
Conversión eléctrica	16	13

**Tabla 5 Correlación de factores de riesgo para trastorno neurológico con la presencia de eventos Neurológicos y Neuro-Psiquiátricos**

	r	p
Edad	0.02	0.81
Hipertensión Arterial Sistémica	0.04	0.69
Diabetes Mellitus	0.12	0.25
Tabaquismo	0.12	0.25
Dislipidemia	0.04	0.72
Sedentarismo	0.07	0.51
Circulación Extra Corpórea	0.14	0.21
Conversión eléctrica	0.21	<b>0.05</b>
Uso de aminos	0.22	<b>0.04</b>
Temperatura < 30° C	0.26	<b>0.01</b>
Tiempo de Circulación Extra Corpórea	0.17	0.12
Tiempo de Pinzamiento Aórtico	0.28	<b>0.01</b>
Cirugía realizada	0.02	0.98
Diagnóstico cardiológico	0.06	0.58

**Tabla 6 Riesgo de desarrollar trastorno neurológico**

	OR	IC <sup>95</sup>
Hipertensión Arterial Sistémica	1.29	0.36-9.6
Diabetes mellitus	2.1	0.57-8
Tabaquismo	2.4	0.76-4.7
Dislipidemia	1.2	0.39-3.8
Sedentarismo	1.5	0.43-5.2
Circulación extra Corpórea	2.4	0.56-10
Conversión Eléctrica	<b>2.9</b>	<b>1.5-8.6</b>
Tiempo de Circulación extra Corpórea	<b>3.1</b>	<b>2.5-6</b>
Tiempo de Pinzamiento Aórtico	<b>3.6</b>	<b>1.98-4.7</b>
Temperatura < de 30° C	<b>4.1</b>	<b>2.9-8.2</b>

**Tabla 7 Diferencias de factores de riesgo significativos para desarrollo de trastorno neurológico**

	Trastorno neurológico	Trastorno Neuro-Psiquiátrico	P(*)
Edad	63±11	64±11	0.81
Circulación Extra Corpórea*	114 (76-143)**	91 (61-94)**	0.03
Pinzamiento Aórtico*	92 (66-127)**	67 (47-71)**	0.001

\*Tiempo expresado en minutos; \*\* Mediana y rangos; (\*) U Mann Whitney

## DISCUSION

Las complicaciones neurológicas en pacientes sometidos a cirugía cardiaca adquieren especial importancia cuando producen efectos de focalización somática y trastornos de las funciones orgánicas del cerebro por sus secuelas a largo plazo, las cuales impiden la recuperación física del paciente y su reintegración a sus actividades laborales, sociales y familiares. Existe mucha información en la literatura médica respecto a este tipo de trastornos neurológicos que generalmente obedecen a eventos hemorrágicos e isquémicos de tipo embólico, pero poca atención reciben los trastornos neuro-psicológicos debido a que pueden pasar desapercibidos o afectar al paciente con un retraso en la evolución postoperatoria considerada como normal.

En este estudio observamos una incidencia global de trastornos neurológicos de 22%, con una incidencia diferenciada respecto a trastornos orgánicos conceptualizados como neurológicos de 16% y funcionales conceptualizados como neuro-psiquiátricos de 86%. La incidencia global coincide con varios estudios internacionales,<sup>3,4,10-13</sup> sin embargo, solo algunos estudios neuro-psicológicos informan una incidencia de 50% lo cual es inferior a nuestros hallazgos.<sup>13</sup> Coincidimos con los autores de dichos estudios al asumir que la incidencia informada en la literatura médica esta subestimada debido a que no se realiza en forma rutinaria una revisión neuro-psicológica en los pacientes que han sido sometidos a cirugía cardiaca y circulación extracorpórea, invitando a iniciar evaluaciones permanentes antes y después del procedimiento quirúrgico en los servicios de cirugía cardiaca.

Durante el procedimiento de cirugía cardiaca el paciente se encuentra expuesto a diversos factores que elevan el riesgo de padecer eventos neurológicos, por lesiones localizadas o difusas en el sistema nervioso central.<sup>16-22</sup> Destacan las modificaciones en la homeostasia corporal producidos por la circulación extracorpórea, lo cual se incrementa con el tiempo en que el paciente requiere de este tipo de apoyo circulatorio para la realización completa del procedimiento quirúrgico necesario para la resolución de su cardiopatía. Esta circunstancia se afecta aún más por la manipulación e invasión de los grandes vasos mediante la introducción de cánulas en el interior de la aorta ascendente, el paso de burbujas de aire al inicio de la CEC y después del pinzamiento aórtico, liberación de detritus durante el pinzamiento de la aorta o residuos de calcio del anillo valvular que pudieran pasar a la circulación sistémica después del despinzamiento de la aorta. Agregado a esto, el comportamiento hemodinámico en el postoperatorio inmediato igualmente tiene efectos en el sistema nervioso central, pues se conoce que periodos prolongados de hipotensión y el uso de aminas vasoactivas necesarias para mejorarla, también aportan elementos que propician daño

neurológico, a pesar de los mecanismos reguladores existentes en el sistema nervioso central.<sup>18-22</sup>

A pesar del desarrollo de técnicas quirúrgicas y tecnología para reducir los eventos mencionados en el párrafo anterior, aún la morbilidad asociada a eventos neurológicos continua representando un problema importante en la evolución de pacientes sometidos a cirugía cardiaca, de tal manera que los riesgos siguen siendo considerables, llegando a representar entre 2 y 4 veces el riesgo elevado de presentar eventos neurológicos.<sup>3,4,13,29-22</sup> Nuestros hallazgos confirman esto, al observar al tiempo en que se sometió al paciente a la circulación extracorpórea, al tiempo de pinzamiento aórtico, al uso de aminas vasoactivas, a la hipotermia menor de 30° C y a la descarga eléctrica para la conversión de fibrilación ventricular con una correlación significativa ( $p < 0.01$  a  $0.05$  tabla 5) y riesgos igualmente significativos e importantes (OR entre 2.9 a 4.1 tabla 6).

Es importante diferenciar entre trastorno neurológico y neuro-psicológico debido a que su fisiopatología y evento final es diferente, puesto que en los primeros la lesión usualmente deja secuelas permanentes que requieren de rehabilitación neurológica a largo plazo, cuyo resultado varía de acuerdo a la extensión de la lesión y a la plasticidad cerebral de cada paciente.<sup>21</sup> Los trastornos neuro-psicológicos tienen un menor impacto orgánico, considerándose como funcionales y con potencial recuperación para el paciente.<sup>8-12</sup> Estos eventos usualmente son poco observados debido a que no se realiza una evaluación neuro-psicológica dirigida y a que generalmente tienen un impacto moderado en la evolución de los pacientes sometidos a cirugía cardiaca.<sup>19,21</sup> En este estudio observamos que la intensidad de los eventos neuro-psiquiátricos fue de grado leve y moderado en la mayoría de los pacientes coincidiendo con diferencias significativas en el tiempo circulación extracorpórea y tiempo de pinzamiento aórtico con respecto a los pacientes que desarrollaron trastornos neurológicos ( $p < 0.01$  y  $0.001$  respectivamente). Tabla 7

En suma, consideramos que la incidencia de trastornos neuro-psicológicos en nuestra población de estudio es elevada y nos invita a iniciar estrategias de escrutinio neurológico rutinario pre y postoperatorio para identificar oportunamente su presencia e iniciar tratamiento específico oportuno, además de establecer lineamientos y maniobras quirúrgicas que reduzcan la posibilidad del desarrollo de este tipo de trastornos neurológicos. Por otro lado, la elevada incidencia de trastornos neuro-psicológicos observada invita a iniciar estudios de seguimiento para identificar el tiempo de recuperación neurológica de los pacientes y el impacto que tienen en sus actividades laborales, sociales y familiares a mediano y largo plazo.

### **Limitaciones del estudio**

Es posible que la incidencia observada en este estudio se encuentre sub o supra valorada, debido a que los pacientes no recibieron una evaluación preoperatoria y por lo tanto, algunos podrían haber sido sometidos a cirugía cardíaca con trastornos neurológico previo.

### **CONCLUSION**

- La incidencia de trastornos neurológicos en pacientes sometidos a cirugía cardíaca es similar a lo informado en la literatura médica.
- La incidencia de trastornos neuro-psicológicos en pacientes sometidos a cirugía cardíaca es elevada y superior a la incidencia internacional.
- El tiempo de circulación extracorpórea, de pinzamiento aórtico, temperatura menor de 30° C y cardioversión eléctrica correlacionan significativamente e incrementan el riesgo de desarrollo de trastornos neuro-psicológicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *N Engl J Med.*1996; 335: 1857-63.
2. Avila-Alvarez Complicaciones neurológicas en el postoperatorio inmediato de cirugía cardiaca: todavía un largo camino por recorrer *Ann Pediatr* 2011;7: 845-50
3. Zabala AJ. Las complicaciones neurológicas de la cirugía cardiaca *Rev Esp Card* 2005; 58(9): 1003-6.
4. Katz ES Tunick. Protuding aortic arteroma predict stike en elderly patients undergoing cardiopulmonary baypass. *Journal Am coll cardiology* 1992; 104:70-7
5. Blauth CL. Macroemboli and microemboli during cardiopulmonary baypass. *Annals of Thoracic Surgery* 1995; 59:1300-03
6. Moody DM, Bell MA, Challa VR. Brain microemboli during cardiac surgery or aortography. *Ann Neurol* 1990 ; 28 : 477-86
7. Natia de Freitas Barbosa, DaniloMartins Cardinelli,Flávia Falci Ercole. Determinants of Neurological Complications with the Use of Extracorporeal Circulation (ECC). *Brazil Arq. Bras. Cardiol.* 2010; 95 (6): 1210-1577
8. Alex Jean Michel. A meta-analysis of the accuracy of the mini-mental state examination in the Detection of dementia and mild cognitive impairment. *Journal Psychiatrics Research* 2009; 43(4): 411-431
9. Medeiros K. The Neuropsychiatric Inventory-Clinician rating scale (NPI-C): reliability and validity of a revised assessment of neuropsychiatric symptoms in dementia *International sychogeriatric International. Psychogeriatrics* 2010; 22 : 984-994
10. Pérez-Vela JL, Ramos-González A, López-Almodóvar LF, Renes-Carreño E, Escribá-Bárcena A, Rubio-Regidor M. Complicaciones neurológicas en el postoperatorio inmediato de la cirugía cardíaca. Aportación de la resonancia magnética cerebral. *Rev Esp Cardiol.* 2005; 58:1014-21.
11. Newman MF, Kirchner JL, Phillips-ButeB. Longitudinal assessment of neurocognitive function after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2001; 344 :395-402.

12. Boeken U, Litmathe J, Feindt P, Gams E. Neurological complications after cardiac surgery: risk factors and correlation to the surgical procedure. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;53(1):33-6.
13. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, Pfister AJ, Boyce SW, Dillum MK, Bafi AS, Corso PJ Stroke after coronary artery bypass: incidence, predictors, and clinical outcome. *Stroke.* 2001 Jul;32(7):1508-13.
14. Vaishnavi S, Rao V, Fann JR. Neuropsychiatric problems after traumatic brain injury: unraveling the silent epidemic. *Psychosomatics.* 2009;50:198-205.
15. Castellanos-Pinedo F, Hernández-Pérez JM, Zurdo M, Rodríguez-Fúnez B, Hernández-Bayo JM, García-Fernández C. Influence of premorbid psychopathology and lesion location on affective and behavioral disorders after ischemic stroke. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.* 2011; 23: 340-7.
16. Rush BK, McNeil RB, Gamble DM, Luke SH, Richie AN, Albers CS. Behavioral symptoms in long-term survivors of ischemic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2010;19:326-32.
17. Figved N, Klevan G, Myhr KM, Glad S, Nyland H, Larsen JP. Neuropsychiatric symptoms in patients with multiple sclerosis. *Acta Psychiatrica Scandinavica.* 2005;112:463-8.
18. Svedjeholm R, Hakanson E, Szabó Z, Vánky F. Neurological injury after surgery for ischemic heart disease: risk factors, outcome and role of metabolic interventions. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;19:611-8.
19. Roach GW, Kanchuger M, Mora C, Newman M, Nussmeier N, Wolman R. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *N Engl J Med.* 1996;335:1857-63.
20. Salazar JD, Wityk RJ, Grega MA, Borowicz LM, Doty JR, Petrofski JA. Stroke after cardiac surgery: short- and longterm outcomes. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:1195-202.
21. Wolman RL, Nussmeier NA, Aggarwal A, Kanchuger MS, Roach GW, Newman MF. Cerebral injury after cardiac surgery. Identification of a group at extraordinary risk. *Stroke.* 1999;30:514-22.
22. Ridderstolpe L, Ahlgren E, Gill H, Rutberg H. Risk factor analysis of early and delayed cerebral complications after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2002;16:278-85.