



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MEXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**THE AMERICAN BRITISH COWDRAY  
MEDICAL CENTER I.A.P.  
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA**

**“INCIDENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A PARO  
CARDIORESPIRATORIO EN PACIENTES SOMETIDOS A  
CIRUGIA DE CADERA EN EL CENTRO MÉDICO ABC DEL  
2003 AL 2009”**

**TESIS DE POSGRADO**

**PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:**

**ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. NOURGHIA SORAYA PEREDO GUZMÁN**

**ASESOR DE TESIS:**

**DR. PASTOR LUNA ORTIZ**

**DR. ARMANDO TORRES**

**JEFE DE DEPARTAMENTO Y PROFESOR ADJUNTO:**

**DR. CARLOS HURTADO REYES**



**MEXICO D. F., FEBRERO 2011**



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.

Dr. Pastor Luna Ortiz

Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesiología  
The American British Cowdray Medical Center I. A. P.  
División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Medicina UNAM

Dr. Carlos Hurtado Reyes

Jefe del Departamento Anestesiología  
Profesor adjunto del Curso Universitario de Anestesiología  
The American British Cowdray Medical Center I. A. P

Dr. Pastor Luna Ortiz

Tutor de Tesis  
Médico Adscrito al Departamento de Anestesiología  
The American British Cowdray Medical Center I. A. P

Dr. Armando Torres

Tutor de Tesis  
Cirujano Ortopedista  
The American British Cowdray Medical Center I. A. P

Dr. José Halabe Cherem

Jefe de Enseñanza e Investigación Clínica  
The American British Cowdray Medical Center I. A. P

## ***DEDICATORIA***

A *Nora M. Guzmán R. y José Peredo C.*, mis padres por darme su amor y apoyo incondicional, por ser mi ejemplo, mi fuerza y enseñarme que todo en la vida se logra a base de esfuerzo...

A mi hijo, *Richard Balmer* por su paciencia a tan larga espera...de volvernos a reunir, por ser lo más grande en mi vida y la razón de cada día...

A *Kenia y Jhosemar*, mis hermanos queridos, por el gran apoyo incondicional con el tesoro más grande que tengo mi hijo...

A *Rolando*, el compañero de mis días, cuyo apoyo es invaluable, gracias por tu amor y paciencia en todo momento, compartiendo mis éxitos y derrotas. Gracias por ser parte de mi vida.

Gracias por ser parte importante de mi felicidad...

*Nourghia Soraya Peredo Guzmán*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios*, por acompañarme, iluminarme y guiarme en todo momento.

*Al Centro Médico ABC*, por darme la oportunidad de ser parte de él y permitirme tres años de formación.

*Al Dr. Pastor Luna Ortiz*, muchas gracias por su experiencia, tiempo y dedicación, un gran ejemplo en mi formación, *Dr. Carlos Hurtado Reyes*, gracias por todas y cada una de sus experiencias compartidas y *Dr. Jorge Romero Borja*, gracias por sus consejos, paciencia y observaciones.

*A todos mis maestros*, por la confianza que depositaron en mí y permitirme aprender con ustedes. Gracias por su amabilidad, consideración y paciencia. Se les va extrañar.

*A mis compañeros residentes*: Nancy, Sofía, Julia, Javi, Juan y Adrian, gracias por su amistad y los buenos y malos momentos. A nuestros R2 y R1, por compartir muchas aventuras, se les quiere.

Un agradecimiento especial al Dr. Pastor Luna Ortiz y Dr. Armando Torres por sus consejos, conocimientos y su apoyo para la realización de mi proyecto final.

***INCIDENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A PARO  
CARDIORESPIRATORIO EN PACIENTES SOMETIDOS  
A CIRUGIA DE CADERA EN EL CENTRO MÉDICO  
ABC DEL 2003 AL 2009***

## **Resumen**

**Objetivo.** Conocer la incidencia y los factores de riesgo para presentar paro cardiorespiratorio en pacientes sometidos a cirugía de cadera.

**Métodos.** Estudio observacional, descriptivo, transversal Se revisaron todos los expedientes médicos de los pacientes sometidos a cirugía de cadera en el periodo de Enero 2003 a Enero 2009 en ambos campus del Centro Médico ABC (Observatorio y Santa Fe).

**Resultados.** El número total de casos incluidos en la revisión fue de 900 (n=900). La edad promedio fue de  $70 \pm 14$ , 67 % fueron mujeres y 33 % hombres. Las principales comorbilidades fueron HTA 40 %, DM 10 %, Neumopatías 9 %, Cardiopatías 18 %. Con estado físico ASA I-II 76 %, III-IV 24 %. El tipo de prótesis más empleada fue la no cementada en 53 % y cementada en 47 %. El tipo de anestesia más empleada fue la anestesia general en 67 %, seguida de la anestesia regional con 25 % y la anestesia mixta con 8 %. La Incidencia del Paro Cardiorespiratorio en cirugías de cadera en el periodo de estudio fue de 1,88 % (17 pacientes). Con una tasa de Mortalidad Global del 0,88%.

La Incidencia de Paro Cardiorespiratorio en cirugía de cadera cementada es de 3,52%. Con una tasa de Mortalidad después de un procedimiento cementado de 1,64 % y de un procedimiento no cementado es de 0,21%.

Además se calculo la tasa de Morbilidad General que fue de 72,11 %.

El análisis de asociación muestra que no se encontró incremento en el riesgo de presentar Paro Cardiorespiratorio con los siguientes factores: Género, Diabetes Mellitus, tipo de procedimiento y tipo de anestesia. Sin embargo los factores que incrementan el riesgo de sufrir Paro Cardiorespiratorio son: Edad >72 años, el ASA III-IV, pacientes con Hipertensión Arterial, Cardiopatías (Isquémica, Arritmias, Insuficiencia cardiaca), Neumopatías (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Asma y Tromboembolia

pulmonar, Neumonía), el tipo de prótesis Cementada. Siendo todas las anteriores estadísticamente significativas.

Para los factores Edad, ASA, presencia de Cardiopatía y la prótesis cementada se obtuvo una  $p < 0,01$  y para el antecedente de Hipertensión arterial y Neumopatía una  $p < 0,05$ .

**Conclusiones.** La población del Centro Médico ABC, sometida a cirugía de cadera, presenta una Incidencia de sufrir Paro Cardiorespiratorio similar a la reportada en la literatura y que los factores principalmente asociados al mismo son los encontrados y descritos en estudios previos.

**Palabras Clave.** Paro Cardiorespiratorio, Síndrome de implantación de cemento en hueso.



<b>ÍNDICE</b>	<b>Páginas</b>
I. Introducción.....	9
II. Planteamiento del Problema.....	11
III. Marco Teórico.....	12
IV. Justificación.....	48
V. Pregunta de Investigación.....	48
VI. Objetivos.....	48
VII. Material y métodos.....	49
VII.1. Tipo de estudio	
VII.2. Metodología	
VII.3. Criterios de Inclusión y exclusión	
VII. 4. Variables del estudio	
VII. 5. Recolección de Información	
VII. 6. Análisis Estadístico	
VIII. Resultado.....	54
IX. Discusión.....	57
X. Conclusiones.....	59
XI. Bibliografía.....	60
XII. Anexos.....	65
2.1 Tablas y Gráficos	

# **INCIDENCIA Y FACTORES ASOCIADOS A PARO CARDIO RESPIRATORIO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE CADERA EN EL CENTRO MÉDICO ABC DEL 2003 AL 2009**

## **I. INTRODUCCIÓN**

La cirugía de cadera es una de las intervenciones ortopédicas que con mayor frecuencia se realizan en nuestro medio.

Como grupo, los ancianos tienen mayor riesgo de morbi – mortalidad perioperatoria comparada con el resto de la población, por la alta incidencia de enfermedades coexistentes. En la ausencia de enfermedad, la función de los órganos permanece adecuada para los requerimientos basales, e incluso demandas moderadas, pero la función de reserva y la capacidad máxima de los órganos principales esta significativamente reducida cuando es sometida a estrés. Los ancianos son sometidos a cirugía cuatro veces más, comparados con individuos menores de 65 años. La cirugía de cadera y rodilla, la resección transuretral de próstata, la hernioplastia y la extracción de cataratas son las cirugías más frecuentes en este grupo de edad. Sin embargo, el tipo de anestesia no es rutinaria y es hasta controvertido.

La artroplastia total de cadera es una intervención frecuente; dependiendo de la edad y de las características del paciente, se utilizan prótesis cementadas, no cementadas o híbridas. Además de los riesgos generales: lesiones vasculares o nerviosas, trombosis e infección, existen riesgos específicos que dependen de la técnica quirúrgica; entre ellos; el principal es la aparición de un colapso cardiopulmonar de origen multifactorial durante la implantación de la prótesis.

Si bien la hipotensión arterial intraoperatoria es muy frecuente en la Artroplastia total de cadera (ATC) cementada, afortunadamente en muchos casos es transitoria, sólo en el 0,6-

10% de casos conduce al paro cardíaco. La mortalidad perioperatoria asociada a la ATC oscila entre el 0,02 y el 6,6%.<sup>5</sup>

Los efectos cardiovasculares del metacrilato usado como cemento óseo en las Artroplastias totales de cadera (ATC) han sido ampliamente estudiados e incluyen disminución del gasto cardíaco, aumento de la presión arterial pulmonar, hipotensión sistémica y arritmias. En ocasiones, el cuadro clínico evoluciona hacia un colapso cardiovascular irreversible, y aunque en su etiología se han implicado varios factores como el embolismo de grasa y restos celulares intramedulares, el embolismo aéreo y el efecto depresor directo de los monómeros de metilmetacrilato en el miocardio, aún es motivo de controversia.<sup>6</sup>

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La cirugía de cadera es una intervención frecuente; dependiendo de la edad y de las características del paciente, se utilizan prótesis cementadas, no cementadas o híbridas. Para su manejo, han sido utilizadas diversas técnicas anestésicas y tanto las técnicas regionales como la anestesia general se han adecuado a cada paciente según las condiciones generales del mismo.

Además de los riesgos generales: lesiones vasculares o nerviosas, trombosis e infección, existen riesgos específicos que dependen de la técnica quirúrgica y anestésica; entre ellos; la aparición de un colapso cardiopulmonar de origen multifactorial durante la implantación de la prótesis.

Los resultados nos permitirán conocer el principal factor asociado al paro cardiorrespiratorio y la técnica anestésica más empleada en el Centro Médico ABC, en nuestra población de pacientes.

### **III.MARCO TEÓRICO**

#### **BREVE HISTORIA DE LA ANESTESIA**

Desde los tiempos más remotos el hombre ha buscado mitigar el dolor. La utilización de sustancias vegetales con propiedades anestésicas era de uso corriente en las civilizaciones más antiguas. Para la supresión del dolor eran usadas las raíces de mandrágora o de belladona, las hojas del cannabis, del opio o de coca y el alcohol, dependiendo de las diversas culturas.<sup>19</sup>

Sin embargo, la primera anestesia quirúrgica fue descubierta por un dentista, Horacio Wells, en Hartford, Connecticut, en 1844, La sustancia utilizada fue el protóxido de azoe. Morton y J. Jakson utilizan el éter sulfúrico en 1846, y en la misma época, un estudiante de medicina, M. Fumell, descubre, accidentalmente, las propiedades anestésicas del cloroformo.<sup>19</sup>

Con respecto a la anestesia local, es decir, la anestesia que se limita a sólo una zona determinada del cuerpo, los primeros datos de que disponemos nos refieren al 2000 a. de C. cuando asirios y egipcios utilizaban la compresión para disminuir localmente la sensibilidad al dolor. La misma técnica fue empleada por Ambrosio Paré a comienzos del siglo XVII, mientras que Richarson en 1886 lo conseguía con el éter y Rottenstein lo hacía, en la misma época, con el cloruro de etilo.<sup>20</sup>

Con la intervención de las jeringas hipodérmicas por el cirujano irlandés F. Rynd, en 1845 se abre otro camino a la anestesia, al poder introducir en el organismo drogas capaces de eliminar el dolor. Desde entonces, la complejidad de la ciencia anestésica a superado con creces cualquier sueño de los cirujanos de la época y ha permitido intervenciones largas y complejas cada vez con más seguridad y control.<sup>20</sup>

## **A) TIPOS DE ANESTESIA**

### **1) ANESTESIA GENERAL**

Anestesia es la pérdida total o parcial de la sensibilidad con o sin pérdida del conocimiento debido a la administración de una o más drogas, La anestesia general es la depresión reversible del sistema nervioso central producido por la administración de diversos agentes anestésicos. Por su parte, la Anestesia General Balanceada se logra con la utilización de drogas anestésicas administradas por diferentes vías, como la inhalatoria y agentes intravenosos como analgésicos y relajantes.<sup>20</sup>

La experiencia del paciente de someterse a un procedimiento anestésico implica ansiedad y estrés, así; el procedimiento anestésico, debe conllevar todas las medidas necesarias para evitar cualquier daño tisular al nivel de los órganos, mitigar la ansiedad y proporcionar el mayor control.

#### ***a) Anestesia Total Endovenosa:***

La técnica de anestesia total endovenosa (TIVA) es una técnica de anestesia general en la que se administran los fármacos exclusivamente por vía endovenosa en ausencia de agentes inhalatorios.

La anestesia total endovenosa se ha convertido en una técnica aceptada popularmente desde hace relativamente poco. Esto se debe a la aparición de modernos fármacos como el propofol que asociado a opiáceos sintéticos de acción corta, se consigue una combinación perfecta para su administración mediante infusión continua. Por otro lado, los avances en modelos farmacocinéticos y tecnología en sistemas de infusión junto a un mejor control de la profundidad anestésica, le confieren una técnica sencilla y a la vez segura.<sup>20</sup>

***b) Anestesia Total Inhalatoria:***

En esta modalidad la puerta de entrada del fármaco es el aparato respiratorio, y se consigue por inhalación de gases anestésicos. Al principio fueron óxido nitroso, éter sulfúrico y cloroformo, y en la actualidad compuestos halogenados como el Sevoflurano y Desflurano, Desde las vías respiratorias altas, los anestésicos alcanzan los alveolos pulmonares donde se ponen en contacto con la sangre a través de la membrana alvéolo capilar. Dicha membrana es muy permeable al paso del gas, y la concentración del anestésico depende de su concentración en el aire inspirado y de su velocidad de paso del alvéolo a la sangre. La mayor parte de los anestésicos volátiles se eliminan por vía respiratoria y por el mecanismo inverso, es decir, al cesar su administración va disminuyendo su presión parcial alvéolo y atraviesan fácilmente la membrana desde el capilar pulmonar.<sup>20</sup>

***c) Anestesia General Balanceada:***

La anestesia general balanceada es un estado que se caracteriza por pérdida reversible de la conciencia, analgesia, amnesia, protección neurovegetativa y cierto grado de relajación muscular. La cantidad de sustancias que pueden producir anestesia general es variada. En la actualidad una de las técnicas que se emplea con mayor frecuencia para administrar anestesia general es la que se conoce como anestesia general balanceada. El término y el concepto los introdujo Lundy<sup>22</sup> en 1925 para referirse al uso concomitante de diferentes drogas para alcanzar el estado de anestesia; la lógica de la técnica era disminuir los requerimientos de las diferentes drogas con el fin de minimizar los eventos adversos que pudieran derivar del uso de dosis altas de una sola de ellas.<sup>22</sup>

A través del tiempo, el concepto de anestesia general balanceada se ha ido adaptando al uso de nuevos fármacos como son los ansiolíticos, inductores, opiáceos, anestésicos inhalados y relajantes musculares. De tal manera que hemos vuelto al concepto original de Lundy

adaptándolo a las drogas anestésicas y sus coadyuvantes que utilizamos en la actualidad. La gran popularidad de la técnica se basa en que la administración de benzodiazepinas como medicación preanestésica y la dosis inicial del opiáceo como analgesia de base disminuyen substancialmente los requerimientos del agente inductor, el uso subsecuente del opiáceo y del relajante muscular en el transoperatorio contribuyen a disminuir los requerimientos del agente inhalado, dando como resultado una mayor estabilidad cardiovascular durante este periodo.<sup>22</sup>

***d) Bases y Cambios Anatomofisiológicos durante la Anestesia General:***

La mejor aproximación a un protocolo anestésico involucra la evaluación individual del paciente y el procedimiento, de manera que se planifique el evento anestésico. Casi todos los pacientes deberían ser premedicados con un analgésico y / o un tranquilizante. Un agente apropiado de inducción debería ser seleccionado para inducir la anestesia rápidamente y la relajación neuromuscular permitir la instrumentación de la vía aérea, Luego el mantenimiento anestésico puede ser obtenido con un agente inhalado.<sup>23</sup>

Las áreas encefálicas específicas afectadas por varios de los anestésicos incluyen el Sistema Reticular Ascendente, la corteza cerebral y el hipocampo, Los anestésicos también deprimen la transmisión excitatoria de la médula espinal, en particular a nivel de las interneuronas de astas posteriores que están implicadas en la transmisión del dolor.<sup>23</sup>

A nivel molecular, la acción anestésica se debe a alteraciones de sistemas celulares como canales iónicos, funciones de segundos mensajeros o receptores de neurotransmisores. Existe una fuerte correlación entre la potencia anestésica y la potenciación de la actividad del receptor de Ácido gamma amino butírico (GABA). Siendo éste neurotransmisor uno de los principales mecanismos de acción de diversos anestésicos. Otros de los canales de iones



de entrada por ligandos cuya modificación participa en la acción anestésica son los receptores nicotínicos de Acetilcolina y los receptores de N- metil D aspartato.<sup>23</sup>

Para comprender los cambios fisiológicos asociados a la anestesia general se debe conocer los efectos de los medicamentos utilizados para mantener un estado de inconsciencia, amnesia, relajación muscular, analgesia y protección neurovegetativa.

## **2) ANESTESIA NEUROAXIAL**

Los bloqueos espinales, epidural y caudal, también conocidos como anestesia neuroaxial, son realizados con una inyección única o mediante un catéter que permite la administración en dosis intermitentes o continuas de medicamentos. Este tipo de anestesia representa una alternativa a la anestesia general o bien puede ser utilizada de manera simultánea con ésta última, además de proporcionar analgesia postoperatoria.<sup>21</sup>

Algunos estudios clínicos han demostrado que la mortalidad postoperatoria es reducida con ésta técnica. Los bloqueos neuroaxial reducen la incidencia de Trombosis Venosa y Pulmonar, las complicaciones cardiacas en pacientes de alto riesgo, el sangrado e incluso los requerimientos transfusionales. Reducen también la incidencia de neumonía o depresión respiratoria después de cirugía mayor de abdomen y torácica en pacientes con enfermedad pulmonar crónica. Por otro lado, la anestesia neuroaxial permite la pronta recuperación de la función gastrointestinal después de la cirugía.<sup>24</sup>

En pacientes con enfermedad coronaria la supresión de la respuesta neuroendocrina asociada a la anestesia neuroaxial, resulta en menor morbi-mortalidad e isquemia perioperatoria. Finalmente la reducción de los requerimientos de opioides sistémicos disminuye la incidencia de atelectasias, hipoventilación y neumonía por aspiración.<sup>24</sup>

### ***a) Bases y Cambios Fisiológicos de la Anestesia Neuroaxial:***

El principal sitio de acción del bloqueo neuroaxial es la raíz nerviosa. El anestésico local administrado en el Líquido cefalorraquídeo o en el espacio epidural, permite que el bloqueo de la transmisión nerviosa en las fibras posteriores de la raíz interrumpa la sensibilidad somática y visceral, mientras que el bloqueo de las fibras anteriores de la raíz impida la transmisión eferente motora y autonómica.<sup>25</sup>

Los bloqueos neuroaxiales conllevan a esa pérdida de la eferencia simpática, analgesia sensorial y compromiso de la actividad motora, dependiendo de la dosis, concentración y volumen de los anestésicos locales a utilizar. Recientes estudios muestran, además de lo anterior, que la variabilidad interindividual en cuanto a volumen de líquido cefalorraquídeo, histología de las raíces nerviosas y ultra estructura de las meninges juegan un papel importante en la comprensión y uso de esta técnica.<sup>25</sup>

Al interrumpir la transmisión de los estímulos dolorosos y eliminar el tono muscular, el bloqueo neuroaxial brinda excelentes condiciones para la cirugía. El bloqueo sensitivo interrumpe los estímulos dolorosos somáticos y viscerales, en tanto que, el bloqueo motor produce relajación del músculo esquelético.<sup>20</sup>

### **3) ANESTESIA MIXTA**

La anestesia mixta se refiere a la ejecución de una técnica regional más intubación orotraqueal con anestesia general de forma que se provee la analgesia quirúrgica con la técnica regional y se garantiza la protección de la vía aérea mediante la intubación traqueal. Así mismo; el uso de concentraciones mínimas de agente inhalatorio o agentes endovenosos permiten ofrecer amnesia e hipnosis; con el beneficio de una recuperación anestésica rápida; ya que se evita el acumulo de dosis aditivas de sedantes y la supresión

del dolor postquirúrgico, mediante la administración de anestésicos locales a nivel peridural.<sup>26</sup>

La anestesia mixta ofrece ventajas sobre la anestesia general de suprimir las respuestas neuroendocrinas al trauma quirúrgico. Por otra parte, el uso de la técnica mixta se ha relacionado con una mejor evolución de los pacientes de alto riesgo. Mejora la actividad fibrinolítica con mayor concentración de plasminógeno activado, comparado con anestesia general pura. Disminuye el tiempo de intubación traqueal y de ventilación mecánica en pacientes críticos. Durante las primeras horas de postoperatorio, el incremento de O<sub>2</sub> hacia los valores preoperatorios es lento y menos abrupto por la anestesia epidural, lo cual, es importante en los pacientes con reserva cardíaca limitada.<sup>26</sup>

Existen reportes que identifican una reducción de la demanda hemodinámica sobre el corazón y que ofrece mayor estabilidad hemodinámicamente intraoperatoria. Finalmente, en cirugía torácica y abdominal mayor, se ha observado una disminución de la incidencia de atelectasia postoperatoria y neumonía.<sup>27</sup>

#### **a) Evaluación del Paciente con Fractura de Cadera. Consideraciones Ortopédicas**

##### ***Morbilidad y Mortalidad de los Fracturados de la Cadera***

En Estados Unidos de Norteamérica la mortalidad total es de 24% y la muerte hospitalaria alcanza el 4-8%.<sup>17</sup> Algunos autores han mencionado que la mortalidad hospitalaria en los mayores de 60 años oscila entre 2.7% y 38%, y se eleva hasta 50% en los enfermos mentales.<sup>29</sup> Esta mortalidad permanece elevada hasta por 8 meses después de la fractura, aunque la mayor parte de muertes sucede entre el segundo y sexto mes. La probabilidad de muerte aumenta exponencialmente con la edad, en estados ASA III y IV y en los pacientes psiquiátricos. Otros factores asociados con el incremento de muerte intrahospitalaria son la septicemia, neumonía y trastornos gastrointestinales. Las enfermedades cardíacas, el cáncer

y los accidentes cerebrovasculares duplican las posibilidades de morir después de una fractura de cadera.<sup>30</sup>

Estudios a más largo plazo indican que los pacientes tienen disminución de la supervivencia durante los primeros ocho meses después de la fractura de cadera. La mortalidad a un año se aproxima a 20 %. Factores que influyen en la mortalidad a corto plazo incluyen la edad, el estado de salud preoperatorio, el sexo, y posiblemente las fracturas del trocánter frente a las fracturas del cuello femoral. Causas más comunes de muerte en el primer mes postoperatorio son: La insuficiencia cardíaca congestiva, infarto de miocardio, neumonía y embolismo pulmonar.<sup>17</sup>

El efecto de la técnica anestésica en la mortalidad después de la cirugía por fractura de cadera ha sido objeto de varios estudios prospectivos. Sólo dos de estos estudios han documentado una diferencia en el resultado entre los grupos de la anestesia espinal y general. McKenzie y col. Demostró una mortalidad significativamente más baja de dos semanas después de anestesia raquídea versus general, aunque esta diferencia desapareció al principios de dos meses con una tasa de mortalidad de 18 % acumulada en cada grupo. McLaren et al. Siguieron 55 pacientes, e informó una diferencia en la mortalidad de un mes: el 31 % después de la anestesia general y un 3,6 % después de la anestesia espinal. Los resultados últimos han sido discutidos por la mortalidad anormalmente alta en el grupo de anestesia general y el tamaño de muestra pequeño. Otros estudios han sido incapaces de justificar las diferencias de resultados. Estos incluyen dos informes recientes que comparan la anestesia espinal y general, cada estudio de más de 500 pacientes. En ambos estudios se documentó una tasa de mortalidad de un mes de aproximadamente el 6 % y esto no se vio afectada por la técnica anestésica.<sup>17</sup>

### ***Tipos de Fractura y Manejo Quirúrgico***

Como anestesiólogos, es importante estar familiarizados con los diferentes tipos de fractura de cadera, debido a que no sólo la morbimortalidad, sino el manejo quirúrgico y el tiempo anestésico varían con cada fractura. Existen tres tipos básicos; intracapsulares, intertrocantéricas y subtrocantéricas.<sup>31</sup>

Las *fracturas intracapsulares* o del cuello femoral con poco o nulo desplazamiento requieren cirugía mínima por lo que pierden poca sangre. Estos casos se rehabilitan rápidamente y tienen menos riesgo de Trombosis venosa profunda (TVP) y Tromboembolia pulmonar (TEP). Cuando estas fracturas están muy desplazadas se prefiere una hemiartroplastia, la cual está asociada con mayor riesgo de sangrado, TVP y TEP. El tiempo quirúrgico es mayor. Cuando estas fracturas están desplazadas, sangran más y el tratamiento operatorio de elección es una hemiartroplastia. Este grupo requiere de anticoagulación y suelen necesitar transfusión sanguínea.<sup>31</sup>

Las *fracturas intertrocantéricas* se localizan laterales al cuello femoral lo cual expone una gran área de hueso trabecular. Pueden perder más sangre, en especial cuando con desplazadas y conminutas. Estas se manejan con reducción abierta y fijación interna lo que estabiliza la lesión y facilita la ambulación rápida. Cuando esta fractura es conminuta o desplazada, es prudente ser más conservadores en la ambulación temprana y prescribir anticoagulación completa.<sup>31</sup>

El tercer tipo de fracturas; *las subtrocantéricas*; localizadas en el fémur proximal pueden resultar en sangrado abundante, con hematomas que obstaculicen el retorno venoso. Se tratan con clavo intramedular o bien, con placa y tornillos. Casi todos requieren transfusión sanguínea El Cuadro 1 muestra una de las clasificaciones más usuales de las fracturas del cuello femoral y su manejo operatorio.<sup>31</sup>

Cuadro I. Clasificación de Garden de las fracturas del cuello femoral y su manejo.<sup>31</sup>

<b>Tipo</b>	<b>Severidad de la Fractura</b>	<b>Manejo</b>
Garden 1	Incompleta	Fijación “in situ”
Garden 2	Completa, no desplazada	Fijación “in situ”
Garden 3	Completa, parcialmente desplazada	RAFI o Artroplastia
Garden 4	Completamente desplazada	RAFI o Artroplastia

RAFI. Reducción abierta con fijación interna.

#### **b) Coxartrosis en el Paciente geriátrico**

La artrosis de la cadera o coxartrosis es el resultado final de varios procesos que llevan a un deterioro de la articulación coxofemoral con degeneración del cartílago articular, neoformación ósea en los rebordes articulares, estrechamiento del espacio articular, esclerosis en las zonas de presión, quistes óseos en la cabeza del fémur y el acetábulo, y desde el punto de vista clínico, se caracteriza por dolor, claudicación y limitación de los movimientos de la articulación, lo que presupone una disminución de la calidad de vida de estos pacientes.<sup>45</sup>

En el paciente geriátrico, la coxartrosis es debida a degeneración primaria por el proceso normal de envejecimiento. Es frecuente que estos pacientes ingresen a sala de operaciones para manejo de esta afección que como ya se menciono, altera la calidad de vida, sobre todo por dolor y limitación funcional. La artroplastia total de cadera se utiliza con éxito como tratamiento en la coxartrosis de diferentes etiologías. Las nuevas tecnologías suponen

en muchos casos avances indudables en la mejoría de la calidad de vida y la supervivencia de los pacientes que pueden beneficiarse con ella.<sup>45</sup>

La artroplastia total de cadera está encaminada a aliviar el dolor, conservar el movimiento y la estabilidad de la articulación.<sup>45</sup>

La edad de los pacientes con artroplastia total de cadera varía mucho, aunque aproximadamente el 60 % de los procedimientos se realizan en pacientes mayores de 65 años de edad.<sup>17</sup>

La edad media de los pacientes con fractura de cadera es de 75 a 80 años. 70 a 80 % son mujeres, lo que refleja el predominio del sexo femenino en los grupos de mayor edad y la asociación de estas fracturas con la osteoporosis. Una característica de esta población es la alta prevalencia de problemas médicos preoperatorios. Las malas condiciones médicas de estos pacientes se evidencian en la distribución de la puntuación preoperatoria en el estado físico ASA: aproximadamente el 50 % de los pacientes son designados ASA clase III, mientras que otro 10 %, están clasificados como ASA IV.<sup>17</sup>

La enfermedad cardiovascular es común: aproximadamente la mitad de los pacientes tienen una historia de cardiopatía isquémica y un 20% tiene hipertensión. El monitoreo continuo preoperatorio con Electrocardiograma en un grupo de pacientes con fractura de cadera a documentado arritmias significativas en el 40% y estas arritmias pueden ser un factor en la ocurrencia de caídas y fracturas posteriores.

La disfunción neurológica relacionada con la demencia senil, enfermedad de Parkinson y cerebrovascular, está presente en aproximadamente el 30 %. El tratamiento crónico con drogas es común. El uso de drogas psicotrópicas como hipnóticos de larga y vida media, ansiolíticos, antidepresivos tricíclicos y antipsicóticos se ha asociado con un mayor riesgo de fractura de cadera.

La hipoxemia preoperatoria ocurre frecuentemente en pacientes con fractura de cadera 23% (17 de 57) de un grupo de pacientes reportados por Berggren y col demostraron una hipoxemia preoperatoria arterial PaO<sub>2</sub> menor de 60 mmHg.<sup>17</sup>

La etiología de la artritis de cadera subyacente es variable. Casi la mitad de los pacientes con artroplastia tiene una enfermedad degenerativa de las articulaciones y aproximadamente 7 % sufre de artritis reumatoide. Este último grupo se ha caracterizado por tener afección de múltiples articulaciones que a menudo incluye la articulación atlantoaxial y temporomandibular. Los datos retrospectivos de pacientes con artroplastia total de cadera estiman un 10 % la incidencia de intubación difícil, sobre todo en aquellos pacientes con artritis reumatoide y espondilitis anquilosante.<sup>17</sup>

#### **c) Evaluación del Paciente con Fractura de Cadera. Consideraciones Anestésicas**

Tres puntos específicos son de vital importancia:

- 1) La determinación del mecanismo del accidente
- 2) Las condiciones médico- psicológicas del fracturado y
- 3) Acordar el momento quirúrgico más adecuado.

Aunque la tendencia de la mayoría de los médicos es a operar lo más pronto posible, ya que las intervenciones tempranas disminuyen el riesgo de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar (TVP y TEP), hay pacientes con descompensación multiorgánica que obliga al anestesiólogo a ser cauto y es entonces que la estabilización preoperatoria se hace mandatoria, siempre y cuando este periodo crítico no se prolongue demasiado. Kenzora y colaboradores revelaron que no existe incremento en la mortalidad cuando la cirugía se retrasa por un periodo no mayor a una semana para optimizar las condiciones del paciente.<sup>33</sup>



Ocasionalmente se debe posponer la cirugía por condiciones como enfermedad vascular cerebral, infarto agudo de miocardio, falla cardíaca, neumonía, anemia, desequilibrio hidroelectrolítico y alteraciones severas de la coagulación. Por tanto; el objetivo principal es la intervención oportuna a fin de disminuir las complicaciones relacionadas a una estancia hospitalaria prolongada, y simultáneamente reducir las secuelas y los costos.<sup>32</sup>

- ***Riesgo Perioperatorio del Paciente Geriátrico:***

En el pasado, la cirugía en pacientes mayores de 50 años estaba contraindicada por la gran tasa de mortalidad. Las evaluaciones recientes muestran una mortalidad del 20% en población geriátrica en la década de los 60, reduciendo a 10 % para la década de los 70 y finalmente 5 a 6 % en la década de los 80. Dicha disminución en la mortalidad sugieren una mejora en los procedimientos quirúrgicos y anestésicos que optimizan el curso perioperatorio del paciente geriátrico.<sup>34</sup>

La evaluación funcional se puede realizar por varios métodos, por décadas la Clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) ha sido uno de los predictores más fidedignos de la mortalidad perioperatoria. Dicha clasificación localiza a los pacientes coexistentes y las curvas de mortalidad vs Estado Físico de la ASA han demostrado que las comorbilidades tienen mayor impacto en los resultados postoperatorios más que la edad misma.<sup>35</sup>

La capacidad para realizar las actividades de la vida cotidiana, la capacidad funcional y tolerancia al ejercicio igualmente se han correlacionado con la morbi-mortalidad postoperatoria.<sup>35</sup>

En la tabla 1 se muestra los factores asociados a un mayor riesgo perioperatorio del paciente geriátrico. Los procedimientos de urgencia en pacientes de edad avanzada presentan hasta un 7,8% de mortalidad en comparación a 0,6% en la cirugía electiva.

Siendo éste uno de los pocos factores que se pueden modificar, se hace hincapié en la optimización de las condiciones preoperatorias para que el curso del postoperatorio acarree menos complicaciones.<sup>35</sup>

Tabla 1. Factores de riesgo para mortalidad postoperatoria en el paciente geriátrico sometido a cirugía.<sup>35</sup>

<b>ASA</b>	III y IV
<b>Procedimiento Quirúrgico</b>	Cirugía mayor o Procedimiento de emergencia
<b>Enfermedades Coexistentes</b>	Padecimiento cardíaco, pulmonar, diabetes, insuficiencia renal o hepática.
<b>Capacidad Funcional</b>	< 1-4 MET
<b>Estado Nutricional</b>	Albumina < 35%, anemia
<b>Lugar de Residencia</b>	No vive con su familia
<b>Capacidad de Deambulación</b>	Postrado en cama

Entre los riesgos reportados a nivel de sistemas se incluyen:

*Cardíaco:* Se estima que la presencia de Enfermedad coronaria en mayores de 80 años es de 80%. Por otra parte, se ha reportado la incidencia de Insuficiencia cardíaca congestiva en el postoperatorio de hasta un 10%. Así mismo, en el postoperatorio, se presenta mayor morbilidad cardiovascular en mayores de 80 años (presencia de hipertensión, hipotensión, infarto y arritmias cardíacas) con una incidencia de hasta 16.7 %.<sup>35</sup>

*Pulmonar:* Las complicaciones postoperatorias en mayores de 80 años (aspiración, broncoespasmo, hipoxemia, insuficiencia respiratoria, neumonía y atelectasia) superan el 10,2 % de incidencia.<sup>35</sup>

*Neurológico:* Cabe recalcar que uno de los predictores más importantes de mortalidad quirúrgica es la presencia de delirio al ingreso hospitalario, y el daño cognoscitivo es el mejor índice del desarrollo de delirio postquirúrgico. La disfunción cognitiva postoperatoria permanente es de especial consideración ya que posee impacto en todas las áreas, especialmente en la independencia del individuo.<sup>36</sup>

*Hematológico:* La capacidad funcional perioperatoria limitada se ha asociado con anemia crónica. Dicha condición en el paciente geriátrico es un predictor determinante tanto de mortalidad como de discapacidad postoperatoria.<sup>35</sup>

#### *Anemia*

Los ancianos usualmente tiene Hb alrededor de 10g/dl, y después de la fractura de cadera, estas cifras se pueden elevar por hemoconcentración. Es conveniente corregir la Hb de 8g/dl o menores, hasta alcanzar cifras de 10 g/dl. Los enfermos con niveles post fractura de 9 y 10 g/dl pueden operarse, pero deberán ser transfundidos en el transoperatorio. Los que tienen 10 o más g de Hb pueden requerir transfusión en el postoperatorio. Es conveniente considerar suplementos postquirúrgicos de hierro y ácido fólico en estos pacientes.<sup>34</sup>

- ***Exámenes de Laboratorio y Gabinete:***

Una vez que se ha optado por la cirugía, la evaluación integral debe englobar varios factores que influyen la morbi-mortalidad postquirúrgica en este grupo especial de enfermos. Se debe verificar si existen enfermedades crónicas coexistentes, teniendo especial cuidado en los sistemas cardiopulmonar y nervioso, verificando el estado basal mental. Además de los exámenes de laboratorio de rutina (Biometría hemática, Química Sanguínea, Tiempos de Coagulación, Radiografía de Tórax y Electrocardiograma), se deben obtener exámenes de laboratorio y gabinete sugeridos por los diversos especialistas integrantes de equipo médico, como podrían ser la espirometría, gasometría arterial,

ecocardiografía o el ultrasonido- doppler venoso buscando datos de Trombosis Venosa Profunda, etc.<sup>34</sup>

- ***Elección de la Técnica Anestésica***

La elección del procedimiento anestésico es un tema de controversia que ha sido influenciada por factores tan diversos como la condición física y mental del enfermo, el tiempo estimado de cirugía y la urgencia de la misma, la preferencia del cirujano, así como la preferencia y habilidades del anestesiólogo. No hay duda de que el anestesiólogo modifica la evolución postquirúrgica al elegir la técnica más adecuada para cada paciente, al monitorizar de manera estricta en el perioperatorio, así como al tratar de manera satisfactoria el dolor postquirúrgico.<sup>24</sup>

En términos generales, la anestesia regional ha demostrado ser útil, económica y aparentemente con algunas ventajas sobre la anestesia general. Algunos de los beneficios evidentes de la anestesia regional son la reducción del tono simpático, la disminución de la respuesta al estrés y la prevención de trombosis venosa profunda. La anestesia general tiene serios inconvenientes en este grupo de enfermos; depresión cardiovascular con alteraciones en el tono vascular periférico de difícil control, sobretodo la hipotensión arterial súbita posterior a la inducción, que en ocasiones requiere de carga de cristaloides o coloide, así como vasopresores. Los enfermos con patología pulmonar pueden requerir apoyo ventilatorio en el postoperatorio inmediato.<sup>37</sup>

Sutcliffe y Parker<sup>38</sup> revisaron 1333 ancianos sometidos a cirugía de cadera bajo anestesia general o espinal y no encontraron diferencias significativas que favorezcan alguna técnica. La mortalidad a 30 días fue de 8,8 % y 9,4 % y a un año fue de 32,6 y 36,9 para anestesia general y regional respectivamente. En otra investigación, Gilbert y su grupo hicieron una

observación longitudinal hasta de 24 meses postoperatorios y encontraron que la anestesia general es tan eficaz como la anestesia regional, y posiblemente mejor.<sup>38</sup>

### ***Profilaxis de Trombosis Venosa Profunda y Trombo Embolia Pulmonar***

La enfermedad tromboembólica venosa es una complicación común y potencialmente fatal después de artroplastia de cadera. Sin profilaxis, el 45% al 60% de los pacientes operados de la cadera pueden desarrollar TVP, y un 0,7% al 24% tienen TEP, de los cuales el 0,34% al 12,9% son fatales.<sup>32</sup>

En el paciente quirúrgico de edad geriátrica los factores que favorecen el desarrollo de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar son el estado de hipercoagulabilidad inducido por la cirugía y la estasis por la inmovilidad en el postoperatorio.<sup>20</sup>

Con diversos métodos de profilaxis, se ha informado una incidencia de TVP entre 5% al 60%. A su ingreso al hospital el 10% de los fracturados de la cadera tienen TVP, usualmente en el sitio de la fractura. Se conoce que hasta el 50% al 60% de TVP son asintomáticos y el 23 % de TEP ni siquiera se sospecha clínicamente ya que cursa asintomática. Hay 4 periodos de riesgo de enfermedad tromboembólica: el momento/sitio de la fractura, durante la cirugía, en el postoperatorio inmediato y por último, en el periodo de recuperación o tardío. Esto obliga a establecer un tratamiento profiláctico desde el ingreso al hospital, aun sin evidencia de enfermedad tromboembólica, y continuarlo por lo menos 6 a 10 semanas después de alta domiciliaria.<sup>32</sup>

La incidencia de TVP parece ser menor con anestesia regional, pero no se afecta la frecuencia de TEP.<sup>32</sup>

#### **d) Manejo Anestésico del Paciente con Fractura de Cadera**

Existe una tendencia actual a utilizar más las técnicas de anestesia y analgesia neuroaxial en estos pacientes. Cada una de estas técnicas ofrece diferentes ventajas y tiene en común el

producir bloqueo bilateral, hipotensión arterial, retención urinaria, cefalea postpunción, daño neural, etc.<sup>20</sup> Estas desventajas son relativas; por ejemplo, la hipotensión arterial es benéfica mientras la media no descienda de 50 mmHg, la retención urinaria es intrascendente ya que todos estos casos se manejan con sonda vesical. La cefalea pos raquídea es infrecuente en los ancianos, aun cuando se utilicen agujas de gran calibre.<sup>30</sup> Incluso, se sugiere que los costos se ven disminuidos en la anestesia subaracnoidea comparado con la anestesia general.

Las conclusiones generales respecto a la técnica anestésica elegida no ha demostrado superioridad de la anestesia regional versus la anestesia general en cuanto a los resultados postoperatorios. Ambos muestran una morbi-mortalidad cardiaca similar tanto a corto como a largo plazo. Aparentemente, el tipo de fractura y el estado físico del paciente son los factores que determinan dichos resultados.<sup>24</sup>

- ***Anestesia subaracnoidea:***

Esta técnica es recomendable cuando el tiempo quirúrgico estimado no sea superior a 2 hr. Si el dolor lo permite, es prudente realizar el bloqueo en la mesa quirúrgica, con el paciente en decúbito lateral sobre el lado afectado, utilizando anestésicos locales hiperbáricos. Cuando existe mucho dolor, se puede realizar el bloqueo en la camilla de traslado, con la cadera afectada hacia arriba, y se usan anestésicos locales isobáricos. El tamaño de la aguja tiene más importancia con relación a si el enfermo ha recibido profilaxis para TVP y TEP, ya que se sabe que entre más grande la aguja y más número de punciones, mayor posibilidad de sangrado epidural/subaracnoideo. Si ocurre hipotensión arterial con media menor que 50 mmHg, se debe manejar con cristaloides y bolos de efedrina. Si la hipotensión arterial está asociada a sangrado hay que transfundir paquetes globulares y expansores del plasma.<sup>30</sup>

- ***Anestesia Epidural:***

La anestesia peridural es muy popular en estos casos debido a las múltiples ventajas que ofrece; la administración de los anestésicos locales se hace fraccionada, favoreciendo un inicio lento, con baja de la presión arterial paulatina, y un control adecuado de la altura del nivel sensitivo deseado, pudiendo alargar el tiempo anestésico cuando la cirugía se prolonga. El catéter puede ser empleado para la analgesia postquirúrgica por el tiempo deseado. Otra de las ventajas de anestesia epidural es la posibilidad de crear un estado de hipotensión controlada que favorezca la disminución del sangrado transoperatorio al disminuir la presión arterial media a un nivel de seguridad de 50 mmHg, con apoyo inotrópico positivo en caso necesario. Con esta técnica se puede reducir la necesidad de transfusión sanguínea hasta un 50% y con ello disminuir los problemas derivados de la transfusión hemática. Niemi y cols. Compararon anestesia peridural hipotensiva (bloqueo hasta T1-T4) vs anestesia subaracnoidea (bloqueo mínimo hasta T10), en 30 pacientes sometidos a artroplastia total, encontrando que la primera logró reducir significativamente la pérdida sanguínea, al igual que el volumen de sangre transfundida.<sup>30</sup>

- ***Bloqueo Mixto:***

Desde su redescubrimiento en los 80s, la anestesia combinada epidural-subaracnoidea ha ganado justificada popularidad en cirugía ortopédica. La hipotensión arterial controlada minimiza el sangrado operatorio lo cual no solo facilita la cirugía disminuyendo el tiempo operatorio, sino que las superficies menos sangrantes facilitan la fijación de las prótesis cementadas.<sup>40</sup>

El catéter epidural también se utiliza para analgesia postoperatoria por varios días. Esta modalidad de manejo disminuye los requerimientos de analgésicos de rescate, facilita la

rehabilitación temprana y no interfiere con el estado de alerta de los enfermos como pudiera suceder con las técnicas habituales de opiodes parenterales u orales.<sup>40</sup>

- ***Anestesia General:***

Los anestésicos inhalatorios como desflurano y sevoflurano han demostrado propiedades cardioprotectoras, ventaja que puede favorecer el uso de anestesia general en la población geriátrica con enfermedad coronaria. Por otra parte aunque se ha asociado la anestesia general con la alteración del estado cognoscitivo en el paciente geriátrico, no hay evidencia que contraindique su manejo con dicha técnica.<sup>37</sup>

Se debe considerar que el momento de la inducción es crucial en los pacientes geriátricos y se debe tener un control estricto de la hemodinamia en el transoperatorio. Aunque la vía aérea se encuentra asegurada ante cualquier eventualidad quirúrgica, el riesgo de hipoxia postoperatoria es más alto en este tipo de técnica. La posibilidad de interacciones farmacológicas, la potenciación de sedación excesiva con la administración de diversos anestésicos, la poca factibilidad de analgesia residual así como la mayor incidencia de náusea y vómito postoperatorios; obligan a combatir esas complicaciones y a valorar los riesgos y beneficios que otorgue la técnica anestésica.<sup>37</sup>

- ***Anestesia Mixta: Anestesia General con Bloqueo Peridural***

Una de las razones por las cuales se sugiere combinar las técnicas general con neuroaxial es que en esta última, las dosis acumulativas de sedantes y opiodes pueden ser muy elevadas al paso de las horas, provocando tiempos de recuperación muy prolongados. Existe una inhibición profunda de la respuesta del cortisol y la hiperglucemia durante la colocación de prótesis de cadera, disminuyendo la respuesta metabólica al trauma, disminuyendo las complicaciones asociadas durante el postoperatorio. Finalmente se asegura tanto la vía



aérea como una analgesia trans y postoperatoria, con disminución de los requerimientos de anestésicos endovenosos e inhalados en el transquirúrgico.<sup>30</sup>

Tanto la anestesia regional y general se han utilizado para la cirugía de fractura de cadera.

La experiencia con la anestesia regional ha involucrado predominantemente a la anestesia espinal, aunque la anestesia epidural se ha utilizado con éxito. Varias técnicas de anestesia general se han empleado, ninguna con clara ventaja. La elección entre las técnicas anestésicas regionales y generales a menudo se ha guiado por las preferencias del anesthesiólogo y el paciente. Sin embargo, la elección debe basarse también en las ventajas perioperatorias de cada tipo de anestesia.

CUADRO 1 Los efectos de la técnica anestésica para la cirugía de fractura de cadera en la morbilidad perioperatoria.<sup>17</sup>

<b>FACTORES DE MORBILIDAD</b>	<b>EFFECTOS DE LA ANESTESIA</b>
Estabilidad de la presión arterial intraoperatoria	Disminución de la presión arterial con GA and SA: SA>GA
Pérdida de sangre	No tiene efecto para el cuello fracturado. Posible disminución con SA para intertrocantérea.
Oxigenación postoperatoria	Mejor con SA vs GA
Confusión	No se observaron diferencias EA vs GA
La trombosis venosa profunda	Disminución con SA vs GA
Tiempo hasta la deambulaci3n	No se observaron diferencias

GA = anestesia general; SA = anestesia espinal; EA = anestesia epidural.

La anestesia regional para la cirugía de fractura de cadera implica algunos problemas especiales. La trombosis venosa profunda es común en estos pacientes y muchos de ellos reciben profilaxis farmacológica, con mayor frecuencia la warfarina, la aspirina y heparina subcutánea a dosis bajas. La administración de estos fármacos ya sea antes o inmediatamente después de la cirugía puede influir en las decisiones respecto a la técnica anestésica.

La terapia preoperatoria con anticoagulantes, especialmente cuando se asocia con una coagulopatía demostrada, es una contraindicación para la anestesia regional, debido al riesgo de sangrado dentro del canal vertebral y la consiguiente lesión neurológica. Este riesgo, sin embargo, es poco cuantificable para aquellos pacientes que recibieron aspirina y heparina subcutánea. Esta falta de información ha llevado a las recomendaciones que los beneficios potenciales de la anestesia regional sean superiores a los riesgos potenciales, pero no probados en estos pacientes.<sup>17</sup>

La estabilidad intraoperatoria de la presión arterial es un problema, independientemente de la técnica anestésica. La presión arterial sistólica disminuye en aproximadamente un 30 % con respecto a los niveles pre anestésicos durante la anestesia general para cirugía de fractura de cadera. Amplias disminuciones de la presión arterial sistólica se produce con la anestesia espinal y epidural.

En un ensayo multicéntrico más grande, Davis et al. Informó que la hipotensión, definida como una disminución de la presión arterial sistólica más del 20 % de los valores de pre inducción mayor de diez minutos, se produjo en el 38 % de los pacientes con bloqueo subaracnoideo y el 24 % de los pacientes bajo anestesia general.<sup>17</sup>

## COMPLICACIONES POTENCIALES DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICAS

Es de consideración especial en las técnicas cementadas, donde el Polimetilmetacrilato se utiliza para asegurar la prótesis articular, la asociación con hipotensión severa durante la Artroplastia Total de Cadera. El mecanismo de la hipotensión es controversial pero algunas de las teorías son: una reacción anafilactoidea al cemento o una vasodilatación directa por los monómeros del metilmetacrilato.<sup>32</sup>

La hipotensión intraoperatoria es bastante común durante la artroplastia total de cadera con cemento. La hipotensión puede llevar a un paro cardíaco intraoperatorio, que, aunque es poco común, se ha informado la aparición en el 0,6%.

El paro cardíaco no se ha producido sólo en pacientes en tratamiento con artroplastia de cadera con cemento; también se ha reportado durante el remplazo total de rodilla con el uso de dispositivos para la alineación intramedular, pero este evento ha sido considerado demasiado raro para justificar un cambio en la técnica.<sup>18</sup>

Los efectos cardiovasculares de la presurización de metilmetacrilato (Disminución del gasto cardíaco, elevada presión arterial pulmonar e hipotensión sistémica) se han examinado, sobre todo por Breed y por Orsini y col. Sin embargo, la etiología del paro cardíaco intraoperatorio asociado al uso metilmetacrilato, aparentemente aún se desconoce.

En el periodo en que estos paros cardíacos se produjo, aproximadamente 400 artroplastias de cadera habían sido realizadas con un componente cementado en tallo largo femoral. Debido a estas experiencias, se modifican sustancialmente las técnicas quirúrgicas y anestésicas para artroplastia cementada con un componente de tallo largo.<sup>18</sup>

Chamley informó de que la hipotensión transitoria estaba presente en aproximadamente un tercio de su total de pacientes en los que se realizo artroplastia de cadera con cemento.

Harris' informó una disminución transitoria, de carácter benigno de la presión arterial en la

mayoría de sus pacientes. Afortunadamente, el paro cardíaco se produce con menor frecuencia.

La posible asociación entre el paro cardíaco y el uso de metilmetacrilato fue reportado por primera vez a principios de los 1970, ya que su utilización para la fijación de implantes ortopédicos se convirtió en más comunes. Charnley reportó cuatro paros intraoperatorios en su experiencia, que incluyó un total de 3700 reemplazos de cadera. En Deburge series de 292 pacientes en los que un reemplazo total de rodilla se realizó con un componente tallo largo, se desarrollo en catorce pacientes hipotensión grave, cinco de los cuales sufrió un paro cardíaco.<sup>18</sup>

Las teorías sobre la causa de este fenómeno han incluido embolia de aire, los efectos depresivos del monómero absorbido, y embolismo graso masivo.

Hasta donde sabemos, Hyband y Robins propusieron inicialmente embolia gaseosa como una etiología para paro cardíaco intraoperatorio durante la artroplastia de cadera con cemento. Descubrieron el aire y la grasa en las venas en el lado que fue operado y bajo la venas de la pelvis de una mujer de noventa y seis años de edad que sufrió un paro cardíaco durante una hemiarthroplastia con cemento. En uno de 4 pacientes, los hallazgos clínicos eran compatibles con una embolia gaseosa. Se puede conjeturar que los canales vasculares en el hueso osteoporótico permiten una cantidad significativa de aire o elementos de la médula ósea, ambos, para entrar en la circulación venosa.

Amplia evidencia clínica y experimental apoya la teoría de que la embolización de los contenidos intramedular se produce durante la artroplastia total de cadera con cemento. Herndon y col. utiliza un dispositivo de ultrasonido para medir el paso de restos de médula en la vena femoral, y se recuperó la médula contenidos del sistema venoso central de los pacientes en los cuales un reemplazo total de cadera se estaba ejecutando.

Tronzo y col. reportaron que las presiones que se generaron dentro del canal femoral por la prensa y componentes cementados fueron las más altas en la impactación del tallo en la masa de cemento, y estas presiones a menudo sobrepasa los 300 mmHg. También demostraron que un orificio distal de ventilación reduce la presión intramedular del cemento significativamente, un hallazgo que fue apoyada por el trabajo de Engesaeter y col.<sup>18</sup>

Está claro que cuando las técnicas modernas se utilizan para cementación, las presiones intramedulares que se generan superan las presiones en el sistema venoso.<sup>18</sup>

Si un componente de tallo largo es necesario, el uso de prótesis no cementadas debe ser considerado. Las prótesis no cementadas es poco probable que contribuyan a las alteraciones hemodinámicas si el sitio de ingreso en la porción proximal del fémur permite el paso de material intramedular desplazados.<sup>18</sup>

El riesgo de enfermedad tromboembólica es mayor en los pacientes que tienen cáncer, especialmente si son sometidos a una operación. Tumor de células procoagulantes, activación de las plaquetas por las células tumorales, y que el trombo tumoral han sido implicadas en la patogénesis de la hipercoagulabilidad estado que se asocia con enfermedad maligna.<sup>18</sup>

Cuando se realiza una artroplastia cementada de un componente de tallo largo en un paciente anciano, un paciente con enfermedad metastásica y una fractura patológica, o un paciente que tiene enfermedad pulmonar subyacente, la presurización excesiva del metilmetacrilato debe ser evitada. La eliminación de la brida de cemento, la inyección retrógrada de cemento líquido en torno a un componente de sentado, la colocación de un 0,6 centímetros orificio de evacuación distal a la istmo femoral, y el envasado de cemento solo sobre la región metafisiaria y varias técnicas que recomendamos para la reducción de

la presión intramedular. Como hemos aprendido uno no puede depender de pequeños, pre-existentes agujeros de tornillo proximal al istmo y las líneas de fractura para descomprimir el canal.<sup>18</sup>

La inspiración del 100 % de oxígeno, el volumen de reemplazo adecuado, monitorización hemodinámica invasiva y soluciones vasopresoras mixtas listas son un valioso complemento en el tratamiento de los pacientes que están en riesgo de paro cardíaco.

En forma rutinaria infundir una dosis de epinefrina durante la inserción de metilmetacrilato.

La adrenalina, en dosis de seis a doce microgramos, se da si la presión arterial pulmonar aumenta durante la fase de cementación o cuando se reubica la cadera. Una drástica caída en la presión arterial sistémica suele ir acompañada de un aumento de la presión arterial pulmonar, como se demostró en nuestros pacientes. Una vía venosa central previamente establecida permite la infusión rápida directamente al sitio de acción para reducir el efecto del detritus de médula, sobre el sistema cardiopulmonar.<sup>18</sup>

Modig y col. Demostró la presencia de tejido activo tromboplástico, glóbulos de grasa, células de médula ósea y monómera acrílicos en la sangre arterial pulmonar durante la artroplastia total de cadera. La hipotensión y la disminución de la oxigenación arterial se correlacionaron significativamente con la liberación de productos de tejidos tromboplástico en la circulación pulmonar. Estos cambios fueron más notables después de la impactación de la prótesis femoral, también ocurrió después de la inserción del componente acetabular. El fenómeno de la embolia pulmonar puede deberse a una gran presión intramedular durante impactación del componente femoral. El mantenimiento cuidadoso de la normovolemia y el oxígeno suplementario inspirado se han recomendado para atenuar la

disminuye de la presión sanguínea y la oxigenación arterial en el momento de la colocación de prótesis.<sup>17</sup>

## **COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS**

En condiciones ideales, todos estos pacientes deben ser trasladados del quirófano a una sala de cuidados intensivos por un mínimo de 3 días. No obstante que algunos pacientes parecen evolucionar estables, la posibilidad de complicaciones es muy alta y hay que sospecharlas, en especial la TVP y la TEP. La hipoxia es frecuente cuando se utiliza anestesia general. En los casos manejados con técnicas regionales esta condición es probable cuando hay patología pulmonar previa, o cuando el paciente recibió sedantes durante la anestesia o la medicación preoperatoria. Se ha descrito hasta un 44% de confusión después de la cirugía en los pacientes ancianos, y es bien conocido que el delirio, un síndrome mental agudo, es una complicación postquirúrgica- anestésica muy común en los ancianos, el cual varía de acuerdo al estado cognoscitivo previo, la edad y el estado médico antes de la cirugía. Otras alteraciones neurológicas frecuentes son ansiedad, cambios de personalidad, patrón del sueño y de la memoria. Respecto a las complicaciones por enfermedad tromboembólica que la mayor incidencia clínica ocurre entre el 7° y el 14° día postoperatorio, y son la primera causa de mortalidad. Dos terceras partes de los pacientes con TEP fallecen a los 30 min del evento.<sup>32</sup>

La incidencia de hipoxemia postoperatoria, confusión mental y la trombosis venosa profunda puede estar relacionada con la técnica anestésica. Los pacientes que salen de la anestesia general tienen significativamente más baja la presión arterial de oxígeno que los que se están recuperando de la anestesia espinal.

Davis y col. Informó que a pesar de una mejor oxigenación temprana después de la anestesia espinal, ambos grupos de pacientes de anestesia general y raquídea mostraron la

presión arterial de O<sub>2</sub> (PaO<sub>2</sub>) significativamente inferiores a los valores preoperatorios en el primer día del postoperatorio, con la recuperación en el séptimo día postoperatorio. Por el contrario, Berggren y col. Encontraron disminución en el postoperatorio inmediato de la oxigenación arterial en los pacientes que recibieron anestesia general, mientras que los pacientes que recibieron anestesia epidural no tuvieron cambios significativos en la oxigenación.<sup>17</sup>

La confusión postoperatoria es común en los ancianos: en un grupo de pacientes después de la cirugía por fractura de cadera, el 36 % (33/91) se confundían en el primer día del postoperatorio.

La etiología de esta confusión es desconocida. Medicamentos anticolinérgicos y los efectos psicológicos de los anestésicos inhalatorios han sido implicados. Los estudios realizados en la población de fractura de cadera no han documentado una relación entre la confusión post-operatorio y la técnica anestésica.<sup>17</sup>

Berggren y col. Probó en 57 pacientes uno y siete días después de la reparación quirúrgica de la fractura de cadera. 44 % presento confusión la primera semana del postoperatorio, sin diferencias entre los grupos de la anestesia epidural o general. Los factores asociados con el desarrollo de confusión en este estudio fueron una historia preoperatoria de depresión mental y el uso de medicamentos anticolinérgicos, así como la hipoxemia en el postoperatorio inmediato en los que recibieron anestesia general. Los estados confusionales postoperatorio son transitorios, como la prueba de siete días y tres meses después de la cirugía por fractura de cadera no revela ninguna alteración importante de la función mental en cualquiera de los grupos de pacientes espinal o anestesia general. Sin embargo, los pacientes con confusión postoperatoria tienen significativamente mayor estadía en el hospital.<sup>17</sup>



La evidencia de trombosis venosa profunda (TVP) está presente en el 40-50 % de los pacientes con fractura de cadera y la incidencia de embolia pulmonar fatal en pacientes sin profilaxis se ha estimado en 3,5 %. Los estudios que demuestran una reducción de la TVP en estos pacientes después de la anestesia espinal en comparación con la anestesia general, han sido objeto de críticas debido al uso de las pruebas de captación de fibrinógeno que se sabe que después de la cirugía de cadera es inexacta. McKenzie y col. En el estudio de 40 pacientes usaron venografía contrastada, siete a diez días después de la cirugía. Ellos reportaron una incidencia de 40 % de TVP después de la anestesia espinal en comparación con un 76,2 % después de la anestesia general. Persistían diferencias significativas entre los dos grupos cuando se analizaron los datos para incluir sólo las trombosis iliofemorales que conllevan un alto riesgo de embolia pulmonar. A pesar de la evidencia de que la incidencia de trombosis venosa profunda puede ser reducida por la anestesia espinal, no hay datos sobre el efecto de la técnica anestésica en las tasas de embolia pulmonar en pacientes con fractura de cadera.<sup>17</sup>

## **SÍNDROME DE IMPLANTACIÓN DE CEMENTO EN HUESO (SICH)**

### **Definición:**

Es una agrupación de síntomas: hipotensión, hipertensión pulmonar, edema pulmonar, anoxia o hipoxemia, disritmia cardíaca, choque cardiogénico, hipotermia, trombocitopenia, paro cardíaco y muerte repentina que ocurre minutos después de la implantación de cemento de metilmetacrilato en el canal femoral. Este cemento es usado para asegurar el componente femoral de una artroplastia total de cadera.<sup>4</sup>

En pacientes que sufren artroplastia total de cadera con implantaciones de cemento, los cambios cardiopulmonares contribuyen con la mortalidad perioperatoria en 0.02 % a 6.6%.<sup>5</sup>

Según el Reporte anual 2007 de la unión de Registro Nacional de Inglaterra y Gales, más de 60000 reemplazos de cadera son realizados cada año.<sup>6</sup>

La indicación para el remplazo total de cadera (RTC) y hemiartroplastia son las fracturas femorales.

Dos terceras partes de las operaciones RTC son realizadas en pacientes >65 años, en mujeres más que en hombres, con una relación 2:1.<sup>9</sup>

En Inglaterra y Gales el 30 % de RTC son actualmente no cementados. Aunque la proporción de procedimientos con cemento han aumentado en años recientes.<sup>12</sup>

Entre abril de 2006 y marzo de 2007, el tiempo de estadía en promedio era 9.8 días para un RTC cementada, y 8.6 días para procedimientos no cementados.<sup>13</sup>

La mortalidad después de un procedimiento cementado y no cementado es 2.3% y 1.6% respectivamente.

La mayor edad media de los pacientes que reciben un RTC cementada puede contribuir a la estadía hospitalaria más larga y a la mayor tasa de mortalidad.<sup>12,13</sup>

Existe mayor posibilidad de sobrevivir si la situación es inmediatamente reconocida y la terapia de apoyo es iniciada rápidamente.

Para facilitar el temprano reconocimiento se debe conocer las causas teóricas, factores de riesgo, síntomas, e intervenciones preventivas.

#### **Clasificación de severidad del SICH:**

- ▶ **Grado 1:** Hipoxia moderada Saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>, < 94%) o hipotensión (caída de la Presión arterial sistólica (PAS) >20 %).
- ▶ **Grado 2:** Hipoxia severa (SpO<sub>2</sub>, < 88%) o hipotensión (caída PAS >40 %) o la pérdida inesperada de conocimiento.
- ▶ **Grado 3:** Colapso cardiovascular que requiere resucitación cardiopulmonar.<sup>7</sup>

**Incidencia:**

En un estudio de 48 pacientes que sufren RTC cementada electiva, 1 paciente (2%) sufrió hipotensión significativa (reducción de la PAS >30%) y 8 pacientes (17%) desarrollaron desaturación significativa (reducción de SPO2 >5%).

La artroplastia de cadera de tallo largo parece estar asociada con una incidencia más alta de SICH.<sup>14</sup>

Un estudio de 55 Px. que sufren artroplastia de cadera cementada de tallo largo (40 pacientes con enfermedad metastásica, y 15 pacientes con procedimiento de revisión).

Se observó hipotensión con Presión arterial media (PAM) < 70 mm Hg, o la reducción de la PAM >15 mm Hg en 38 % de los pacientes y desaturación en 25 %.<sup>3</sup>

La incidencia verdadera de paro cardíaco secundario a SICH es desconocida. Hay sólo tres revisiones de casos de mortalidad durante RTC unido con cemento (1684, 15211, y 11655 pacientes).<sup>7</sup>

**Fisiopatología:**

La Embolización pulmonar puede ser de contenido (aire, grasa, médula ósea). Los estudios clínicos y de laboratorio del SICH indican que la causa de hipotensión sistémica y la insuficiencia cardíaca repentina del ventrículo derecho (VD) va ser secundaria al aumento de la presión de la arteria pulmonar (PAP).<sup>5</sup>

La embolización seria, incrementa PAP y la resistencia vascular pulmonar (RVP), causando la dilatación del VD. Estos cambios disminuyen la distensibilidad del ventrículo izquierdo (VI), reduciendo el llenado del VI y el rendimiento cardiaco. La hipotensión disminuye la presión de perfusión coronaria. En el VD se incrementa la presión diastólica, disminuye el flujo de la coronaria derecha, produciendo disminución de la presión sanguínea sistémica creando isquemia en el VD.<sup>5,6</sup>

En general, hay una disminución notable del volumen del corazón acompañado por el aumento del área del VD y disminución del VI.

La Tromboplastina de la médula ósea causa la activación de la cascada de coagulación, las lesiones venosas endoteliales, y la trombogénesis.<sup>1,2</sup>

Los émbolos han sido descubiertos usando ecocardiografía transesofágica intraoperatoria, que muestra " una ráfaga de nieve " de émbolos en el atrio derecho después de la inserción femoral de componente con cemento. Estos émbolos aumentan la presión de arteria pulmonar, que conduce a la falla del ventrículo derecho, hipotensión sistémica, y el paro cardíaco repentino.<sup>5</sup>

### **Factores de riesgo:**

Varias situaciones y condiciones aumentan el riesgo de un paciente de experimentar el SICH.

Los pacientes que están en riesgo incluyen:

- ▶ Los ancianos con:
  - Enfermedad cardiovascular y quien sufre artroplastia cementada para la reparación de una fractura,
  - Osteoporosis severa,
  - Enfermedad pulmonar
  - Pacientes con fracturas patológicas o intertrocanterias;
  - Pacientes con marcapasos;
  - Pacientes hipotensos o tienen inadecuado remplazo de volumen
  - Son Hemodinamicamente inestable en el momento de la inserción de prótesis y la unión con cemento; o

- Tiene canales femorales grandes (21 mm o más) el requerir la inserción de un tallo largo femoral.<sup>5,8</sup>

### **Signos y Síntomas:**

Un paciente que experimenta el SICH puede sufrir de uno a varios signos o síntomas. Estos incluyen:

- ▶ Hipotensión,
- ▶ Hipertensión pulmonar,
- ▶ Aumentó de la presión venosa central,
- ▶ Edema pulmonar,
- ▶ Broncoconstricción,
- ▶ Anoxia o hipoxemia,
- ▶ Disminución del CO<sub>2</sub> al final de la espiración
- ▶ Disrritmia cardíaca o arritmia,
- ▶ Choque cardiogénico
- ▶ La disminución transitoria en la Presión arterial de oxígeno,
- ▶ La hipotermia,
- ▶ Trombocitopenia,
- ▶ El paro cardíaco,
- ▶ Muerte repentina.<sup>5</sup>

### **Estrategias de disminución de riesgo:**

- ▶ Los cirujanos y anestesiólogos pueden proporcionar intervenciones principales para reducir el riesgo de SICH, incluyendo lo siguiente:

### ***La Evaluación del Paciente:***

- ▶ Durante evaluaciones preoperatorias y pre anestésicas, identificar factores de riesgo, la reserva cardiopulmonar de los Pacientes, escoger la prótesis, el procedimiento quirúrgico, y técnicas más probables para evitar complicaciones cardiopulmonares.<sup>15</sup>
- ▶ Aplazar la cirugía hasta que el estado médico y cardiovascular pueda ser adecuado.<sup>5</sup>

### ***Las Técnicas Anestésicas:***

- ▶ Mantener normovolemia, en el momento de unión con cemento e inserción de prótesis.
- ▶ Aumento de concentración inspirada de O<sub>2</sub> administrando oxígeno al 100 % durante el procedimiento.
- ▶ Usando anestesia general, disminuyendo la concentración de agente volátil antes de inserción de prótesis.
- ▶ La utilización de monitorización hemodinámica invasiva cuando existe problemas cardiopulmonares y durante la unión con cemento.
- ▶ Proporcionando la administración de medicamentos por un catéter venoso central, mejorar la perfusión coronaria, y mantener un volumen cardiaco.<sup>5,6,15</sup>

### ***Intervenciones preventivas quirúrgicas:***

- ▶ Evitar el reemplazo de caderas bilaterales con prótesis unidas con cemento si existe disfunción cardiopulmonar.
- ▶ La utilización de una prótesis no unida con cemento, sobre todo si la presión arterial del Paciente disminuye el 20 % al 30 % debajo de la línea basal.
- ▶ Realización cuidadosa, pulsátil, de alta presión, gran volumen prolongado y cepillado del canal intramedular del eje femoral;

- ▶ Utilización de un cemento combinado con otros métodos para reducir presiones intramedular;
- ▶ Utilización de un cemento de viscosidad baja;
- ▶ La mezcla del cemento se une al hueso en un vacío;
- ▶ Antes de la inserción del cemento quitar compuestos vasodilatador volátil;
- ▶ Aplicar el cemento bajo la presión sostenida baja;
- ▶ La utilización de un cemento retrógrado mata la técnica;
- ▶ Utilización de un tubo vacío a lo largo de la línea áspera.
- ▶ Introducir la prótesis despacio en el canal femoral unido con cemento, reduciendo la presurización.<sup>5,7</sup>

### **Tratamiento:**

El SICH puede ser reversible con el apoyo del soporte básico de vida, combinado con el tratamiento para mantener la presión de perfusión coronaria y la función del corazón derecho.

El anestesiólogo maneja esta intervención apoyando el sistema cardiovascular, trata el paro cardíaco, administrando O<sub>2</sub> 100 %, y manteniendo el volumen sanguíneo.<sup>10</sup>

La iniciación rápida de monitorización hemodinámica es provechosa en una hipertensión pulmonar severa. La temprana colocación de un catéter en la arteria pulmonar permite al empleo de vasodilatadores y la evaluación de niveles de PEEP.<sup>11,12</sup>

Cuando los síntomas de SICH ocurren, administrar volúmenes para aumentar la precarga del VD. Si la monitorización indica aumento de la PVC, cesar el fluido.

Vasopresores, como fenilefrina o norepinefrina, pueden ser utilizadas para restaurar la perfusión aórtica. Este proceso combate la isquemia y mejora la función del VD.

Para mejorar la contractilidad y la función ventricular, administrar inotrópicos, como dobutamina, produce una presión de perfusión del VD adecuada.<sup>5,7</sup>

Isoproterenol es beneficiosa si el paciente tiene la presión de perfusión adecuada, aun cuando esto cause vasodilatación.

Si la presión de perfusión es inadecuada, isoproterenol puede causar hipotensión y el deterioro en la condición del Paciente.



#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

Existen estudios realizados sobre la incidencia de paro cardiorrespiratorio en cirugía de cadera, sin embargo no existe un estudio de este tipo realizado en el Centro Médico ABC, que nos permita determinar los factores asociados a morbimortalidad en cirugía de cadera y de este modo tomar medidas preventivas en nuestra población de pacientes.

#### **V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la incidencia y factores asociados a paro cardiorrespiratorio, en pacientes sometidos a cirugía de cadera, en un periodo de 6 años en el Centro Médico ABC?

#### **VI. OBJETIVOS**

##### **GENERAL:**

Conocer los factores de riesgo para presentar paro cardiorrespiratorio en pacientes sometidos a cirugía de cadera.

##### **ESPECÍFICOS:**

- Conocer la frecuencia de pacientes sometidos a cirugía de cadera de 2003-2009.
- Determinar la incidencia de paro cardiorrespiratorio en pacientes sometidos a cirugía de cadera.
- Conocer las patologías coexistentes más frecuentes en pacientes sometidos a cirugía de cadera.
- Identificar la técnica anestésica más empleada en pacientes sometidos a cirugía de cadera.
- Determinar cuál es la prótesis más utilizada en pacientes sometidos a cirugía de cadera.

## **VII. MATERIAL Y MÉTODOS**

### ***VII. 1. Tipo de estudio***

Observacional, descriptivo, transversal

### ***VII. 2. Metodología***

Se revisaran todos los expedientes médicos de los pacientes sometidos a cirugía de cadera en el periodo de Enero 2003 a Enero 2009 en ambos campus del Centro Médico ABC (Observatorio y Santa Fe).

### ***VII. 3. Criterios de inclusión y exclusión:***

#### ***Inclusión:***

- Pacientes mayores de 18 años
- Género indistinto
- Sometidos a las siguientes cirugías de cadera (Hemiartroplastia de cadera y artroplastia total de cadera, revisión de cadera)
- Previa autorización de los comités de ética e investigación para la revisión de expedientes.
- Cuyo expediente clínico se encontrara completo

#### ***Exclusión:***

- Pacientes sometidos a DHS (Dynamic Hip Screw), Tornillo dinámico de cadera

### ***VII. 4. Variables Del Estudio:***

- **Edad:** Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo, determinado en años. Se crearon subgrupos de edad de la siguiente manera:
  - 18 – 28
  - 29 – 39

40 – 50

51 – 61

62 – 72

73 – 83

84 – 94

>95

- **Género:** Masculino o Femenino

- **ASA:** Clasificación del estado funcional según la Sociedad Americana de Anestesiología (American Society of Anesthesiologists).

<b>ASA I</b>	Paciente sano sin padecimiento orgánico, bioquímico o psiquiátrico.
<b>ASA II</b>	Paciente con enfermedad sistémica controlada, ej.: hipertensión controlada. Sin impacto con la actividad diaria.
<b>ASA III</b>	Padecimiento sistémico severo que limita la actividad normal, ej.: insuficiencia renal en diálisis.
<b>ASA IV</b>	Enfermedad severa que amenaza constantemente la vida y que requiere terapia, ej.: insuficiencia respiratoria que requiere ventilación mecánica. Con gran limitación de la actividad diaria.
<b>ASA V</b>	Paciente moribundo con alta probabilidad de muerte dentro de las 24 hrs siguientes con o sin cirugía.
<b>ASA VI</b>	Donador de órganos.

Se agrega la letra E o U de acuerdo al tipo de procedimiento

E: Electiva      U: Urgente

Fuente: Miller, R. Miller´s Anestesia. 7 th. Edition. 2009. Elsevier

- **Patologías coexistentes:** Diagnósticos previos con manejo establecido. Hipertensión Arterial Sistémica, Diabetes Mellitus, Neumopatía: Enfermedad pulmonar entre estas (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Asma y Tromboembolia pulmonar, Neumonía), Cardiopatía: Cualquier padecimiento del corazón (Cardiopatía Isquémica, Arritmias, Insuficiencia cardiaca), Nefropatías, Dislipidemias y Cáncer.

- **Cirugía realizada:** Artroplastia total de cadera, Hemiartroplastia de cadera y Revisión de cadera.
- **Técnica anestésica:**
  - Anestesia General Balanceada
  - Anestesia Neuroaxial
    - Bloqueo peridural
    - Bloqueo Subaracnoideo
    - Bloqueo mixto (subaracnoideo y peridural)
  - Anestesia combinada (Anestesia general con bloqueo peridural)
- **Tipo de prótesis:** Cementada y no cementada
- **Paro Cardiorespiratorio:** Es la interrupción repentina y simultánea de la respiración y el funcionamiento del corazón. Si/No
- **Momento del paro cardiorespiratorio:** Pre-trans-post anestesia, pre-trans-post cementación, postoperatorio
- **Mortalidad:** Si /No
- **Complicaciones Postoperatorias:** Cada una de las situaciones que requirieron manejo farmacológico o interconsulta con otro servicio o estudios complementarios. Por ejemplo: Delirio, Edema agudo de pulmón, Tromboembolia pulmonar, Insuficiencia respiratoria, gastrointestinales, hipotensión, retención urinaria, broncoespasmo, Anemia, Neumopatía, arritmias, insuficiencia cardiaca, Choque Hipovolémico, disnea.

## VII. 5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:

- Revisión de expedientes médicos vía electrónica y Recolección de información por el investigador.
- Captura de la base de datos en Programa Excel versión 2007.

## VII. 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Para todas las variables del estudio se realizó estadística descriptiva utilizando medidas de frecuencia absoluta y relativa; medidas de tendencia central y dispersión (media, mediana, mínimo, máximo, desviación estándar).

Se calculara la Incidencia Acumulada:

$$I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos nuevos de una enfermedad durante el periodo de seguimiento}}{\text{Total de población en riesgo al inicio del seguimiento}}$$

Se calculara la Tasa de Mortalidad:

$$D = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Defunciones}}{\text{Total de Población}} \times 100$$

Se calculara la Tasa de Morbilidad General:

$$M = \frac{\text{Total de Px. con morbilidades}}{\text{Total de Px. sometidos a Cx. cadera}} \times 100$$

Tasa de Morbilidad Específica:

$$ME = \frac{\text{Total de Px. con 1 enfermedad}}{\text{Total de Px. Sometidos a Cx. Cadera}} \times 100$$

$$ME = \frac{\text{Total de Px. con 2 Enfermedades}}{\text{Total de Px. Sometidos a Cx. Cadera}} \times 100$$

$$ME = \frac{\text{Total de Px. con 3 o más Enfermedades}}{\text{Total de Px. Sometidos a Cx. Cadera}} \times 100$$

Además se realizara el análisis de asociación, obteniendo la razón de momios para conocer la fuerza de asociación de algunos factores (Edad, Sexo, ASA, Tipo de procedimiento (Electivo, Urgente), Antecedentes patológicos (Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, Neumopatías, Cardiopatías), Tipo de prótesis (cementada y no cementada), Tipo de anestesia (regional, general, combinada)), con el desenlace primario: Paro Cardiorespiratorio, la prueba de hipótesis estadística se realizará con una prueba de Chi cuadrada de un grado de libertad, sin corrección de continuidad, considerando significativa una  $p < 0.05$ . En los casos en los que se tenga una cuenta de 5 o menor en las celdas de esperados, se aplicará una prueba exacta de Fisher. Se calcularán los Intervalos de confianza al 95%

## **VIII. RESULTADOS**

### **SUJETOS DE ESTUDIO**

Se revisaron 944 expedientes por vía electrónica de pacientes consecutivos sometidos a cirugía de cadera en el Centro Médico ABC Observatorio y Santa Fe. Dentro del periodo comprendido de Enero de 2003 a Enero 2009.

No se incluyeron en el total de los casos, cinco pacientes menores de 18 años. Se excluyeron del estudio 35 expedientes que no contaban con los registros operatorios y anestésicos completos y cuatro pacientes sometidos a DHS.

Por tanto el número total de casos incluidos en la revisión fue de 900 (n=900)

De los cuales 1,88 % sufrieron Paro Cardiorespiratorio. La edad promedio fue de  $70 \pm 14$  DS, con mediana de 72 (21-101), 67 % fueron mujeres y 33 % hombres. Las principales comorbilidades fueron HTA 40 %, DM 10 %, Neumopatías 9 %, Cardiopatías 18 %. Con estado físico ASA I-II 76 %, III-IV 24 %. El tipo de prótesis más empleada fue la no cementada en 53 % y cementada en 47 %. El tipo de anestesia más empleada fue la anestesia general en 67 %, seguida de la anestesia regional con 25 % y la anestesia mixta con 8 %. Tabla 1

La Incidencia del Paro Cardiorespiratorio en cirugías de cadera en el periodo de estudio fue de 1,88 % (17 pacientes, de los cuales 8 sufrieron paro cardiorespiratorio durante la anestesia y postcementación, mientras que 9 pacientes sufrieron paro cardiorespiratorio durante el postoperatorio). Con una tasa de Mortalidad Global del 0,88%.

La Incidencia de Paro Cardiorespiratorio en cirugía de cadera cementada es de 3,52%. Con una tasa de Mortalidad después de un procedimiento cementado de 1,64 % y de un procedimiento no cementado es de 0,21%.

Además se calculo la tasa de Morbilidad General que fue de 72,11 %.

**Tabla 1**

**CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE PACIENTES INCLUIDOS**

CARACTERÍSTICAS	n (%) mediana (min-max)
Pacientes con PCR	17 (1,88)
Edad	72 ( 21 - 101)*
Género	
• Femenino	605 (67)
• Masculino	295 (33)
HTA	360 (40)
DM	94 (10)
Neumopatías	82 (9)
Cardiopatías	159 (18)
ASA I-II	686 (76)
ASA III-IV	214 (24)
Electiva	854 (94)
Urgente	55 (6)
Cementada	426 (47)
No Cementada	474 (53)
Anestesia Regional	222 (25)
Anestesia General	600 (67)
Anestesia Mixta	78 (8)

PCR: Paro Cardiorespiratorio; HTA: Hipertensión arterial; DM: Diabetes Mellitus

\*Variable con distribución no normal, prueba de Kolmogorov-Smirnov = 0.070 (p<0.001)

**Tabla y Gráfico 2** Muestra que el grupo Etéreo más frecuente, sometido a cirugía de cadera están entre los 62-72 años con 29 % y 73-83 años con 32 % en ambos géneros. Observando además en el histograma una distribución asimétrica con pico hacia el lado derecho que indica que la población mayor de 60 años es la más frecuentemente sometida a cirugía de cadera, con una edad media de 70 años.

**Tabla y Gráfico 3** Las Comorbilidades más frecuentes que se presentaron fueron: Hipertensión Arterial con 40 %, Cardiopatías 18 %, Diabetes Mellitus 10 %, Neumopatías 9%.



**Tabla y Gráfico 4** Muestra que el 58 % de los pacientes sometidos a cirugía de cadera tenían un Estado Físico ASA II y 22 % ASA III en ambos géneros.

**Tabla y Gráfico 5** El tipo de procedimiento más frecuente con 93,7 % fue de tipo electiva y 6,1 % de tipo urgente en ambos géneros.

**Tabla y Gráfico 6** La técnica anestésica mas empleada en ambos géneros fue la anestesia general con 67 %, seguida de la anestesia regional con 25 % y anestesia mixta 8 %.

**Tabla y Gráfico 7** El tipo de prótesis más empleada en el género masculino fue la no cementada con 37 %, seguida de la cementada con 29 %. En el género femenino la prótesis más empleada fue la cementada con 71 % y la no cementada con 63 %.

**Tabla y Gráfico 8** Muestra que las Complicaciones más frecuentes que se observaron fueron: Anemia 10,22 %, Hipotensión 4 %, Delirio 2,66 %, Gastrointestinales 2,44 %, Arritmias 1,33 %, Tromboembolia Pulmonar 1,22 %.

**Tabla 9** El análisis de asociación nos muestra que no se encontró incremento en el riesgo de presentar Paro Cardiorespiratorio con los siguientes factores: Género, Diabetes Mellitus, tipo de procedimiento y tipo de anestesia. Sin embargo los factores que incrementan el riesgo de sufrir Paro Cardiorespiratorio son: Edad >72 años, el ASA III-IV, pacientes con Hipertensión Arterial, Cardiopatías (Isquémica, Arritmias, Insuficiencia cardiaca), Neumopatías (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Asma y Tromboembolia pulmonar, Neumonía), el tipo de prótesis Cementada. Siendo todas las anteriores estadísticamente significativas.

Para los factores Edad, ASA, presencia de Cardiopatía y la prótesis cementada se obtuvo una  $p < 0,01$  y para el antecedente de Hipertensión arterial y Neumopatía una  $p < 0,05$ .

## IX. DISCUSIÓN

Debido a que la cirugía de cadera es una intervención quirúrgica muy frecuente en nuestro medio hospitalario y que conlleva un riesgo perioperatorio elevado por la edad avanzada de los pacientes y las múltiples patologías concomitantes. Es que en el presente estudio se realizó un análisis retrospectivo obteniéndose una incidencia de Paro Cardiorespiratorio en cirugía de cadera de 1,88% y una incidencia de cirugía de cadera cementada de 3,52% que coincide con lo reportado en la literatura que oscila entre 0,6 a 10%. Con una mortalidad perioperatoria de 0,88%, que también coincide con lo descrito de 0,02 a 6,6%.<sup>5,6</sup>

La mortalidad después de un procedimiento cementado fue de 1,64% y del no cementado de 0,21% que es menor de lo encontrado en la literatura.<sup>12,13</sup>

La edad media de los pacientes sometidos a cirugía de cadera fue de 70 años, en mujeres más que en hombres, coincidiendo con la literatura que describe una relación de 2:1.<sup>9</sup>

La edad = o > 72 años es un factor que incrementa el riesgo de sufrir paro Cardiorespiratorio. Debido a que es la población más susceptible y con alta incidencia de enfermedades coexistentes.

La Hipertensión Arterial, las Cardiopatías y las Neumopatías fueron las comorbilidades más encontradas en nuestra población de estudio coincidiendo con la literatura que dice que la enfermedad cardiovascular es común: aproximadamente la mitad de los pacientes tienen una historia de cardiopatía isquémica y un 20% hipertensión.<sup>17</sup> Siendo factores que contribuyen con la presencia de Paro Cardiorespiratorio.

La distribución de la puntuación preoperatoria en el estado físico ASA demostró que el 58% de los pacientes son ASA II y el 22% ASA III, que no coincide con lo descrito ya que aproximadamente el 50 % de los pacientes son designados ASA clase III, mientras que otro 10 %, están clasificados como ASA IV.<sup>17</sup> Sin embargo es un factor que incrementa

el riesgo de sufrir Paro Cardiorespiratorio. Por la alta prevalencia de problemas médicos preoperatorios llevando a una incidencia elevada de mortalidad.

En el presente estudio no se encontró una asociación entre el género, diabetes Mellitus, tipo de procedimiento y técnica anestésica con la presencia de Paro Cardiorespiratorio. A pesar de que los procedimientos de urgencia en pacientes de edad avanzada presentan hasta un 7,8% de mortalidad en comparación a 0,6% en la cirugía electiva.<sup>35</sup>

Respecto a la técnica anestésica no se ha demostrado superioridad de la anestesia regional versus la anestesia general. Ambos muestran una morbi-mortalidad cardiaca similar tanto a corto como a largo plazo.<sup>24</sup> En un estudio observación longitudinal postoperatorio se encontró que la anestesia general es tan eficaz como la anestesia regional, y posiblemente mejor.<sup>38</sup>

A pesar de que la prótesis No Cementada fue la más empleada se encontró una asociación entre la prótesis Cementada y el incremento en el riesgo de sufrir Paro Cardiorespiratorio. Debido a que la cementación produce cambios hemodinámicos por la presurización del metilmetacrilato (Disminución del gasto cardíaco, elevada presión arterial pulmonar e hipotensión sistémica).<sup>18</sup>

## **X. CONCLUSIONES**

Con los resultados obtenidos en el presente estudio confirmamos que la población del Centro Médico ABC, sometida a cirugía de cadera, presenta una Incidencia de sufrir Paro Cardiorespiratorio similar a la reportada en la literatura y que los factores principalmente asociados al mismo son los encontrados y descritos en estudios previos.

## **XI. BIBLIOGRAFÍA**

1. Woo R, Minster GJ, Fitzgerald RH, Mason LD, Lucas DR, Smith FE Pulmonary fat embolism in revision hip arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 1995; 319: 41-53.
2. Patterson BM, Healey JH, Cornell CN, Sharrock NE Cardiac arrest during hip arthroplasty with a cemented long-stem component. A report of seven cases. *J Bone Joint Surg* 1991; 73: 271-277.
3. Ereth MH, Weber JG, Abel MD, Lennon RL, Ilstrup DM, Rehder K Cemented versus noncemented total hip arthroplasty: embolism, hemodynamics, and intrapulmonary shunting. *Mayo Clin Proc* 1992; 67: 1066-1074.
4. Orsini EC, Byrick RJ, Mullen JB, Kay JC, Waddell JP Cardiopulmonary function and pulmonary microemboli during arthroplasty using cemented or non-cement components the role of intramedullary pressure. *J Bone Joint Surg* 1987; 69: 822-32.
5. Patient Safety Authority. Bone cement implantation syndrome. PA-PSRS Patient Safety Advisory. 2006;3(4):1-8.
6. Byrick RJ. Cement implantation syndrome: a time limited embolic phenomenon. *Can J Anaesth.* 1997;44(2):107-111.
7. A.J. Donalson, H.E. Thomson, N.J. Harper and N.W. Kenny. Bone cement implantation syndrome. 2009. Jan;102 (1): 12-22.
8. Nazon D, Abergel G, Hatem CM. Critical care in orthopedic and spine surgery. *Crit Care Clin.* 2003; 19(1):33-53.
9. FDA Public Health Web Notification: Complications related to the use of bone cement and bone void fillers in treating compression fractures of the spine. <http://www.fda.gov/cdrh/safety/bonecement.html>. Updated 2004. Accessed December 9, 2008.

10. British Orthopaedic Association. Primary total hip replacement: a guide to good practice. 2006. Available from [www.boa.ac.uk/site/showpublications.aspx?ID=59](http://www.boa.ac.uk/site/showpublications.aspx?ID=59)
11. Kinoshita H, Iranami H, Fujii K, et al. The use of bone cement induces an increase in serum astroglial S-100B protein in patients undergoing total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 2003; 97: 1657–60
12. National Joint Registry for England and Wales 4th Annual Report. Available from [www.njrcentre.org.uk](http://www.njrcentre.org.uk)
13. Roberts VI, Elser CN, Harper WM. What impact have NICE guidelines had on the trends of hip arthroplasty since their publication? The results from the Trent Regional Arthroplasty Study between 1990 and 2005. *J Bone Joint Surg Br* 2007; 89: 864–7
14. Lafont ND, Kalonji MK, Barre J, Guillaume C, Boogaerts JG. Clinical features and echocardiography of embolism during cemented hip arthroplasty. *Can J Anesth* 1997; 44: 112–7
15. Parvizi J, Holliday, Ereth MH, et al. Sudden death during primary hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1999; 369:39-48.
16. Egol, K., Davodovitch, R. Perioperative Considerations in the Geriatric Patient with Hip Fracture. *Technique in Orthopaedics* 19 (3): 126-132, 2004.
17. CarolineR, CovertMVFRVC, GordonS. FoxMDFRCPC. Anaesthesia for hip surgery in the elderly. *Can J Anaesth* 1989 I 36:3 / pp311-9
18. Brendan M. Patterson, M.D.t, John H. Healey, M.D.t, Charles N. Cornell, M.D.t, Cardiac Arrest during Hip Arthroplasty with a Cemented Long-Stem Component. *Journal of Bone and Joint Surgen'. Incorporated*. Vol. 73-A, No. 2, February 1991 271.
19. Villegas, C. Historia de la Anestesia. *Rev Inst Med Su*; 2008: LXXIII (131).

20. Morgan, E. Clinical Anesthesiology. Fourth Edition. Lange Medical Books/McGraw-Hill.
21. Miller, R. Miller's Anesthesia. 7 th Edition. 2009. Elsevier.
22. Lundy J. Balanced anesthesia. Minn Med 1925; 8: 399-403.
23. Barash, P., Cullen, B. anesthesia Clínica. Tercera edición. McGraw-Hill.
24. Liu, L., Wiener-Kronish, J. Perioperative anesthesia issues in the elderly. Crit Care Clin 19 (2203) 641-656.
25. Covino BG, Scott DB. Handbook of Epidural Anesthesia and analgesia. 1a, Ed. Orlando. Grunt and Stratton Inc. 1985.
26. Zaragoza, M; Silva, A., Morales, J. Anestesia Mixta: Bloqueo Epidural más intubación orotraqueal bajo midazolam en infusión continua para Cirugía mayor electiva. Rev Mex Anest. 1997; 20, 77-83.
27. Chirino, M., Alvarez, J. Comparación del Tiempo de Recuperación del estado de conciencia en el postoperatorio inmediato: Anestesia General vs Anestesia Mixta. Rev Mex Anest 1999 22, 26-30.
28. Dubey A., Koval KJ, Zuckerman JD. Hip fracture epidemiology: a review. Amer J Orthopedics 1999; 28: 497-506.
29. Howard W., Camporesi E. Perioperative anesthetic management of the elderly patient with a hip fracture. Problems in Anesthesia 1994: 8; 412-425.
30. Gregoretti, C., Decaroli, D. Regional Anesthesia in Trauma Patients. Anesthesiology Clin 25 (2007) 99-116.
31. PAC Anestesia – 2. Programa de Actualización Continua en Anestesia. Federación Mexicana de Anestesiología.

32. Taylor, J, Gropper, M. Critical care challenges in orthopedic surgery patients. *Crit Care Med* 2006; 34. Suppl 191-199.
33. Kensora JE, Sledge RD, Lowell JD. Hip fracture mortality. *Clin Orthop* 1984; 186: 45 – 56.
34. Lewis, M., Abouelenin, K. Geriatric Trauma: Special Considerations in the Anesthetic Management of the Injured Elderly Patient. *Anesthesiology Clin* 25 (2007) 75-90.
35. Jin, F., Chung, F. Minimizing perioperative adverse events in the elderly. *British Journal of Anaesthesia* 87 (4): 608-24 (2001).
36. Newman, P, Stygall J. Postoperative Cognitive Dysfunction after Noncardiac Surgery. *Anesthesiology* 2007; 106: 572-90.
37. Mauermann, W., Shilling, A. A Comparison of Neuraxial Block Versus General Anesthesia for Elective Total Hip Replacement: A Meta Analysis. *Anesth Analg* 2006; 103: 1018-25.
38. Sutcliffe AJ, Parker M. Mortality after spinal and anaesthesia for surgical fixation of hip fractures. *Anaesthesia* 1994; 49: 237-240.
39. Gonano, C, Leitgeb, U. Spinal Versus General Anesthesia for Orthopedic Surgery: Anesthesia Drug and Supply Costs. *Anesth Analg* 2006, 102: 524-96.
40. Urmev WF. Combined spinal-epidural anesthesia for orthopedic surgery. *Techniques in Reg Anesth and Manage* 1997; 3: 123-130.
41. Fong, H., Sands, L., The Role of Postoperative Analgesia in Delirium and Cognitive Decline in Elderly Patients: A Systematic Review *Anesth Analg* 2006; 102- 125.
42. Bang Foss., Morten. Effect of Postoperative Epidural analgesia on Rehabilitation and Pain after Hip Fracture surgery. *Anesthesiology* 2005; 102: 1197-1204



43. Liu; S., Wu, C. The Effect of Analgesic Technique on Postoperative Patient- Reported Outcomes Including analgesia: A Systematic Review. *Anesth Analg* 2007; 105: 789-808.
44. Monk, T., Weldon, C Predictors of cognitive Dysfunction after mayor noncardiac Surgery. *Anesthesiology* 2008; 108:18-30.
45. Selvon, F, Higuera, C. Krebs, V, Hip and Knee Arthroplasty in the Geriatric Population. *Clin Geriatr Med* 22 (2006) 515-533.

## XII. ANEXOS

Se calculo la Incidencia Acumulada:

$$I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos de paro cardiorespiratorio en cx de cadera de 2003 a 2009}}{\text{Total de poblaci3n sometida a cirug3a de cadera}}$$

$$I = \frac{17}{900} \times 100 = 1,88$$

$$IE = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos de paro Cardiorespiratorio en cx de cadera cementada}}{\text{Total de pacientes sometidos a cirug3a de cadera cementada}}$$

$$I = \frac{15}{426} \times 100 = 3,52$$

La Tasa de Mortalidad:

$$D = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Defunciones}}{\text{Total de Poblaci3n}} \times 100$$

$$D = \frac{8}{900} \times 100 = 0,88$$

La Tasa de Morbilidad General:

$$M = \frac{\text{Total de Px. con morbilidades}}{\text{Total de Px. sometidos a Cx. cadera}} \times 100$$

$$M = \frac{649}{900} \times 100 = 72,11$$

Tasa de Morbilidad Espec3fica:

$$ME = \frac{\text{Total de Px. con 1 enfermedad}}{\text{Total de Px. Sometidos a Cx. Cadera}} \times 100$$

$$ME = \frac{274}{900} \times 100 = 30,44$$

$$ME = \frac{\text{Total de Px. con 2 Enfermedades}}{\text{Total de Px. Sometidos a Cx. Cadera}} \times 100$$

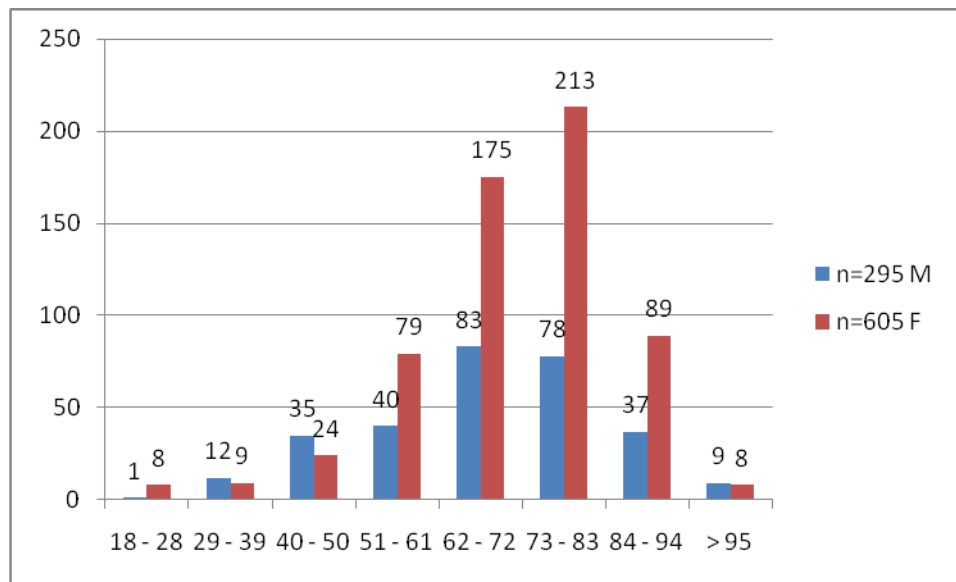
$$ME = \frac{239}{900} \times 100 = 26,55$$

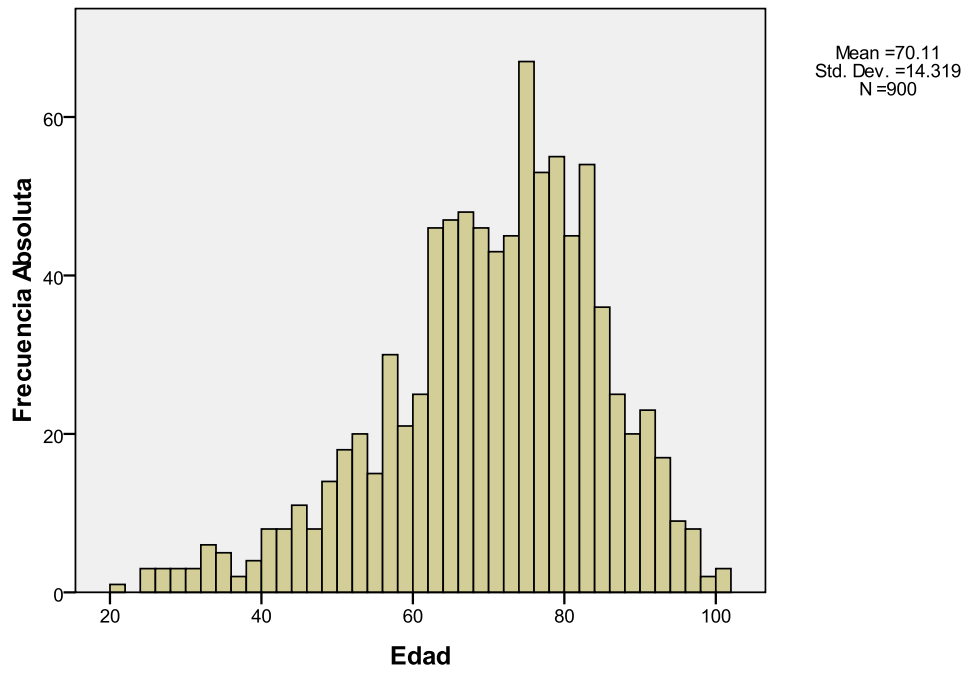
$$ME = \frac{\text{Total de Px. con 3 o más Enfermedades}}{\text{Total de Px. Sometidos a Cx. Cadera}} \times 100$$

$$ME = \frac{136}{900} \times 100 = 15,11$$

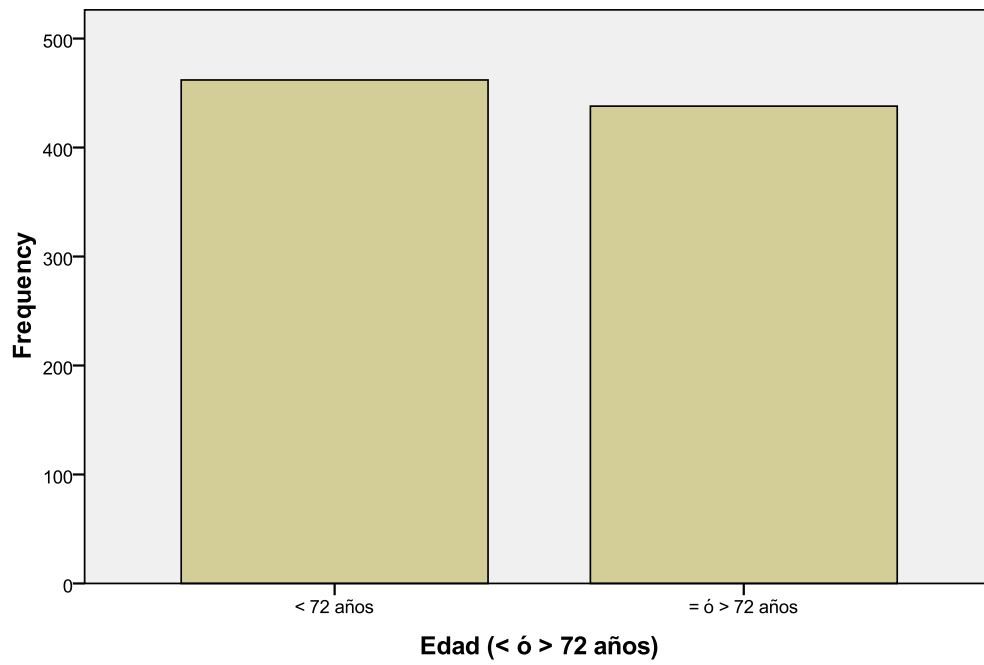
**Tabla 2**  
**DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES POR GÉNERO Y GRUPO ETÁREO**

Edad	n=295		n=605		
	n= 900	Masculino	%	Femenino	%
18 – 28		1	0,34	8	1,32
29 – 39		12	4,07	9	1,49
40 – 50		35	11,86	24	3,97
51 – 61		40	13,56	79	13,06
62 – 72		83	28,14	175	28,93
73 – 83		78	26,44	213	35,31
84 – 94		37	12,54	89	14,71
> 95		9	3,05	8	1,32





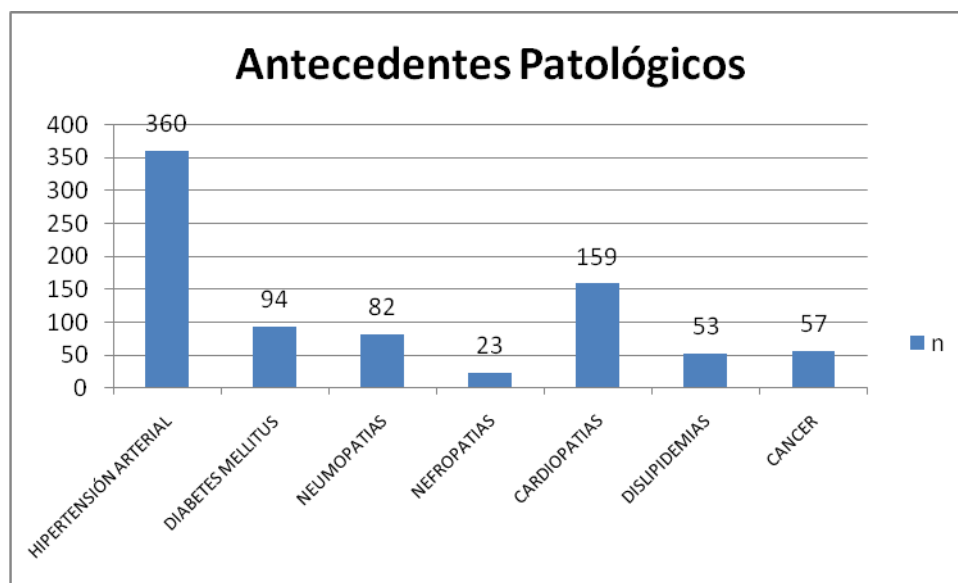
**Edad (< ó > 72 años)**



**Tabla 3**

**FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE LAS COMORBILIDADES DE  
LOS PACIENTES**

<b>ANT. PATOLÓGICOS</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
HIPERTENSIÓN		
ARTERIAL	360	40
DIABETES MELLITUS	94	10
NEUMOPATIAS	82	9
NEFROPATIAS	23	3
CARDIOPATIAS	159	18
DISLIPIDEMIAS	53	6
CANCER	57	6

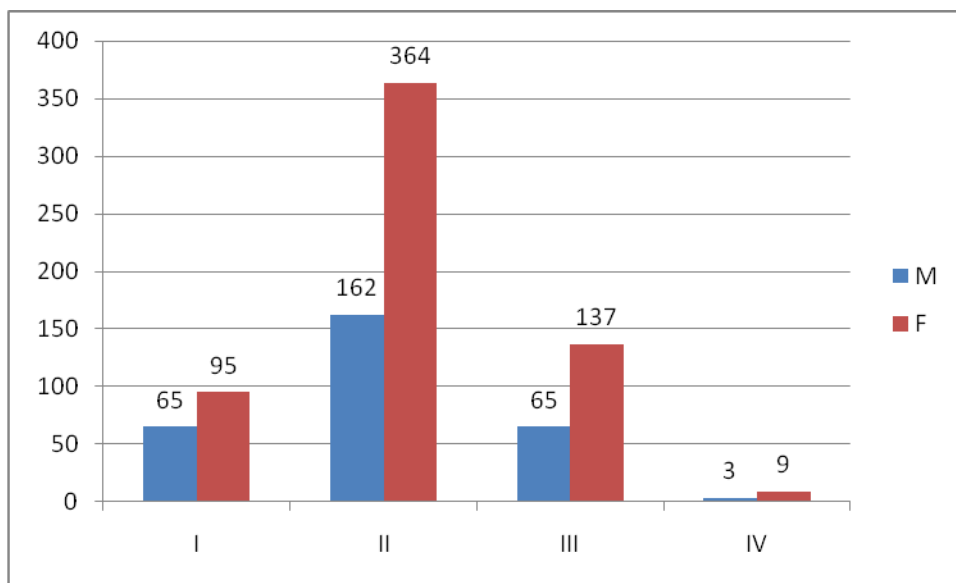


**Tabla 4**

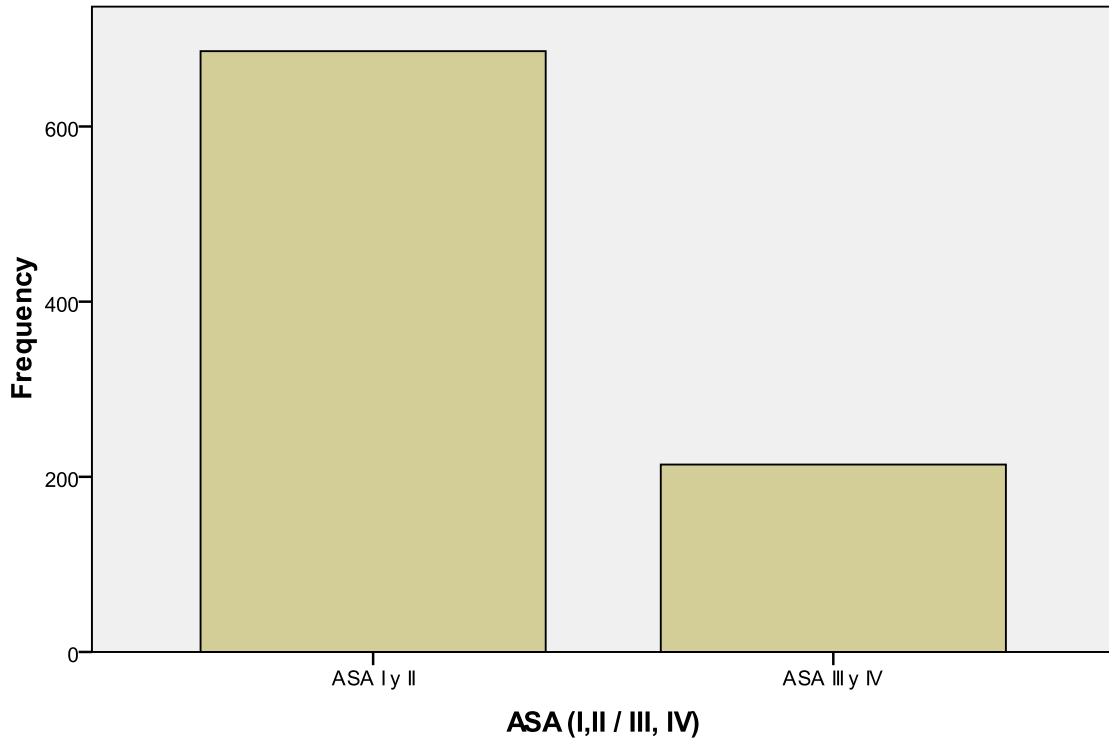
**ESTADO FÍSICO ASA SEGÚN GÉNERO**

<b>ASA</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>%</b>	<b>FEMENINO</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
I	65	40,62	95	59,37	160
II	162	30,80	364	69,20	526
III	65	32,18	137	67,82	202
IV	3	25	9	75	12
<b>TOTAL</b>	<b>295</b>	<b>32,77</b>	<b>605</b>	<b>67,22</b>	<b>900</b>

**ASA:** Clasificación del estado funcional según la Sociedad Americana de Anestesiología (American Society of Anesthesiologists).



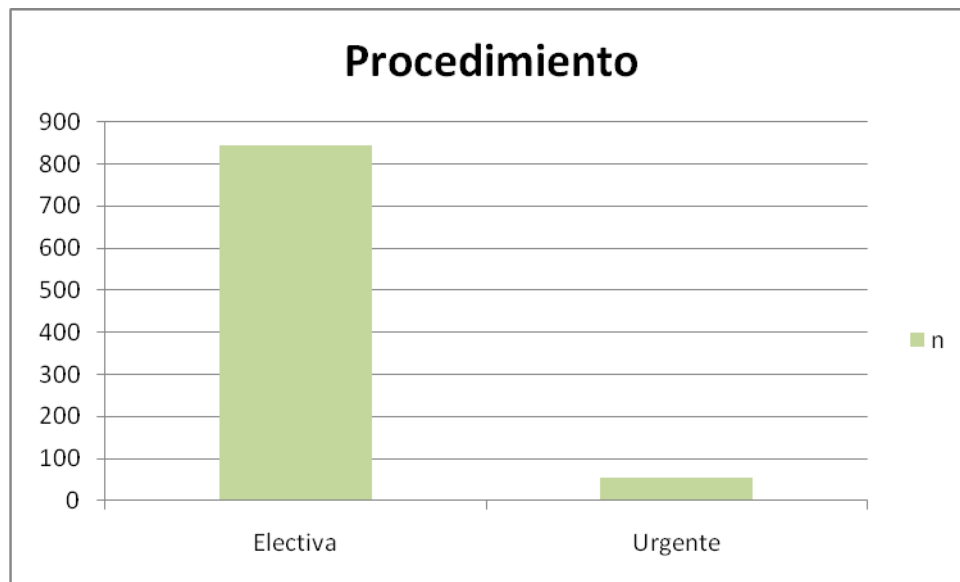
### ASA (I,II / III, IV)



**Tabla 5**

**TIPO DE PROCEDIMIENTO**

<b>TIPO DE PROCEDIMIENTO</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Electiva	845	93,7
Urgente	55	6,1
<b>TOTAL</b>	<b>900</b>	<b>100</b>

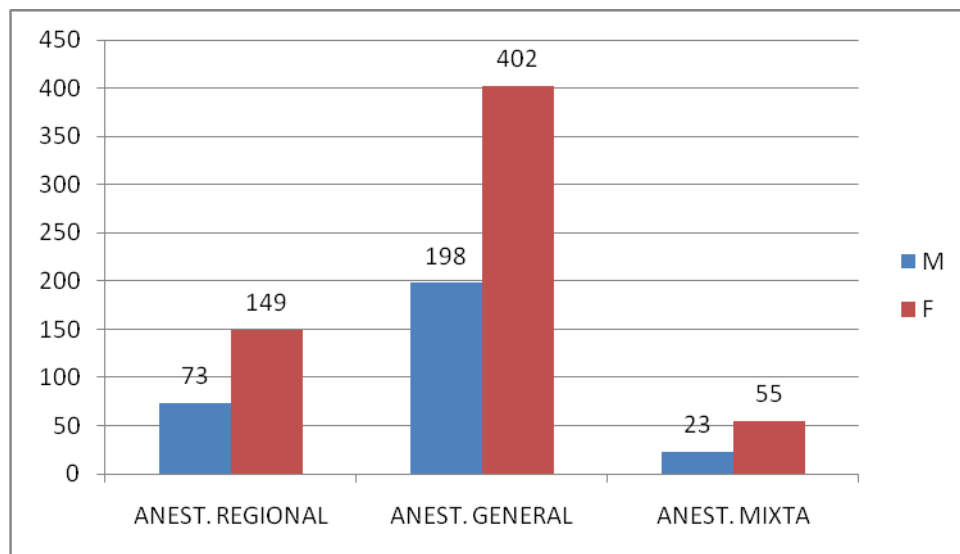




**Tabla 6**

**TÉCNICA ANÉSTESICA MÁS EMPLEADA SEGÚN GÉNERO**

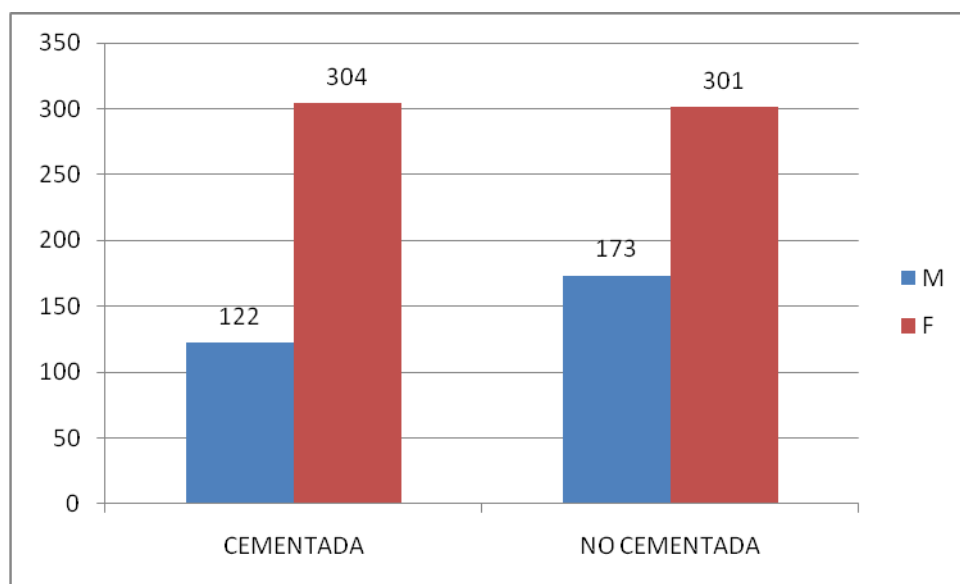
<b>TECNICA ANESTÉSICA</b>	<b>M</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
ANEST. REGIONAL	73	33	149	67	222
ANEST. GENERAL	198	33	402	67	600
ANEST. MIXTA	23	29	55	71	78
<b>TOTAL</b>	<b>294</b>	<b>33</b>	<b>606</b>	<b>67</b>	<b>900</b>



**Tabla 7**

**TIPO DE PRÓTESIS EMPLEADA SEGÚN GÉNERO**

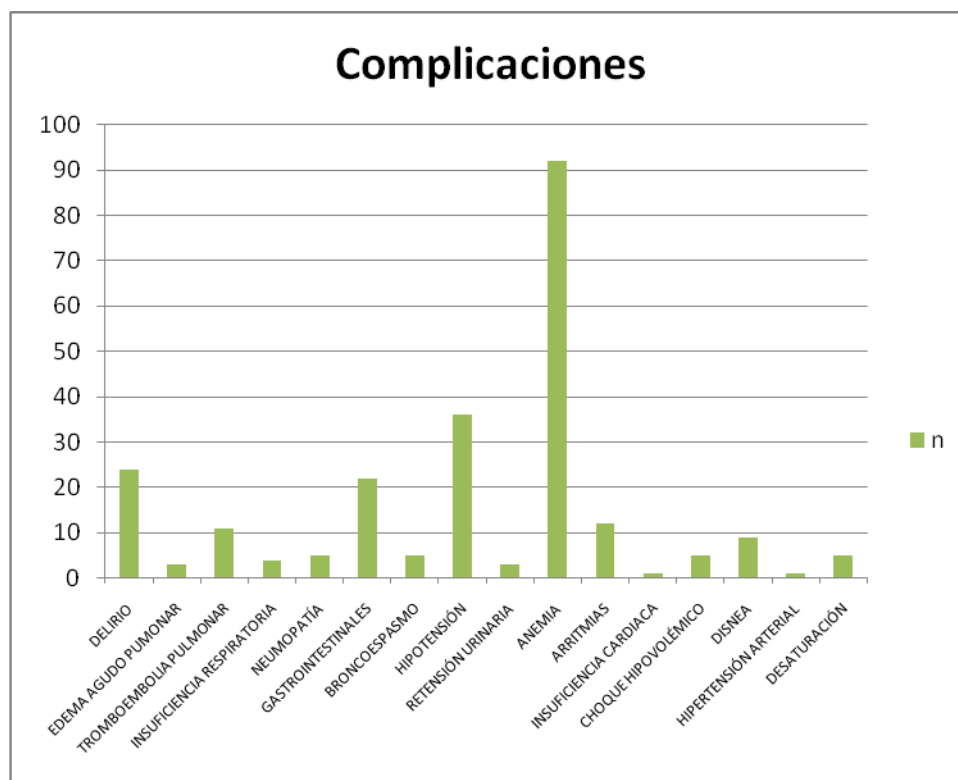
<b>TIPO DE PROTESIS</b>	<b>M</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
CEMENTADA	122	29	304	71	426
NO CEMENTADA	173	37	301	63	474
<b>TOTAL</b>	<b>295</b>	<b>33</b>	<b>605</b>	<b>67</b>	<b>900</b>



**Tabla 8**

**COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS MÁS FRECUENTES**

<b>COMPLICACIONES</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
DELIRIO	24	2,66
EDEMA AGUDO PULMON	3	0,33
TROMBOEMBOLIA PULMONAR	11	1,22
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA	4	0,44
NEUMOPATIA	5	0,55
GASTROINTESTINALES	22	2,44
BRONCOESPASMO	5	0,55
HIPOTENSIÓN	36	4
RETENCIÓN URINARIA	3	0,33
ANEMIA	92	10,22
ARRITMIAS	12	1,33
INSUFICIENCIA CARDIACA	1	0,11
CHOQUE HIPOVOLÉMICO	5	0,55
DISNEA	9	1
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	1	0,11
DESATURACIÓN	5	0,55



**Tabla 9**

**ANÁLISIS DE ASOCIACIÓN DE PARO CARDIORESPIRATORIO CON  
DIVERSAS VARIABLES**

<b>VARIABLES</b>	<b>Chi<sup>2</sup></b>	<b>RM</b>	<b>IC</b>	<b>P</b>
Edad	9.445	0.136	(0.14-1.86)	0.002**
Género	0.050	0.891	(0.21-1.64)	0.823*
Hipertensión Arterial	4.407	2.807	(1.07-7.35)	0.036*
Diabetes Mellitus	3.172	2.716	(0.90-8.15)	0.092**
Neumopatías	4.350	3.197	(1.07-9.37)	0.061**
Cardiopatías	14.823	0.612	(0.78-0.47)	< 0.001*
ASA	16.015	6.151	(2.52-14.97)	< 0.001*
Tipo de Procedimiento	0.965	2.088	(0.49-9.19)	0.279**
Tipo de Prótesis	11.628	8.620	(0.48-9.07)	0.001*
Tipo de Anestesia	0.204	0.899	(1.42-0.56)	0.902*

**Chi<sup>2</sup>:** Chi cuadrada

**RM:** Razón de Momios

**IC:** Intervalo de Confianza

\*Prueba de Chi cuadrada para 1 Grado de libertad

\*\*Prueba exacta de Fisher