

Ana María Pascual Bellostá

# Análisis de una nueva escala de valoración de riesgo para pacientes quirúrgicos

Departamento  
Cirugía, Ginecología y Obstetricia

Director/es  
Gil Bona, Jesús  
Velilla Marco, José

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



**Universidad**  
Zaragoza

Tesis Doctoral

# ANÁLISIS DE UNA NUEVA ESCALA DE VALORACIÓN DE RIESGO PARA PACIENTES QUIRÚRGICOS

Autor

Ana María Pascual Bellosta

Director/es

Gil Bona, Jesús  
Velilla Marco, José

**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**

Cirugía, Ginecología y Obstetricia

2013



**UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA**  
**DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA, GINECOLOGÍA Y**  
**OBSTETRICIA**  
**FACULTAD DE MEDICINA**



**TESIS DOCTORAL**  
*“ANÁLISIS DE UNA NUEVA ESCALA DE  
VALORACIÓN DE RIESGO PARA LOS PACIENTES  
QUIRÚRGICOS”*

**Ana María Pascual Bellosta**

*Zaragoza, Mayo de 2013*

El Dr. D. Jesús Gil Bona, Profesor Colaborador del Departamento de Cirugía, Ginecología y Obstetricia de la Universidad de Zaragoza

**HACE CONSTAR:**

Que la tesis doctoral titulada *“Análisis de una Nueva Escala de Valoración de Riesgo para los pacientes quirúrgicos”* realizada por Dña. Ana Pascual Bellosta bajo mi dirección y tutela, reúne los requisitos de calidad necesarios para optar al título de Doctor por la Universidad de Zaragoza.

Zaragoza, Mayo de 2013

Fdo. Jesús Gil Bona

El Dr. D. José Velilla Marco, Profesor Asociado del Departamento de Medicina y Psiquiatría, de la Universidad de Zaragoza

**HACE CONSTAR:**

Que la tesis doctoral titulada *“Análisis de una Nueva Escala de Valoración de Riesgo para los pacientes quirúrgicos”* realizada por Dña. Ana Pascual Bellosta bajo mi dirección y tutela, reúne los requisitos de calidad necesarios para optar al título de Doctor por la Universidad de Zaragoza.

Zaragoza, Mayo de 2013

Fdo. José Velilla Marco

*A Laura y Susana*

# **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera dar las gracias a todas aquellas personas que de alguna manera han contribuido a la realización de este trabajo.

Al Dr. D. Jesús Gil Bona, director de la tesis, por su apoyo y confianza para la realización de este proyecto.

Al Dr. D. José Velilla Marco, director de la tesis, por su disposición en la realización del trabajo.

Al Dr. D. Jorge Ojeda Cabrera, por su colaboración y ayuda en el desarrollo de esta tesis doctoral en materia estadística.

A Sonia Ortega Lucea, compañera y amiga, por su ayuda, comprensión y amistad durante todo este tiempo.

A mis compañeros y amigos del Servicio de Anestesia del Hospital Miguel Servet , Javier Martinez Ubieta, por demostrarme que los sueños se pueden alcanzar, Luis Muñoz, Nati Quesada , Conchita Fraca , Conchita Pardillos , Mariam Ortega , Jose Mari Sanz , por su apoyo en todo momento.

A los Drs. Guillermo Pérez Navarro, Diego Júdez Legaristi, Ana Eced Martinez, Pilar Jubera Ortiz de Landázuri, Adela Ruiz de la Cuesta, Natalia Peña de Buen, Julia Ungría Murillo, Iván Arazo Iglesias, Elena Tarancón Romero, Natalia Pardos Domingo por su colaboración en este trabajo, y, en general, a todo el Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital Universitario Miguel Servet.

A Raúl, por su compañía y apoyo incondicional, por su ayuda y cariño durante todos estos años compartidos.

A Laura y Susana, por las horas robadas, por su comprensión aún siendo unas niñas, por ser la alegría de mi vida.

A mis padres, Ramón y Marité, por su cariño, esfuerzo realizado y ánimo transmitido, por enseñarme que con trabajo y tesón se pueden alcanzar tus ilusiones. A mi hermano Ramón por cuidarme desde siempre.

A mi familia y amigos, a todos los que me han ayudado de alguna forma. Gracias.

# ÍNDICE

<b>I.INTRODUCCIÓN</b>	12
<b>I.1.EVALUACIÓN PREANESTÉSICA</b>	16
<i>1.1.1 Objetivos de la evaluación preanestésica</i>	16
<i>1.1.2. Importancia de las Escalas de Riesgo Quirúrgico</i>	18
<b>I.2.ESCALAS DE VALORACIÓN DE RIESGO ANESTÉSICO-QUIRÚRGICO</b>	20
<i>I.2.1. POSSUM Y P-POSSUM</i>	21
<i>I.2.2. APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)</i>	22
<i>I.2.3. SAPS (Simplified Acute Physiology Score)</i>	27
<i>I.2.4. MPM (Mortality Prediction Model)</i>	29
<i>I.2.5. Clasificación de Mannheim</i>	32
<i>I.2.6. Escala de Goldman</i>	34
<i>I.2.7.Índice de Charlson</i>	36
<i>I.2.8. ASA (American Society of Anaesthesiologists)..</i>	38
<i>I.2.9. SRS (Surgical Risk Scale)</i>	41
<b>I.3. JUSTIFICACIÓN PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA ESCALA DE RIESGO QUIRÚRGICO</b>	44
<b>I.4. NUEVA ESCALA DE VALORACIÓN DE RIESGO ANESTÉSICO-QUIRURGICO</b>	46
<i>I.4.1. Carácter urgente de la cirugía</i>	46
<i>I.4.2. Complejidad de la cirugía</i>	49
<i>I.4.3.Antecedentes cardiovasculares</i>	52
<i>I.4.3.1. Hipertensión Arterial</i>	57
<i>I.4.3.2. Diabetes Mellitus</i>	63
<i>I.4.3.3. Insuficiencia cardiaca</i>	67
<i>I.4.3.4. Cardiopatía isquémica</i>	71
<i>I.3.5. Evidencia clínica de arterioesclerosis</i>	78

<b>II.OBJETIVOS DEL ESTUDIO</b>	82
<b>III.HIPOTESIS DE TRABAJO</b>	84
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	86
IV.1. MATERIAL	87
<i>IV.1.1. Ámbito geográfico y población a estudio</i>	87
<i>IV.1.2. Duración del estudio</i>	88
<i>IV.1.3. Material humano</i>	88
<i>IV.1.4. Confidencialidad y anonimidad</i>	88
<i>IV.1.5. Comité de Investigación</i>	89
IV.2. METODOLOGIA	89
<i>IV.2.1. Metodología clínica</i>	89
<i>IV.2.2. Metodología estadística</i>	89
<i>IV.2.2.1. Parámetros analizados. Codificación de datos</i>	89
<i>IV.2.2.2. Variables a estudio</i>	91
<i>IV.2.2.2.1 . Etapa preoperatoria</i>	91
<i>IV.2.2.2.2. Etapa intraoperatoria</i>	96
<i>IV.2.2.2.3. Etapa postoperatoria</i>	100
<i>IV.2.2.3. Nueva Escala de valoración de Riesgo Quirúrgico</i>	105
<i>IV.2.2.4.Análisis estadístico</i>	106
<i>IV.2.2.4.1. Análisis exploratorio</i>	106
<i>IV.2.2.4.2. Análisis R.O.C</i>	108
<i>IV.2.2.4.3. Validación de la Nueva Escala</i>	109
<i>IV.2.3. Metodología informática</i>	110

<b>V.RESULTADOS</b>	112
V.1. ESTADISTICA DESCRIPTIVA	113
V.1.1. <i>VARIABLES preoperatorias</i>	115
V.1.2. <i>VARIABLES intraoperatorias</i>	124
V.1.3. <i>VARIABLES postoperatorias</i>	126
V.2. ESTUDIOS COMPARATIVOS ENTRE VARIABLES	127
V.2.1. <i>Cirugía urgente</i>	127
V.2.2. <i>Duración de la intervención quirúrgica</i>	130
V.2.3. <i>Ingreso en Unidad de Críticos</i>	133
V.2.4. <i>Pacientes con antecedentes cardiovasculares           versus pacientes sin antecedentes cardiovasculares</i>	136
V.2.5. <i>Pacientes con otros antecedentes patológicos versus           pacientes sin antecedentes</i>	138
V.3. ESTADISTICA PARA LA NUEVA ESCALA	144
V.3.1. <i>Punto de corte para la Nueva Escala</i>	144
V.3.2. <i>Comparación entre pacientes de bajo riesgo y           alto riesgo para la nueva escala</i>	145
	150
V.4. COMPARACIÓN DE LA NUEVA ESCALA CON EL ASA,SRS Y CHARLSON	
V.4.1. <i>Comparación de resultados de los pacientes           de alto riesgo para las escalas</i>	150
V.4.2. <i>Comparación de aparición de complicaciones intraoperatorias           para las diferentes escalas</i>	152
V.4.3. <i>Comparación de aparición de complicaciones postoperatorias           para las diferentes escalas</i>	156
V.4.4. <i>Estudio de simulación .Índice de acierto para las escalas</i>	160
V.4.5. <i>Exitus de los pacientes según las diferentes escalas</i>	164
<b>VI. DISCUSIÓN</b>	168
VI.1. SOBRE EL TEMA DE TRABAJO	169
VI.2. SOBRE LAS VARIABLES INTRODUCIDAS EN LA NUEVA ESCALA	172

<i>VI.2.1. Carácter urgente de la cirugía</i>	172
<i>VI.2.2. Complejidad de la cirugía</i>	178
<i>VI.2.3. Antecedentes cardiovasculares</i>	181
<b>VI.3. SOBRE VARIABLES NO INTRODUCIDAS EN LA NUEVA ESCALA</b>	185
<i>VI.3.1. Antecedentes respiratorios</i>	185
<i>VI.3.2. Otros antecedentes</i>	187
<b>VI.4 SOBRE LAS DIFERENCIAS ENTRE LA NUEVA ESCALA Y OTRAS ESCALAS DE VALORACIÓN DE RIESGO</b>	188
<i>VI.4.1. Sobre la clasificación ASA</i>	188
<i>VI.4.2. Sobre el Surgical Risk Scale (SRS)</i>	193
<i>VI.4.3.. Sobre el Índice de Charlson</i>	196
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	199
<b>VIII. ANEXOS</b>	201
Anexo1. ABREVIATURAS	202
Anexo2. LISTADO DE TABLAS	204
Anexo3. LISTADO DE GRÁFICOS	207
<b>IX. BIBLIOGRAFIA</b>	209



# **I. INTRODUCCIÓN**

La necesidad de medir el nivel de riesgo quirúrgico surge de su relación directa con el desarrollo de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, así como la necesidad del uso de recursos hospitalarios<sup>1</sup>.

Las complicaciones perioperatorias y la mortalidad dependen del equilibrio dinámico entre la magnitud de la enfermedad y la suficiencia de las respuestas fisiológicas del paciente, esenciales para conservar el aporte de sustratos y el medio interno del organismo<sup>2</sup>.

El desarrollo tanto de las distintas técnicas quirúrgicas como de las técnicas anestésicas durante la última década han permitido el sucesivo incremento del número de intervenciones quirúrgicas y de su complejidad<sup>3</sup>. De esta manera, el número de pacientes quirúrgicos ingresados en un hospital ha ido adquiriendo cada vez más protagonismo en el total de pacientes, así como los pacientes quirúrgicos ingresados en las unidades de críticos<sup>4</sup>. En 1995, Barie encontró que la tercera causa de ingreso en las Unidades de Cuidados Intensivos eran los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica<sup>5</sup>.

El hecho de que los pacientes quirúrgicos ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) hayan ido adquiriendo protagonismo sobre el total de pacientes en la última década influye notablemente en los patrones de mortalidad de los enfermos en estado crítico<sup>5</sup>. Esto se debe a que encontramos diferencias entre los pacientes postoperados ingresados en unidades de críticos y los puramente médicos. Dragsted et al encontraron que los pacientes quirúrgicos ingresados en UCI presentaban una edad significativamente inferior que los pacientes no quirúrgicos, con un número de enfermedades crónicas asociadas significativamente menor<sup>3</sup>. La sepsis, que en las unidades médicas de críticos supone el 47 % de los pacientes ingresados, disminuye su prevalencia en las unidades de críticos postquirúrgicas al 18,2%. Los pacientes intervenidos graves han supuesto pues un motivo indiscutible para recibir asistencia intensiva, y constituyen un sistema complejo que puede ser evaluado por un determinado número de variables fisiológicas<sup>6</sup>.

Todo paciente que va a someterse a una intervención quirúrgica requiere un estudio preoperatorio y en especial una evaluación cardiovascular que establezca su riesgo quirúrgico. Una importante proporción de las muertes ocurridas durante la cirugía

se deben a complicaciones cardiovasculares, muchas de las cuales se podrían evitar valorando correctamente el riesgo cardiológico de la intervención. La cirugía y la anestesia someten al paciente a situaciones de estrés durante el periodo perioperatorio, que obligan a que se establezca la capacidad del enfermo de responder a esas demandas, desaconsejando la cirugía si se considera que el riesgo es inasumible. Cada vez aumenta más la proporción de casos de cirugía mayor en pacientes de más de 65 años, con el consiguiente incremento de la comorbilidad cardiovascular, especialmente por el riesgo de infarto de miocardio, angina inestable e insuficiencia cardíaca perioperatoria<sup>7</sup>.

La evaluación del riesgo preoperatorio en la cirugía es una consulta frecuente en la práctica diaria y las complicaciones cardiovasculares son una de las principales causas de morbimortalidad en el postoperatorio. Esto tiene implicaciones clínicoquirúrgicas, económicas y medicolegales. De las complicaciones postoperatorias las más frecuentes son las respiratorias pero las más graves suelen ser las cardiovasculares<sup>8</sup>. Según recientes estudios<sup>9</sup>, la incidencia de complicaciones cardíacas postoperatorias en  $\geq 40$  años se sitúa en torno al 1% a los 3 meses de ser sometido a cirugía mayor programada no cardíaca; y en el caso de cirugía urgente se asocia por si misma al 50 % de las complicaciones. La valoración de los factores de riesgo es esencial en la cirugía programada, ya que en este contexto es posible planificar la actuación, tanto la decisión de realizar la intervención quirúrgica como la posibilidad de emplear otras acciones que minimicen el riesgo de complicaciones cardíacas<sup>9,10,11</sup>.

La evaluación preoperatoria tiene dos objetivos complementarios. El primero es estratificar los pacientes en función de las posibles complicaciones perioperatorias de la cirugía que deberán enfrentar y adoptar las eventuales medidas para reducirlas. Un segundo objetivo, no menos importante, es identificar a los pacientes con factores de riesgo cardiovasculares o portadores de diversas cardiopatías y otras enfermedades que afecten a otros sistemas del organismo, que se beneficiarán con su tratamiento en el largo plazo, independientemente de la conducta que se adopte para la cirugía en cuestión<sup>7</sup>. Para poder realizar el primer objetivo en el periodo preoperatorio se utilizan las Escalas de Valoración de Riesgo Quirúrgico, herramientas que nos ayudan de una manera simple y eficaz a establecer el riesgo que tiene un paciente de sufrir alguna complicación antes de ser sometido a una intervención quirúrgica<sup>12</sup>.

Pero el papel del anestesiólogo no debe limitarse a la valoración del riesgo preoperatorio, sino que se debe extender a todo el perioperatorio ya que la disminución del riesgo depende de sus acciones durante todo el periodo; por tanto, detectar las causas de complicaciones operatorias mayores, incluida la mortalidad, es primordial en la mejora continua de los resultados <sup>6</sup>. La evolución postoperatoria de los pacientes intervenidos, aunque estrechamente relacionada con el grado de deterioro de sus funciones vitales y la prontitud en el restablecimiento del equilibrio de las mismas, está fuertemente influenciada por las características del procedimiento quirúrgico al que son sometidas <sup>5</sup>. Siendo, por tanto, las técnicas y los agentes anestésicos utilizados, así como la atención de los pacientes en el postoperatorio, elementos decisivos en la evolución de los pacientes intervenidos quirúrgicamente <sup>13</sup>.

Todo acto anestésico supone una agresión al equilibrio fisiológico, bioquímico de un ser vivo y por tanto incluye el riesgo de muerte o disminución pasajera o permanente de las capacidades vitales del paciente. Los procedimientos quirúrgicos asociados al acto anestésico producen alteraciones en la fisiología del paciente, definido como estrés quirúrgico. Por lo tanto, en un procedimiento de ésta índole se sumarán tres tipos de agresión: la anestesia, la cirugía y los procesos patológicos del paciente, los que pueden o no ser motivados por la cirugía <sup>14</sup>. Cada uno de estos factores se puede correlacionar con los demás o ser independiente. Si la suma de agentes negativos supera la capacidad de respuesta compensadora del paciente, la supervivencia de éste se verá comprometida. Es por tanto, lógico deducir que en cada caso deben evaluarse las ventajas y desventajas del procedimiento para establecer la corrección preanestésica de los factores de riesgo adversos, al disminuir las consecuencias indeseables durante el perioperatorio <sup>14</sup>.

## I.1.EVALUACIÓN PREANESTÉSICA

### I.1.1. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN PREANESTÉSICA

La visita preoperatoria tiene como finalidad la reducción de la morbilidad perioperatoria relativa a la intervención quirúrgica y al propio acto anestésico. Para ello, en todos los pacientes debe definirse el RIESGO ANESTÉSICO-QUIRÚRGICO.

Con este objetivo, durante la visita preanestésica deben conseguirse los siguientes objetivos<sup>15</sup>:

- Evaluar la Historia Clínica, examen físico y estudios complementarios del paciente
- Detectar patología preexistentes y determinar el riesgo individual
- Optimizar el estado preoperatorio del paciente
- Establecer profilaxis específicas
- Considerar posibles interacciones medicamentosas con fármacos anestésicos
- Establecer una adecuada relación médico-paciente, que permita una adecuada comprensión del proceso anestésico-quirúrgico, favoreciendo la ansiólisis
- Desarrollar una estrategia anestesiológica, minimizando los riesgos individuales perioperatorios.
- Proporcionar una adecuada información del proceso y obtener cobertura legal a través del consentimiento informado para procedimientos anestésicos.
- Pautar una premedicación.

La consulta de Anestesia forma parte de la evaluación y la preparación preoperatoria del paciente. Es un elemento esencial de la seguridad anestésica, los datos obtenidos en esta consulta permiten elegir la técnica anestésica y los cuidados perioperatorios más adecuados al estado del paciente y al procedimiento programado<sup>16</sup>. La consulta preanestésica debe ser realizada por un anestesiólogo varios días antes de una intervención quirúrgica programada. El periodo entre la consulta y la anestesia debe

tener en cuenta el estado clínico del paciente y la importancia de la intervención quirúrgica; debe ser suficiente para permitir la realización de eventuales exploraciones e instaurar o modificar un tratamiento médico.

El objetivo final de la evaluación preoperatoria es reducir al máximo la morbilidad asociada a la cirugía y a la administración de anestesia. Esto se logra optimizando el estado de salud del paciente antes de la cirugía y planeando cual debe de ser la forma más adecuada de manejo durante el periodo perioperatorio<sup>15,16</sup>.

Una adecuada valoración y preparación preoperatoria debe disminuir el riesgo de complicaciones, incluir un manejo racional de los exámenes de laboratorio y pruebas diagnósticas complementarias, acortar el tiempo de hospitalización y finalmente mejorar la calidad de atención del paciente programado para cirugía ,por lo tanto, hacerla más eficiente, más efectiva, más oportuna y menos costosa.

Para poder establecer el riesgo individual de cada paciente ante una intervención quirúrgica, con el fin de aumentar la seguridad del paciente durante la cirugía y en previsión de la aparición de posibles complicaciones, son utilizadas en la consulta de preanestesia las escalas de valoración de riesgo anestésicoquirúrgico<sup>16</sup>. El principal factor que determina el riesgo es el estado clínico del paciente. No obstante, la definición de riesgo debe hacerse en base también a otros factores como el grado de complejidad quirúrgica, determinada por la duración y agresividad de la cirugía, entre otros factores, y en pacientes con cardiopatía conocida, factores de riesgo para la misma o edad avanzada se aconseja el uso de una escala específica, como es la Evaluación preoperatoria cardiovascular en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, siguiendo la Guía Preoperatoria de la American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA)<sup>17</sup>.

## **I.1.2. IMPORTANCIA DE LAS ESCALAS DE VALORACIÓN DE RIESGO**

El término riesgo implica la presencia de una característica, factor o de varios factores que aumentan la probabilidad de consecuencias adversas. Constituye una medida de probabilidad estadística que en un futuro se produzca un acontecimiento por lo general no deseado, e implica que la presencia de una característica o factor aumenta la probabilidad de consecuencias adversas. La medición de esta probabilidad constituye el enfoque de riesgo<sup>14</sup>.

Valorar el riesgo quirúrgico supone evaluar a un paciente previo a ser sometido a cirugía para poder definir un plan anestésico quirúrgico cuyo objetivo primordial será disminuir la morbilidad y mortalidad relacionadas con el procedimiento<sup>18</sup>.

Los índices pronósticos y Escalas de Valoración de Riesgo son sistemas que sirven para mejorar la capacidad y predecir el curso y gravedad de la enfermedad de un paciente, utilizando datos que se puedan obtener a su ingreso o en las primeras horas del mismo, agrupando datos clínicos relevantes en un única variable numérica mediante la integración de datos o variables que sean sencillas de obtener, objetivas, cuantificables y seleccionadas después de un análisis de regresión<sup>12</sup>. Sus principales funciones serían:

- Utilidad para comparar resultados entre diferentes Servicios y Hospitales
- Homogeneizar los grupos en estudios y ensayos clínicos
- Modular la intensidad y tipo de tratamiento a aplicar
- Realizar previsiones pronósticas de gravedad del paciente
- Analizar la supervivencia de los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica
- Calcular el porcentaje de mortalidad de los pacientes
- Informar al paciente de la morbimortalidad a la que se va a ver expuesto cuando sea intervenido

La necesidad de medir el nivel de riesgo quirúrgico surge de su relación directa con el desarrollo de complicaciones postoperatorias y el uso de recursos hospitalarios<sup>16</sup>.

La construcción de una escala de riesgo quirúrgico se fundamenta en el uso de un lenguaje común y en la utilización de un número reducido de variables objetivables, de fácil recolección y reproducibles. Así mismo, las escalas de riesgo quirúrgico deberían ser utilizadas para iniciar procesos de mejora continua basados en la comparación de los resultados obtenidos con patrones de referencia previamente establecidos <sup>1</sup>.

Las escalas de Valoración de Riesgo permiten conocer el pronóstico de un paciente determinado con vistas a modificar su tratamiento y poder racionalizar los recursos de cada hospital<sup>19</sup>, teniendo en cuenta que las camas en Unidades de Críticos consumen muchos recursos económicos y además son escasas<sup>20</sup>. Una medida del adecuado uso de camas de críticos es el coste por vida salvada. El camino para reducir el coste por vía salvada incluye el aumento de la supervivencia de los pacientes que han sido ingresados en una Unidad de Críticos, así como la reducción del coste de los cuidados de los pacientes que en ellas ingresan. Por tanto, la admisión en las Unidades de Críticos debería estar restringida a aquellos pacientes que se benefician de sus cuidados<sup>21</sup>. Debemos tener en cuenta que la toma de decisiones para reducir costes no solo depende de si un enfermo ingresa en una Unidad de Críticos o no; esto solo forma parte de una cadena de decisiones que comienzan antes de que el paciente llegue al hospital, como la necesidad de reanimarlo o no <sup>22,23</sup>, y dentro del hospital, como los tratamientos indicados en Urgencias o las indicaciones de tratamiento quirúrgicas, entre otros. Una herramienta que facilita la toma de decisiones en este sentido son los INDICES DE VALORACIÓN DE RIESGO<sup>20,23</sup>.

## I.2. ESCALAS DE VALORACION DE RIESGO ANESTÉSICOQUIRURGICO

Existen diversos tipos de escalas de valoración de riesgo, en dependencia de los factores que analizan. Por una parte, contamos con las escalas específicas por patologías, que miden el riesgo para patologías concretas, y por otro, escalas de valoración generales que se pueden aplicar a todo tipo de pacientes.

Las escalas de puntuación capaces de determinar hasta cierto punto el pronóstico de entidades específicas, son, entre otras:

- Escala de Ranson para la Pancreatitis Aguda
- Escala de Chile para la Insuficiencia Hepática
- El “Intensive Care Mortality Model” (ICMM) para pacientes oncológicos
- El “European System for Cardiac Operative Risk Evaluation” (EUROSCORE) para pacientes sometidos a Cirugía Cardíaca abierta
- Escala de TRISS (Trauma score-injury severity score) para la valoración del paciente politraumatizado.

En cuanto a las escalas generales, desde la década de los 80 se han publicado una serie de escalas de calificación de gravedad y modelos predictivos de mortalidad, como son:

- Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) en 1981<sup>24</sup>
- Simplified Acute Physiology Score (SAPS) en 1984<sup>25</sup>
- APACHE II en 1985<sup>26</sup>
- Mortality Prediction Model (MPM) en 1985<sup>27</sup>
- Índice de Charlson en 1987<sup>28</sup>
- APACHE III<sup>29</sup>
- POSSUM en 1991<sup>30</sup>
- MPM II en 1993<sup>31</sup>
- Clasificación de Mannheim<sup>32</sup>
- Índice de Goldman, desarrollado en 1997<sup>33</sup>
- Surgical Risk Scale en 2002<sup>12</sup>

- El ASA<sup>34</sup>, clasificación de la American Society of Anesthesiologists, es sin duda la más conocida y utilizada por los anestesiólogos y es el predictor de riesgo más antiguo que se conoce.
- El último modelo fue el APACHE IV<sup>35</sup> en el 2006

Casi todas ellas se fundamentan en diversos aspectos y variables relacionados con el paciente y con el acto quirúrgico y en todos la metodología seguida para su proposición es similar: un análisis univariante de diversas variables relacionadas con el paciente y/o acto quirúrgico o tipo de cirugía y la mortalidad perioperatoria a 30 días<sup>36</sup>.

### **I.2.1. POSSUM Y P-POSSUM (Physiological and operative severity score for enumeration of mortality)<sup>30</sup>**

Constituye una herramienta de primer nivel validada en numerosos estudios de análisis de morbilidad quirúrgica, fundamentalmente cuando se plantea en relación con el riesgo y es utilizada sobretodo para comparación de resultados en auditorias quirúrgicas.

La obtención de variables constitutivas del sistema POSSUM surgió de la metodología analítica anteriormente descrita e incluye una puntuación fisiológica recogida en el preoperatorio y una puntuación quirúrgica del periodo intraoperatorio y postoperatorio:

#### **PUNTUACIÓN FISIOLÓGICA**

- Edad
- Signos cardiacos
- Antecedentes respiratorios
- Radiografía de tórax
- Presión arterial sistémica
- Frecuencia cardiaca
- Glasgow
- Numero de leucocitos
- Hemoglobina
- Urea

- Sodio
- Potasio
- Electrocardiograma

#### PUNTUACION QUIRÚRGICA

- Gravedad operatoria
- Procedimientos múltiples
- Pérdida total de sangre (en ml)
- Contaminación peritoneal
- Presencia de malignidad
- Tipo de cirugía

### **I.2.2.APACHE (Acute physiology and chronic health evaluation)<sup>24</sup>**

El APACHE fue creado en 1981 como un sistema que permite cuantificar la gravedad de la enfermedad con independencia del diagnóstico, a través de 34 variables fisiológicas que expresan la intensidad de la enfermedad y, por tanto, el estado clínico del paciente. Es uno de los sistemas utilizados con mayor frecuencia. En base a este score podemos predecir la evolución de los pacientes por medio de una cifra objetiva<sup>26,37,38</sup>.

Aunque inicialmente se utilizó en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos, posteriormente se propuso como sistema de medición de la evolución de pacientes de otras unidades.

El índice se obtiene mediante la valoración de los pacientes en tres etapas:

1. En la primera se mide el grado de afectación fisiológica a través de un índice obtenido de la suma de los 33 parámetros clínico-biológicos que representan el grado de afectación fisiológica del organismo. Cada parámetro se valora mediante una escala de puntuación de 0 a 4 según el grado de desviación de la normalidad. Estos parámetros son la temperatura rectal, la presión arterial media, la frecuencia cardíaca y respiratoria, la

oxigenación, el pH, el sodio y potasio séricos, la creatinina, el hematocrito y los leucocitos.

2.En la segunda etapa se lleva a cabo una valoración de la situación de salud previa al ingreso del enfermo, con respecto a la presencia o no de enfermedades crónicas, mediante una escala donde se recogen los siguientes aspectos: buena salud, limitaciones discretas o moderadas, limitaciones serias, limitación total de la actividad.

3.La tercera etapa corresponde a la clasificación del diagnóstico principal en uno de los siete sistemas orgánicos principales.

La puntuación por enfermedad crónica se establece de la siguiente manera; si el paciente tiene antecedentes de insuficiencia orgánica sistémica o presenta inmunosupresión, corresponde 5 puntos en caso de enfermos postquirúrgicos urgentes o no quirúrgicos, y 2 puntos en caso de enfermos postquirúrgicos de cirugía electiva<sup>39,40</sup>.

Debe existir evidencia de insuficiencia orgánica o inmunosupresión previo al ingreso hospitalario y conforme a los siguientes criterios:

- Sistema hepático: cirrosis diagnosticada con biopsia, hipertensión portal comprobada, antecedentes de hemorragia gastrointestinal alta debida a hipertensión portal o episodios previos de fallos hepático, encefalopatía hepática o coma.

- Sistema cardiovascular: insuficiencia cardiaca de clase IV de la NYHA (New York Heart Association)

- Sistema respiratorio: enfermedad restrictiva, obstructiva o vascular que obligue a restringir el ejercicio (incapacidad de subir escaleras o realizar tareas domésticas), hipoxia crónica probada, hipercapnia, policitemia secundaria, hipertensión pulmonar severa, superior a 40 mmHg) o dependencia respiratoria.

- Sistema renal :necesidad de hemodiálisis

- Sistema inmunitario: pacientes q han recibido tratamiento q suprima la resistencia a la infección (inmunosupresores, quimioterapia, radioterapia, tratamiento crónico con altas dosis de corticoides) y enfermedades del sistema inmunitario (SIDA, leucemia, linfoma).

TABLA 1

Interpretación de la puntuación del APACHE II<sup>26</sup>

PUNTUACIÓN	MORTALIDAD (%)
0-4	4
5-9	8
10-14	15
15-19	25
20-24	40
25-29	55
30-34	75
>34	85

En 1991 se creó el APACHE III <sup>29</sup> en un intento de mejorar la capacidad de discriminación que suponía el APACHE II y sobre la base del mismo fueron realizadas una serie de modificaciones sobre las variables fisiológicas (Acute Physiology Score) ya que el impacto del APACHE II sobre la mortalidad hospitalaria había sido infraestimado ,con lo que fueron redefinidas y se incluyeron 5 nuevas variables:

- .niveles de urea en suero
- .diuresis
- .niveles de albúmina sérica
- .niveles de bilirrubina en suero
- .niveles de glucosa en suero

Por lo tanto, el número de variables fisiológicas pasó de 12 a 17 en el APACHE III. Además se varió también el rango de puntuación de cada una de estas variables que pasó de 0-4 en el APACHE II a 0-48 en el APACHE III, adquiriendo la puntuación fisiológica total un valor que oscilaba entre los 0 y los 252 puntos, frente a los 0-48 puntos que se podían sumar en el APACHE II.

En referencia a la puntuación por enfermedad crónica (Chronic Health Items) se incluyeron siete variables, a diferencia de las 5 variables del APACHE II. Como estas variables no aparecían frecuentemente recogidas en los ingresos de UCI de cirugía electiva las condiciones de comorbilidad no son requeridas en los ingresos de cirugía electiva; sí en los casos de cirugía urgente, definiendo como cirugía urgente aquella que trata un problema que pone en riesgo la vida del paciente de forma inmediata, y en los ingresos médicos. Las variables que conforman la puntuación por enfermedad crónica y su puntuación son:

- SIDA :23 puntos
- Insuficiencia hepática: 16 puntos
- Linfoma :13 puntos
- Tumor sólido con metástasis: 11 puntos
- Leucemia/Mieloma múltiple: 10 puntos
- Inmunosupresión: 10 puntos
- Cirrosis hepática:4 puntos

En relación con la edad, el APACHE III<sup>29</sup> introduce algunas diferencias de puntuación y rango de edad respecto al APACHE I

- < 44 años:1 punto
- 45-59: 5 puntos
- 60-64:11 puntos
- 65-69: 13 puntos

- 70-74: 16 puntos
- 75-84: 17 puntos
- > 85 años: 24 puntos

Las ecuaciones del APACHE III para predecir mortalidad y estancia en UCI fueron validadas utilizando datos recogidos de 1993 a 1996, concretamente 37668 ingresos en 285 Unidades de Cuidados Intensivos de 161 hospitales de los Estados Unidos<sup>41,42</sup>. Sin embargo, pruebas recogidas en pacientes desde 1998 a 2002 hicieron que surgiera dos versiones actualizadas del APACHE III, el APACHE III-I y el APACHE III-J, mejorando así los datos estadísticos y el número de diagnósticos específicos de ingreso en UCI<sup>43</sup>.

En el 2006 aparición publicado el APACHE IV<sup>44</sup> que añade a las variables ya existentes del APACHE III otras que complementan la información e intentan aportar una mayor capacidad discriminativa. La información contenida en estas variables hace referencia a :

- Reingreso en la Unidad de Críticos
- Necesidad de cirugía de urgencia
- Necesidad de Ventilación mecánica en UCI
- La relación  $PaO_2/FiO_2$
- La procedencia del paciente antes de su ingreso en UCI: planta de hospitalización, otro hospital, sala de Recuperación Postanestésica.
- Los días de estancia en UCI y los días de estancia previos al ingreso en UCI

### I.2.3.SAPS (Simplified Acute Physiology Score)

El *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS) es otra modificación del APACHE que utiliza 14 de las 34 variables originales <sup>46</sup> con el fin de predecir la mortalidad, siendo comparable al APACHE II <sup>46</sup>.

El SAPS II es una revisión de ésta última escala de puntuación que utiliza 13 variables fisiológicas, el tipo de ingreso, electivo frente a urgente, médico frente a quirúrgico, puntuando también el estado de salud previo, así como antecedentes del paciente de SIDA, enfermedad maligna diseminada o enfermedad hematológica maligna <sup>47</sup>.

**TABLA 2**

**Variables y definiciones incluidas en el SAPS II**

Variables	Definición
Edad	Utiliza la edad del paciente en años hasta el último cumpleaños
Frecuencia cardiaca	Utiliza el peor valor en 24h, ya sea alto o bajo. Si el paciente paso de asistolia (11 p) a TQ extrema (7 p) se le asignarían 11 puntos.
Presión arterial sistólica	Utiliza el mismo método que la frecuencia cardiaca. Si varía en un día de 60 a 205 mmHg se le asignan 13 puntos
Temperatura corporal	Utiliza la temperatura más alta en grados Centígrados o Fahrenheit
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ratio	Si ventilado o presión arterial pulmonar continua, utiliza el valor más bajo de la ratio
Diuresis en 24 horas	Si el paciente está en UCI menos de 24 h, se hace el cálculo para 24h. EJ: 1L en 8h, 3L en

	24h
Niveles de urea o nitrógeno ureico en suero	Utiliza el valor más alto en mmol/L o gr/L para urea en suero.En mg/dl para nitrógeno ureico
Recuento de leucocitos	Utiliza el peor (alto o bajo) recuento de leucocitos
Niveles de potasio sérico	Utiliza el peor (alto o bajo) en mmol/L
Niveles de sodio sérico	Utiliza el peor (alto o bajo) en mmol/L
Niveles de bicarbonato sérico	Utiliza el valor más bajo en mEq/L
Niveles de bilirrubina	Utiliza el valor más alto en mcmol/L o mg/dl
Escala de coma de Glasgow	Utiliza el valor más bajo.Si el paciente está sedado tiene en cuenta el valor más bajo antes de la sedación
Tipo de admisión	Médico,quirúrgico,urgente,quirúrgico no urgente
SIDA	Sí,si VIH + con complicaciones clínicas como neumonia por Pneumocistis carinii,Sarcoma de Kaposi,linfoma,TBC,o infección por toxoplasma
Enfermedad hematológica maligna	Sí,si Linfoma,Leucemia Aguda, o Mieloma Multiple
Neoplasia con metástasis	Sí,si metást probadas por cirugía,TAC,o otro méto

### I.2.4. MPM (Mortality Prediction Model)

El *Mortality Prediction Model* (MPM) se describió por primera vez en 1985<sup>27</sup> existiendo varias versiones del mismo. El sistema básico consta de varias preguntas de respuesta "si o no" del tipo ingreso por urgencias, ingreso quirúrgico, maniobras de resucitación previas al ingreso, enfermedad maligna activa, fracaso renal crónico, ingreso previo en UCI, infección probable, coma), y después considera la edad, la frecuencia cardiaca y la presión arterial sistólica en un modelo estadístico para predecir la mortalidad hospitalaria.

En 1991 se publicó el MPM II<sup>31</sup> que dispone de dos tipos de variables:

- una para pacientes ingresados menos de 24 horas en una Unidad de Críticos, bien porque se les ha dado el alta o porque han fallecido. MPM "0" (Tabla 3)
- otra para pacientes ingresados más de 24 horas. MPM "24" (Tabla 4)

A cada una de las variables se le asigna una Odds Ratio (OR):cuantas veces más de posibilidades tenía de morir un paciente con esa variable positiva

**TABLA 3**

**MPM"0":Variables que la conforman y OR por variable <sup>31</sup>**

Variable	Odds ratio (OR)
<i>Fisiológica</i>	
Coma o estupor profundo (Glasgow 4 o 5)	4.4 (3.8-5.2)
Frecuencia cardiaca $\geq 150$ lpm	1.6 (1.2-2.1)
Presión arterial sistólica $\leq 90$ mmHg	2.9 (2.5-3.4)
<i>Enfermedades crónicas</i>	
Insuficiencia renal crónica (Cr suero $>2$ )	2.5 (2.0-3.1)

mg/dl)	3.1 (2.4-4.0)
Cirrosis hepática	3.3 (2.7-4.0)
Neoplasia con metástasis	
<i>Diagnósticos agudos</i>	
Insuficiencia renal aguda (fallo prerrenal no incluido)	4.4 (3.7-5.2)
Arritmia cardiaca(Bradi o taquiarritmias.No arritmias crónicas)	1.3 (1.2-1.5)
Accidente cerebro-vascular (n episodios crónicos o MAV)	1.2 (1.0-1.5)
Sangrado gastrointestinal	
Efecto de masa intracraneal (absceso,tumor,hematoma)	1.5 (1.2-1.8)
	2.4 (2.0-2.8)
<i>Otras</i>	
Edad	1.4 (1.3-1.4)
Resucitación cardiopulmonar anterior al ingreso	1.8 (1.4-2.2)
Ventilación mecánica	2.2 (2.0-2.5)
Cirugía no programada	3.3 (2.8-3.8)

TABLA 4

MPM "24": Variables que la conforman y OR por variable <sup>31</sup>

Variable	Odds Ratio
<i>Variables establecidas en el momento de la admisión:</i>	
Edad	1.4 (1.3-1.4)
Cirrosis hepática	3.0 (2.3-3.9)
Efecto masa intracraneal (abceso,tumor,hematoma)	2.5 (2.1-3.0)
Neoplasias con metástasis	3.2 (2.6-4.0)
Ingreso de causa médica o quirúrgica no programada	2.3 (2.0-2.7)
<i>Variables establecidas tras 24h de ingreso en críticos:</i>	
Coma o estupor profundo (Glasgow 4-5) a las 24h del ingreso	5.4 (4.6-6.4)
Creatinina >2 mg/dl	2.1 (1.8-2.4)
Infección confirmada	1.6 (1.4-1.9)
Ventilación Mecánica	2.2 (2.0-2.6)
Presión parcial de O <sub>2</sub> (PaO <sub>2</sub> )< 60 mmHg	1.6 (1.4-1.9)
Tiempo de protrombina>3 sg	1.7 (1.5-2.1)
Diuresis < 150 ml en 8h	2.3 (1.9-2.7)
Necesidad de drogas vasoactivas durante al menos 1 hora	2.0 (1.8-2.3)

## I.2.5. CLASIFICACIÓN DE MANNHEIM

La clasificación de Mannheim<sup>32</sup> se creó para establecer de forma objetiva y diferenciada diferentes factores de riesgo, reflejando la importancia de las patologías preexistentes, el tipo de cirugía, su duración y la urgencia de la misma.

Esta clasificación refleja la importancia anestesiológica de las diferentes patologías preexistentes así como el tipo, duración y urgencia de la intervención. Por otra parte da más importancia a los datos de anamnesis y exploración física que a los resultados de las pruebas complementarias.

**TABLA 5**

**Clasificación de Mannheim<sup>32</sup>**

	0	1	2	4	8	16
<b>Caracter de la cirugía</b>	Electiva no urgente	Electiva urgente	No electiva urgente	Emergente		
<b>Tipo de cirugía</b>	Cirugía superficial	Extremidades	Laparotomía	Abierta craneal o torácica	Cavidades	Politrauma/Shokc
<b>Edad</b>	1-39 años	40-69 años	70-79 años	>80 años		
<b>Tº QR previsto</b>	< 60 minutos	61-120 minutos	121-180 minutos	>180 minutos		
<b>Peso</b>	Normal +/- 10 Kg	Sobrepeso 10-15%	Sobrepeso 15-30% Infrapeso 15-35%	Sobrepeso >30%		
<b>Tensión arterial (mmHg)</b>	Normal TAS<160 TAD<95	HTA tratada y controlada	HTA recién tratada o no tratada	HTA tratada y no controlada		

## INTRODUCCIÓN

<b>Función cardiaca</b>	Normal	Insuficiencia cardiaca compensada	Angor			Insuf.car dia
<b>ECG</b>	Normal	Alteraciones leves	Ritmo MCP	Arritmia sinusal	>5 ESV	Descomp en.
<b>IAM</b>	Ausencia	>2 años	>1 año	>6 meses	< 6 meses	< 3 meses
<b>Función Respiratoria</b>	Normal	Obstrucción tratada	Obstrucción no tratada	EPOC, infecc.vias, neumonia	Restricción	Insf resp, cianosis
<b>Función Hepática</b>	Normal	Alteración leve	Alteración grave			
<b>Función Renal</b>	Normal	Alteración leve	Alteración grave			
<b>Electrolitos</b>	Normal	Alteración leve	Alteración grave			
<b>Hemoglobina</b>	>12,5 gr/dl	10-12,5 gr/dl	< 10 gr/dl			
<b>Indice de quemaduras (% extensión por edad)</b>	<20%	<40%	<60%	<80%	>80%	

TABLA 6

## Puntuación de la clasificación de Manheim

Grupo de riesgo	I	II	III	IV	V
Puntuación	0-2	3-5	6-10	11-20	>20

**I.2.6. INDICE CARDIACO DE GOLDMAN**

El Índice de riesgo cardiaco de Goldman<sup>33</sup> fue desarrollado por Goldman y colaboradores en 1977 como un índice clínico multifactorial de riesgo cardiovascular para aquellos pacientes a quienes se les va a practicar cirugía no cardiaca. Fue el primer modelo de estratificación del riesgo cardiaco basado en datos recogidos de forma prospectiva. El índice de Goldman tiene un valor predictivo negativo del 96,8% y por lo tanto, es una herramienta excelente para descartar enfermedad coronaria. Sin embargo, el valor del índice de Goldman para diagnosticar a pacientes con enfermedad es menos adecuado, con un valor predictivo positivo del 21,6 %<sup>48</sup>.

Se realiza por medio de la identificación de factores de riesgo que predicen las complicaciones cardiacas perioperatorias o muerte.

TABLA 7

## Variables del Índice Cardiaco de Goldman

FACTORES DE RIESGO	PUNTUACIÓN
Presencia de tercer ruido en la auscultación cardiaca	11
Presión yugulovenosa elevada	11
Infarto agudo de miocardio en los pasados 6 meses	10
ECG: contracciones arteriales prematuras o cualquier ritmo diferente al sinusal	7
ECG: más de 5 contracciones ventriculares prematuras por minuto	7
Edad > 70 años	5
Procedimientos de Emergencia	4
Cirugía intratorácica, intrabdominal o aórtica	3
Mal estado general o metabólico	3

La puntuación total obtenida es usada para clasificar a los pacientes en 4 categorías de riesgo quirúrgico (tabla 8).

TABLA 8

## Clasificación y porcentaje de riesgo del Índice Cardíaco de Goldman

Clase	Puntuación total	Ninguna o comp menores	Complicaciones mayores	Muerte cardíaca
Clase I	0-5	99%	0,7%	0,2%
Clase II	6-12	93%	5%	2%
Clase III	13-25	86%	11%	2%
Clase IV	26	22%	22%	56%

El riesgo cardíaco perioperatorio de complicaciones es menor del 1% en la clase I y de aproximadamente el 78% en la clase IV.

Detsky y colaboradores<sup>49</sup> modificaron el índice multifactorial de Goldman original añadiendo más variables provenientes de la Clasificación de la Sociedad Cardiovascular Canadiense, como son la angina inestable e historia previa de edema agudo de pulmón. En la nueva clasificación también se considera que a mayor puntuación mayor riesgo cardiovascular perioperatorio, sin embargo, no es tan exacta a la hora de predecir la morbilidad cardíaca en pacientes con bajo riesgo (clase I y II de Goldman).

### I.2.7. INDICE DE CHARLSON

Es el más usado en general para predecir la mortalidad utilizando los antecedentes patológicos del paciente, además de ser el más estudiado<sup>50,51</sup>.

Diversos estudios identifican el Índice de Charlson como válido a la hora de discriminar la mortalidad<sup>52,53,54</sup>.

Realizado por primera vez en 1984 en Conética, su primera publicación es de 1987<sup>28</sup>. Charlson et al definieron numerosas condiciones clínicas revisando historias clínicas y tasando su relevancia en la predicción de la mortalidad a 1 año<sup>55,56</sup>. Se recogió la co-

morbilidad al ingreso de una cohorte de 685 pacientes de un hospital docente entre 1962 y 1969 prediciendo así la mortalidad a un año. Se estudiaron 19 patologías predefinidas a las que se asignó un valor: 1, 2, 3 o 6<sup>28</sup>. El riesgo relativo de mortalidad por cada punto que aumentó el índice de Charlson fue de 2.3.

Al menos 9 estudios posteriores, representando a más de 30.000 pacientes, validan éstos resultados<sup>5</sup>.

**TABLA 9**

**Índice de Charlson (Ch). Variables y puntuación**

<b>Comorbilidad</b>	<b>Puntuación</b>
Infarto de miocardio	1
Insuficiencia cardiaca congestiva	1
Enfermedad vascular periférica	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad pulmonar crónica	1
Enfermedad del tejido conectivo	1
Úlcera péptica	1
Afección hepática benigna	1
Diabetes	1
Hemiplejía	2
Insuficiencia renal moderada o severa	2
Diabetes con afectación orgánica	2
Cáncer	2

Leucemia	2
Linfoma	2
Enfermedad hepática moderada o severa	3
Metástasis	6
SIDA	6

El índice de Charlson varía poco en función de que la recogida de datos de sus variables se haga según la clasificación de enfermedades del ICD-9 ,en funcionamiento hasta Julio de 1998, o en función de la clasificación ICD-10,a partir de Julio de 1998. Únicamente disminuye la prevalencia de la demencia en un 50% si los datos son recogidos en base a la clasificación de enfermedades del ICD-10,aumentando así el número de pacientes con un índice de Charlson de 0 <sup>57</sup>.

### **I.2.8. CLASIFICACIÓN ASA (American Society of Anesthesiologists)**

La clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA) es una de las más conocidas y el predictor de riesgo más antiguo que se conoce.

En 1941 la Sociedad Americana de Anestesiología, la American Society of Anesthesiologist (ASA) formó un comité de tres médicos, el Dr. Meyer Saklad, Dr.Emery Robenstine y el Dr. Ivan Taylor, a los cuales se les encargó que idearan un sistema para la toma y tabulación de datos estadísticos sobre anestias realizadas <sup>34</sup>. Este esfuerzo fue el primero para estratificar el riesgo de los pacientes de una especialidad médica<sup>58</sup>. Rápidamente reconocieron la dificultad para determinar predictores de riesgo operatorio como puede leerse en sus declaraciones: " en un intento de normalizar y definir lo que hasta ahora ha sido considerado- Riesgo Operatorio-se

constató que el término...no puede utilizarse. Se consideró que para la propuesta de evaluación y registro, y para futuras evaluaciones de agentes anestésicos o procedimientos quirúrgicos sería mejor clasificar al paciente únicamente en función de su estado físico."

Así, describieron una escala de 6 puntos que abarca desde un paciente sano, clase I, hasta el paciente que padece una enfermedad sistémica grave que amenaza de forma inminente la vida del enfermo, clase IV. Los cuatro primeros puntos de la escala corresponden aproximadamente a las clases (I-IV) que se manejan actualmente, y que se publicaron por primera vez en 1963 <sup>59</sup>. Los autores originales incluían 2 clases más, la V y la VI, que abarcaban las emergencias, que de otro modo habrían sido clasificadas como clases I y II (clase V) o III y IV (Clase VI). En el momento de su publicación en 1963 se realizaron dos modificaciones: en primer lugar las originales clases V y VI fueron retiradas y en su lugar se añadió una nueva clase V que incluía a los pacientes moribundos con esperanza de vida inferior a 24 horas con o sin cirugía. En segundo lugar se añadió una "E" a cada una de las clases en el caso de que la cirugía fuera de carácter urgente <sup>60,61</sup>. La sexta categoría se utiliza actualmente para definir a pacientes donantes de órganos en situación de muerte cerebral. Saklad dió ejemplos de cada clase de pacientes en un intento de fomentar la uniformidad <sup>34</sup>. Lamentablemente la ASA no describió más tarde cada categoría con ejemplos de pacientes, lo que actualmente incrementa la confusión.

Varios estudios <sup>62</sup> sobre pacientes quirúrgicos han referido un aumento de la mortalidad en función de la clasificación ASA, siendo considerada por algunos autores como un factor de riesgo independiente en la predicción de la muerte, variando la mortalidad de una clase a otra de la siguiente forma:

- Clase I: mortalidad del 17,1%
- Clase II: mortalidad del 17,6%
- Clase III: mortalidad del 21,1%
- Clase IV: mortalidad del 34,6%
- Clase V: mortalidad del 100% .

Aún así el ASA por sí sólo, como predictor de mortalidad, aunque tiene el inconveniente de la subjetividad, cuenta con la ventaja de la simplicidad y la universalidad<sup>63</sup>.

**TABLA 10**

**Clasificación ASA. Grados y definición <sup>59</sup>**

Grados	Definición
ASA I	Paciente sin alteración orgánica, fisiológica, bioquímica o psiquiátrica. El proceso patológico por el que se realiza la intervención es localizado y no produce alteración sistémica.
ASA II	Paciente con enfermedad sistémica leve o moderada, producida por el proceso que se interviene o por otra patología. Hipertensión arterial bien controlada, asma bronquial, anemia, tabaquismo, diabetes mellitus bien controlada, obesidad leve, edad menor de un año o mayor de 70, gestación.
ASA III	Paciente con alteración sistémica grave o enfermedad de cualquier etiología, aunque no sea posible definir un grado de discapacidad. Angor, estado postIAM, hipertensión arterial mal controlada, enfermedad respiratoria sintomática (asma, EPOC), obesidad severa.
ASA IV	Paciente con alteración sistémica grave que amenaza constatemente la vida del paciente, no siempre corregible
ASA V	Paciente moribundo con pocas posibilidades de supervivencia, sometido a la intervención como último recurso para salvar su vida

**ASA VI**

Paciente declarado en muerte cerebral, cuyos órganos están siendo extraídos para posibles donantes.

*\* Si la intervención quirúrgica es urgente, a cada grado ASA se añadirá la letra "E", excepto para el ASA VI en las que todas las intervenciones serán consideradas de urgencia.*

### **I.2.9. SRS (Surgical Risk Scale)**

El Surgical Risk Scale fue elaborado a partir de la unión de tres escalas ya existentes:

- CEPOD o Confidential enquire into perioperative deaths: clasifica la cirugía según su carácter urgente.
- ASA o American Society of Anesthesiologists: clasifica según el estado físico de los pacientes
- BUPA o British United Provident Association: clasifica según la complejidad de la cirugía.

A diferencia del ASA, el BUPA y el CEPOD por sí solos, el Surgical Risk Scale no tiene error en la interpretación.

La mortalidad predecible usando el CEPOD, ASA y BUPA es más segura que utilizando el ASA solo, siendo el incremento del coste mínimo<sup>64</sup>

TABLA 11

## Surgical Risk Scale. Variables y puntuación

	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
<b>CEPOD</b>		
Elective	No urgente (varices, hernia)	1
Scheduled	Preferente (neoplasia,AAA)	2
Urgent	Urgente > 24 horas	3
Emergency	Urgente inmediato (AAA roto)	4
<b>BUPA</b>		
Minor	Quiste sebáceo, endoscopias, lesiones piel	1
Intermediate	Varices UL, hernia UL, colonoscopia	2
Major	Apendicectomía, colecistectomía abierta	3
Major plus	Gasrectomía, colectomía	4
Complex Major	EDA carótida, AAA, resercción anterior baja, esofaguectomía	5
<b>ASA</b>		
I	Sin enfermedad sistémica	1
II	Enfermedad sistémica media	2
III	Enfermedad sistémica que afecta la actividad	3
IV	Enfermedad grave	4
V	Moribundo	5

*La puntuación va desde 3 a 14 puntos.*

Para su elaboración se recogieron primero los datos CEPOD,BUPA y ASA entre Mayo de 1997 y Octubre de 1999 en el General Watford Hospital de Reino Unido, en total 3144 pacientes, de los cuales 134 fallecieron. Posteriormente éstos datos fueron validados con todos los pacientes admitidos para cirugía en esos tres mismos servicios quirúrgicos entre Noviembre de 1999 y Diciembre de 2000, en total 2024 pacientes de los cuales 62 fallecieron durante su estancia hospitalaria<sup>12</sup>. Los resultados concluyentes fueron los siguientes:

- SRS<8: < 10% de posibilidad de muerte
- SRS de 9:8-17% de posibilidad de muerte
- SRS de 10: 25-50% de posibilidad de muerte
- SRS de 11: 25-50% de posibilidad de muerte
- SRS de 12: 40-70% de posibilidad de muerte
- SRS de 13: 55-95% de posibilidad de muerte
- SRS de 14: 45-100% de posibilidad de muerte

Se encontró que los datos que componen el SRS son fáciles de recoger. Solo en 17 de los 5168 pacientes se encontró dificultad a la hora de la recogida de datos.

Los sistemas de medida de gravedad funcionan bien cuando se aplican a grandes grupos de pacientes, pero la predicción individual es menos fiable por lo que no son adecuados usados de forma autónoma para la toma de decisiones en un paciente en concreto, ya que corremos un riesgo elevado de equivocarnos<sup>65</sup>.

Sánchez y colaboradores<sup>66</sup> compararon la capacidad discriminativa de TRISS,APACHE II, APACHE III,SAPS I,SAPS II,MPM I Y MPM II con resultados a favor del APACHE II.

En otros estudios como el de Moreno y Morais que comparan el APACHE II con el SAPS II, concluyen que el SAPS II proporciona una mejor predicción del riesgo mortalidad en pacientes de UCI, aunque ninguno de los dos sistemas, en éste estudio,

demonstró una correlación suficiente con la mortalidad para ser considerado como indicador pronóstico fiable <sup>67</sup>.

En un estudio multicéntrico prospectivo realizado en Irlanda y Gran Bretaña, que comparaba el APACHE II con el MPM II se concluyó que el APACHE II tenía más capacidad para discriminar mortalidad postoperatoria <sup>68</sup>.

Lee et al <sup>69</sup> encontraron que, ni la clasificación de Goldman ni la de Detsky son útiles como predictores de riesgo cardiovascular en pacientes con bajo riesgo <sup>14</sup>.

### **I.3. JUSTIFICACIÓN PARA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA ESCALA DE RIESGO QUIRÚRGICO**

Consideramos que una Escala de Valoración de Riesgo Quirúrgico debe cumplir los siguientes criterios:

- 1- Facilidad en la recogida de datos: no existiendo variables analíticas, electrocardiográficas o radiológicas que dificulten la misma. Este hecho los hace asumibles en tiempo y coste por los distintos servicios de salud <sup>70,71</sup>.
- 2- Recogida de datos preoperatorios: las variables que la conforman deben ser recogidas en el periodo preoperatorio para poder obtener una estratificación del riesgo quirúrgico antes de la intervención quirúrgica <sup>51,64</sup>.
- 3- Facilidad en su manejo: para que los propios servicios de Admisión de los hospitales pueden efectuar su recogida de datos, pudiendo decidir políticas y estrategias de salud de una región determinada en base a sus resultados <sup>72,73</sup>

Las Escalas de Valoración de Riesgo como el APACHE, POSSUM, SAPS, MPM, Índice de Goldman o la clasificación de Manheinn son escalas generales que precisan de pruebas complementarias para su elaboración, lo que dificulta su recogida, resultando además más caras. Además algunos de ellos, como el SAPS o el APACHE, precisan de datos que no pueden ser recogidos en el periodo preoperatorio, siendo su utilidad mayor para estudiar la mortalidad a 30 días en las Unidades de Críticos, pero no para establecer el riesgo de morbilidad en el intraoperatorio y postoperatorio. Son precisos sistemas de

clasificación más generales que sean aplicables a todos los pacientes quirúrgicos y que permitan realizar comparaciones más fiables de los resultados entre diferentes Unidades y Centros.

El ASA, Surgical Risk Scale y el Índice de Charlson cumplen los tres requisitos anteriores pero tienen aspectos negativos que consideramos podrían corregirse con la elaboración de una Nueva Escala:

- El ASA por sí sólo, como predictor de mortalidad tiene el inconveniente de la subjetividad, aunque cuenta con la ventaja de la simplicidad y universalidad<sup>63</sup>. Así, diversos estudios no han objetivado diferencias entre los pacientes fallecidos tras la cirugía en función de ésta escala<sup>63,74,75,76</sup>
- El Índice de Charlson, basado en la puntuación de 19 comorbilidades, es un índice básicamente médico, que no tiene en cuenta ni el carácter urgente de la cirugía, ni la complejidad de la misma<sup>52,53,54</sup>. Y son diversos los estudios que, acreditándolo para la valoración de pacientes puramente médicos, lo cuestionan cuando es aplicado sobre los quirúrgicos<sup>74,75,76</sup>.
- El SRS, a diferencia del ASA, introduce en su puntuación datos más objetivables como son el carácter urgente de la cirugía y la complejidad de la misma. Pero introduce el ASA para puntuar los antecedentes patológicos del paciente, lo que merma su capacidad de puntuación objetiva<sup>12</sup>.

Es por ello por lo que decidimos elaborar una nueva escala que tenga en cuenta aspectos fundamentales para la morbi-mortalidad del paciente quirúrgico como son: el carácter urgente de la cirugía y la complejidad de la misma (aspectos con los que también cuenta el SRS), sin embargo, para la valoración de los antecedentes del paciente, en lugar de puntuar el ASA (con el inconveniente de su subjetividad) puntuaremos los antecedentes cardiológicos del paciente, postulados por diversos estudios como los más influyentes en la morbi-mortalidad del paciente quirúrgico<sup>74,75,76</sup>.

Para valorar la eficacia de la nueva escala, ésta será comparada con el ASA, Charlson y SRS. Escalas, todas ellas, que solo precisan de variables preoperatorias para su ejecución y compararemos su valor en la predicción de morbimortalidad postoperatorias.

## **I.4. NUEVA ESCALA DE VALORACIÓN DE RIESGO QUIRÚRGICO**

Para la elaboración de esta nueva escala se han tenido en cuenta los factores anteriormente mencionados que han demostrado en diferentes estudios su significación en la morbilidad y mortalidad del paciente quirúrgico<sup>74,75,76,79</sup>. Por lo tanto la nueva escala estaría formada por tres tipos de variables:

1. El carácter urgente de la intervención quirúrgica: utilizando la puntuación que aporta el Confidential Enquire Into Perioperative Deaths (CEPOD)<sup>77</sup>.
2. La complejidad de la intervención quirúrgica: aplicando la división realizada por la American Heart Association (AHA) de las intervenciones quirúrgicas según el riesgo cardiaco<sup>78</sup>
3. Antecedentes cardiovasculares: recogiendo aquellos antecedentes cardiológicos que según diferentes estudios han demostrado aumento de la mortalidad postoperatoria<sup>74,76,79</sup>:
  - Hipertensión arterial
  - Diabetes Mellitus
  - Insuficiencia cardiaca derecha y/o izquierda
  - Cardiopatía isquémica tipo angor y/o infarto agudo de miocardio
  - Enfermedad vascular periférica: evidencia clínica de arterioesclerosis.

### **I.4.1. CARACTER URGENTE DE LA CIRUGIA**

La mayoría de pacientes críticos que requieren procedimientos quirúrgicos representan situaciones de urgencia o emergencia. Por esta razón, la identificación de problemas, estratificación y modificación de factores de riesgo se deben realizar en un plazo limitado de tiempo cuando se trata de una urgencia.

Definir la prioridad a la hora de realizar los procedimientos quirúrgicos es fundamental. En este sentido la clasificación propuesta en 1985 por el CEPOD o Confidential Enquire into Perioperative Deaths<sup>77</sup> en el Reino Unido resulta útil. Esta categoriza la intervenciones quirúrgicas así:

- Emergencia: intervenciones “salva vidas”, reanimación simultánea con procedimientos quirúrgico como en los traumatismos o en las roturas de Aneurisma de Aorta abdominal. Se deben realizar en el plazo inferior a una hora.
- Urgencia: procedimientos que deben realizarse de manera temprana tras la reanimación inicial como una oclusión intestinal, fracturas mayores, hernias no reductibles. Se llevan a cabo dentro de las primeras 24 horas.
- Preferente: procedimientos prioritarios pero que no requieren ser inmediatos para salvar la vida del paciente como una traqueostomía por intubación prolongada o tratamiento quirúrgico de tumores malignos. Pude diferirse dentro del plazo de tres semanas.
- Electiva: intervenciones que pueden ser diferidas más de tres semanas de acuerdo con la condición del paciente y disponibilidad del personal.

La cirugía de urgencia supone un mayor riesgo de muerte perioperatoria que la cirugía electiva<sup>74</sup>.

Determinan un mayor riesgo perioperatorio circunstancias que se dan en la cirugía de urgencia como:

- No ayuno por parte del paciente o estómago lleno
- Hipovolemia
- Trastornos hidroelectrolíticos
- Trastornos del equilibrio ácido-base
- Traumatismos de áreas vitales

entre otros muchos factores que se pueden presentar en una cirugía de urgencia<sup>80</sup>.

Cabe también considerar que la atención y la percepción del riesgo de los pacientes se reduce en situaciones de nocturnidad o de fatiga laboral<sup>81</sup>, situación común en la cirugía de urgencia. La calidad de la atención durante la recepción del paciente en urgencias o en el periodo de hospitalización son determinantes, por ello se sugiere realizar un perfil de procedimientos durante el proceso quirúrgico<sup>82</sup> que incluya el acto anestésico-quirúrgico con la descripción de los posibles eventos mayores y menores, facilitando la comunicación e interacción del equipo formado por el anesestesiólogo, cirujano, enfermero, reanimador o concepto de "team working". La agrupación de pacientes en centros con mayor experiencia facilita la mejora de resultados<sup>83</sup>. En esta misma línea argumental, serían útiles las auditorías clínicas en las Unidades de Cuidados Críticos<sup>84,85</sup> y el análisis de las situaciones clínicas extremas en el ámbito urgente<sup>86,87</sup>.

Diversos estudios señalan un riesgo de mortalidad hasta diez veces mayor en los pacientes operados de urgencia respecto a las intervenciones programadas<sup>3,4,74,88</sup>.

Goldman et al<sup>33</sup> hallaron que la edad superior a 70 años confiere un aumento de 10 veces en el riesgo de muerte de origen cardíaco y de 4 veces en el riesgo de complicaciones cardíacas si la cirugía es urgente.

El determinadas cirugías como el trasplante, el carácter urgente del mismo, se ha postulado como un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones precoces graves. Además de la situación más grave del receptor, el tipo de cirugía y la menor idoneidad del donante podrían explicar estos hallazgos<sup>89</sup>. Estudios previos han puesto de manifiesto que el trasplante urgente se asocia a mayor mortalidad precoz<sup>90</sup>.

Según algunos estudios<sup>74</sup> entre las causas de mortalidad de los pacientes operados de urgencia la más frecuente es el shock hemorrágico, siendo los problemas hepáticos y digestivos las causas más frecuentes de muerte en la cirugía programada. En el caso de cirugía de urgencia la muerte se suele producir en la primera semana de postoperatorio, en cambio, en la cirugía electiva suele ocurrir en periodos más distantes de la intervención quirúrgica.

En relación a las intervenciones urgentes de colon, una de las cirugías más practicadas de urgencia, la mortalidad sigue siendo elevada<sup>91</sup>. La edad de los pacientes,

y su patología asociada, el tipo de complicación y la propia naturaleza de la urgencia cólica ha conducido a que la morbimortalidad de estos pacientes esté lejos de mejorar.

El contexto en el que el paciente es sometido a cirugía, su grado de estabilidad clínica y hemodinámica y la posibilidad de una evaluación completa incidirán en los resultados. Una situación de emergencia quirúrgica implica una prevalencia de complicaciones cardíacas de 2 a 5 veces más frecuentes que cuando la cirugía es electiva, en especial en ancianos<sup>9</sup>.

En la cirugía del Aneurisma de Aorta Abdominal (AAA) se encuentran grandes diferencias cuando se compara la cirugía urgente y la programada, con una brecha en la mortalidad que oscila entre el 2% y el 17%. Esto responde en gran parte a la gravedad que generalmente presentan estos enfermos en el momento de la intervención y a la imposibilidad de tratarlos y estabilizarlos para que puedan tolerar en mejores condiciones la agresión quirúrgica. Además, los tiempos que se manejan en las urgencias no permiten la evaluación cardiológica adecuada, lo cual agrava la situación<sup>8</sup>.

Cuando el riesgo de la enfermedad supera el de la cirugía, la indicación puede considerarse "semielectiva" y lo aconsejable será la intervención, aun sin una evaluación completa del paciente. es el caso, por ejemplo, que se presenta en el caso de revascularizaciones arteriales a la hora de salvar un miembro. Una situación particular la presentan los pacientes portadores de neoplasias malignas, especialmente cuando para definir si la curación es posible se debe esperar a la exploración quirúrgica. A menudo puede plantearse el retraso de la cirugía por el afán de estabilizar completamente al enfermo, realizar evaluaciones y cumplir tratamientos, que pueden incluir procedimientos de revascularización. Debe considerarse que el avance del proceso tumoral puede comprometer el pronóstico del paciente más que el riesgo de la cirugía<sup>91</sup>.

#### **I.4.2.COMPLEJIDAD DE LA CIRUGIA**

La complejidad de la cirugía viene dada por el tipo de intervención quirúrgica y sobre el tipo de órgano sobre el que se practica la cirugía.

Las cirugías complejas comportan tiempos quirúrgicos más largos, y en este contexto, cabe pensar que cuanto mayor sea el tiempo de cirugía mayor posibilidad de complicaciones pueden surgir.

Existe prácticamente consenso universal en que al prolongarse el tiempo operatorio se hace más favorable la aparición de complicaciones intraoperatorias que dificultan el tratamiento y que ensombrecen la evolución y pronóstico de los pacientes, sobretodo en el periodo postoperatorio. Por otra parte, una intervención quirúrgica prolongada supone la realización de una cirugía de gran envergadura o la complicación de una intervención inicialmente sencilla, lo que también aumenta el riesgo postoperatorio<sup>88</sup>.

Muchos estudios corroboran que el tiempo quirúrgico alargado aumenta la morbimortalidad postoperatoria. López Aguila et al realizaron un estudio sobre los factores de riesgo de mortalidad de los pacientes quirúrgicos graves y concluyeron que el tiempo quirúrgico superior a cuatro horas se asocia a mayor mortalidad postoperatoria<sup>88</sup>.

Puig Barberá et al estudiaron la incidencia de complicaciones cardíacas en cirugía mayor programada no cardíaca y observaron que los factores de riesgo estadísticamente significativos relacionados con el acto operatorio que se asociaron a un mayor número de complicaciones fueron el tipo de cirugía, cirugía compleja como la cirugía visceral y vascular periférica, , una duración del acto operatorio superior a 150 minutos y la presencia de episodios intraoperatorios de hipotensión<sup>9</sup>.

Sabaté y Gil realizaron un estudio sobre mortalidad perioperatoria de los pacientes quirúrgicos sobre 88.412 pacientes encontrando que las complicaciones intraoperatorias, en especial la hemorragia y las complicaciones cardíacas se presentan en los casos de cirugía más compleja y que fallecieron durante el acto quirúrgico, y en menor medida en aquellos que fallecieron durante las 48 horas posteriores a la intervención quirúrgica<sup>76</sup>.

La American College of Cardiology y la American Heart Association (ACC/AHA) consensuaron unas guías para clasificar el riesgo cardíaco en función de la complejidad de la cirugía. Así, estratificaron los procedimientos<sup>17</sup> en cinco grupos .

Para simplificar la realización de cálculos estadísticos, nosotros agrupamos los grupos IV y V de la clasificación original de la AHA en un solo grupo IV (tabla 12).

**TABLA 12**  
**Tipo de cirugía según el grado de complejidad de la misma<sup>78</sup>**

GRUPOS	TIPOS DE INTERVENCIÓN
Grupo I	<p>Resecciones extensas de órganos importantes : neumectomía, hepatectomía, cirugía de cáncer de esófago con o sin reconstrucción, derivaciones portosistémicas y bilio-digestivas, resecciones neoplásicas de CPL, ORL, o CMF con reconstrucción y colgajos revascularizados, cirugía de revascularización coronaria y valvular, resección de aneurismas aórticos y cerebrales.</p>
Grupo II	<p>Intervenciones sobre órganos importantes pero con resecciones de menor cuantía: lobectomía, gastrectomía, resecciones de tumores de mediastino, suprarrenalectomías, prostatectomía radical, cirugía radical de ovario, resecciones de intestino delgado, colectomías y hemicolectomías, cirugía tumoral neuroquirúrgica.</p>
Grupo III	<p>Intervenciones en las que se invaden cavidades corporales sin reseccionar órganos importantes y sin sutura de víscera hueca, también procesos sobre la cavidad torácica: timectomías, colecistectomías, coledocotomías, histerectomía vaginal, toracotomía para hacer biopsias, esplenectomía, resecciones de tiroides y paratiroides, mastectomía radical y simple con vaciamiento axilar, prótesis de cadera y rodilla, cirugía de columna, cirugía tumoral de ORL, CMF, CPL sin microcirugía.</p>
Grupo IV	<p>Cirugía ocular que no sea posible con anestesia tópica ni retrobulbar, RTU, cirugía de cornetes, MLB, gastro y Colostomías, operaciones vaginales y sobre los anejos, mediastinoscopia, cuadrantectomía con vaciamiento axilar, talcajes torácicos y simpatectomías torácicas. Técnicas de menor complejidad y agresividad: Herniorrafias, eventraciones, resección de nódulos mamarios, amputación de cuello uterino, cuadrantectomías mamarias, cirugía oftalmológica realizable con anestesia local o retrobulbar, cirugía periférica de brazos y piernas (retirada de material de osteosíntesis, tunel carpiano, dedo en resorte)</p>

### **I.4.3. ANTECEDENTES CARDIOVASCULARES**

La inestabilidad cardiovascular es la causa de alrededor del 50 % de las complicaciones postoperatorias y aumenta la mortalidad postoperatoria más allá de los acontecimientos intraoperatorios<sup>59</sup>.

Los antecedentes cardiológicos de los pacientes aumentan según aumenta la edad de los pacientes. Según algunos estudios<sup>74</sup> la edad no se muestra como factor de riesgo individual para la mortalidad postoperatoria pero si se asocia a mayor número de enfermedades cardiovasculares. Cada vez son más el número de ancianos susceptibles de someterse a procedimientos quirúrgicos. Los ancianos reciben el 40% de los procedimientos quirúrgicos y el 50% de las urgencias quirúrgicas<sup>92</sup>. Hace ya 40 años, Cole<sup>93</sup> puntualizó que la mortalidad quirúrgica era 2-3 veces superior en el anciano y que la mitad de las muertes postoperatorias estaban directamente relacionadas con la enfermedad cardíaca.

Goldman et al<sup>33</sup> en 1977 demostraron que las complicaciones cardíacas son una causa importante de morbilidad perioperatoria en los pacientes geriátricos sometidos a cirugía abdominal o torácica no cardíaca, presentando en una serie una incidencia del 11%.

El paciente añoso con enfermedad cardíaca preoperatoria representa un elevado riesgo postoperatorio de inestabilidad cardiovascular. Estos pacientes son muy susceptibles a la hipoxia, la anemia, la hipovolemia, el efecto inotropeo negativo de ciertos anestésicos y el aumento de consumo de oxígeno que provocan los temblores postoperatorios.

La hipertensión arterial y las arritmias, fenómenos comunes en las salas de Recuperación Postanestésica, los desbalances metabólicos y respiratorios, la incorrecta fluidoterapia, el dolor o la excitación, podrían agravar esta situación.

Independientemente de la edad del paciente, la frecuencia de infarto agudo de miocardio en el postoperatorio depende de la preexistencia de arteriopatía coronaria e hipertensión<sup>94</sup>. Una historia médica antigua de insuficiencia cardíaca o infarto agudo de miocardio preoperatorio también juega un importante papel en el curso hemodinámico del paciente tras la cirugía<sup>95</sup>.

Los factores de riesgo coronario como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, el tabaquismo o la hipercolesterolemia, constituyen un grupo que, sin tener evidencia clínica de arteriosclerosis, a excepción de aquellos que padecen arteriopatía periférica, poseen una probabilidad muy alta de haberla desarrollado, y por tanto, un riesgo elevado de padecer enfermedad coronaria. Estos pacientes, basándose en las tablas del estudio de Framingham<sup>95</sup> presentan una probabilidad del 15% de desarrollar una complicación cardíaca en el plazo de 6 años.

En el estudio de Gil et al<sup>74</sup> los factores de riesgo cardiovasculares suponen las enfermedades asociadas más frecuentes que presentaron los pacientes fallecidos en el estudio de mortalidad a dos años, apareciendo la hipertensión arterial como un antecedente en el 47% de los pacientes fallecidos y la diabetes mellitus en un 25% de los pacientes fallecidos.

Según el American College of Cardiology y la American Heart Association, de acuerdo con la estimación de la incidencia combinada de muerte de causa cardíaca e infarto de miocardio no fatal, las cirugías no cardíacas se consideraron de riesgo alto (> 5%), intermedio (<5%) o bajo (<1 %) <sup>17,96</sup>.

**TABLA 13**

**Riesgo cardíaco\* en Cirugía no cardíaca**

**ALTO >5%**

- Cirugía mayor urgente, particularmente en edad avanzada
- Cirugía aórtica y vascular mayor
- Cirugía vascular periférica
- Procedimientos quirúrgicos con pérdidas importantes de sangre y/o fluidos

**INTERMEDIO 1-5%**

**-Endarterectomía carotídea**

**-Cirugía de cabeza y cuello**

**-Cirugía intraperitoneal o intratorácica**

**-Cirugía ortopédica**

**-Cirugía de próstata**

**BAJO < 1%**

**-Procedimientos endoscópicos**

**-Procedimientos superficiales**

**-Cirugía de cataratas**

**-Cirugía de mama**

*\* Riesgo de incidencia de muerte cardiaca e infarto no fatal de miocardio*

*Adaptado de American College of Cardiology/American Heart Association <sup>17,96</sup>*

La American College of Cardiology y la American Heart Association (ACC/AHA) clasificó los factores clínicos relacionados con el riesgo cardiovascular perioperatorio en mayores, intermedios y menores, considerando por ejemplo, que la hipertensión arterial mal controlada sólo supone un incremento menor del riesgo cardiovascular perioperatorio.

En cambio, si existe patología asociada como insuficiencia renal, angina estable, infarto de miocardio previo o insuficiencia cardiaca compensada, el incremento del riesgo es intermedio, y si hay cardiopatía inestable, insuficiencia cardiaca descompensada, arritmias significativas o valvulopatías graves, el incremento de riesgo es alto <sup>17,96</sup>.

**TABLA 14**

**Factores clínicos relacionados con el riesgo cardiovascular perioperatorio**

**Factores mayores (Condiciones cardíacas activas):**

**- Síndromes coronarios inestables**

**.Infarto agudo de miocardio o reciente con evidencia de riesgo isquémico importante**

**.Angina inestable o grave (Clase III-IV Canadian Cardiovascular Society, CCS)**

**- Insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) descompensada**

**- Arritmias significativas**

**.Bloqueo auriculoventricular de alto grado**

**.Arritmia ventricular sistémica en presencia de enfermedad cardíaca**

**.Arritmia supraventricular incluyendo fibrilación auricular con una frecuencia media no controlada superior a 100 latidos por minuto**

**- Valvulopatía grave**

**.Estenosis aórtica grave: gradiente de presión media  $\geq 40$  mmHg, área valvular  $< 1 \text{ cm}^2$  o sintomática.**

**Factores intermedios:**

**- Angina de pecho ligera (Clase I-II de la CCS)**

**- Historia clínica de infarto de miocardio u ondas Q patológicas**

**- Historia clínica de Insuficiencia cardíaca o ICC descompensada**

**- Diabetes mellitus (particularmente insulín dependiente)**

**- Insuficiencia renal crónica con cifras de filtrado glomerular  $< 60 \text{ ml/min}$  y/o albuminuria  $> 30 \text{ mg/gr}$  creatinina\***

**- Enfermedad cerebrovascular**

**Factores menores:**

**- Edad avanzada (>70 años)**

**- ECG normal (hipertrofia de ventriculo izquierdo, bloqueo de rama izquierda, alteraciones del ST-T)**

**- Arritmia no sinusal (Fibrilación Auricular)**

**- Hipertensión no controlada**

*Infarto de miocardio reciente:>7 dias y < 30 dias. Infarto de miocardio agudo: en los primeros 7 días*

*\* Modificación según recomendaciones de la American College of Cardiology /American Heart Association<sup>17,96</sup> y la National Kidney Foundation<sup>97</sup>*

*\*\* La presencia simultánea de varios predictores clínicos menores puede hacer sospechar enfermedad coronaria, aunque no han demostrado ser predictores de riesgo independiente de complicaciones perioperatorias*

*Adaptado de Sabaté et al<sup>98</sup>*

Además de las mediciones que indican los factores de riesgo clínicos, no existen en la actualidad exámenes complementarios de laboratorio que se relacionen con las complicaciones cardíacas perioperatorias. Estudios recientes han revelado que un aumento plasmático del PROPÉPTIDO NATRIURÉTICO TIPO B- TERMINAL se relaciona con un desenlace postoperatorio adverso. El propéptido natriurético tipo B-terminal está elevado en los pacientes con dilatación ventricular izquierda, causada por sobrecarga de volumen, lo que podría explicar su relación con un pronóstico postoperatorio adverso<sup>99</sup>. Otros biomarcadores, como la proteína C reactiva, la hipercolesterolemia, el aumento de troponinas o la alteración del filtrado glomerular

precisan de más estudios para establecer su relación con el desarrollo de complicaciones postoperatorias.<sup>100</sup>

A continuación se analizan los antecedentes cardiovasculares incluidos en la Nueva Escala de Riesgo Quirúrgico que a su vez se interrelacionan entre sí, pudiendo coexistir a la vez en el mismo paciente: Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, Insuficiencia Cardíaca, Cardiopatía Isquémica y evidencia clínica de Arterioesclerosis.

#### **I.4.3.1.Hipertensión Arterial**

La hipertensión arterial (HTA) tiene una elevada prevalencia en la población quirúrgica, siendo su prevalencia del 33,6% en la población que se somete a una intervención quirúrgica y siendo superior al 60% en los pacientes mayores de 70 años<sup>101</sup>.

La HTA se asocia a un riesgo aumentado de complicaciones perioperatorias, especialmente relacionadas con la repercusión sistémica de la hipertensión y con oscilaciones importantes de la presión arterial durante la cirugía con una duración suficiente como para comprometer la perfusión de órganos<sup>102</sup>.

La Hipertensión Arterial perioperatoria se define como la elevación sostenida de la Presión arterial media (PAM) superior al 20% de la presión habitual. La Hipotensión Arterial perioperatoria como un descenso de la PAM superior al 20% de la presión arterial habitual<sup>103,104</sup>.

De acuerdo con la Sociedad Europea de Hipertensión Arterial se acepta la clasificación de la hipertensión expuesta en la siguiente tabla:

TABLA 15

Clasificación de la Hipertensión Arterial<sup>105,106</sup>

Categoría	PASistólica (mmHg)	y	PADiastólica (mmHg)
Optima	<120	y	< 80
Normal	120-129	y/o	80-84
Mormal-alta	130-139	y/o	85-89
HTA grado I (ligera)	140-159	y/o	90-99
HTA grado II (moderada)	160-179	y/o	100-109
HTA grado III (grave)	≥ 180	y/o	≥ 110
HTA sistólica aislada	≥ 140	y/o	< 90

Los pacientes con HTA crónica presentan con más frecuencia inestabilidad hemodinámica, arritmias, cardiopatía isquémica, complicaciones neurológicas y fracaso renal durante el postoperatorio <sup>107,108,109</sup>. Sin embargo, la imposibilidad de aislar la hipertensión de otros factores de riesgo cardiovascular dificulta especificar cual es el papel de la hipertensión en el desarrollo de complicaciones postoperatorias.

Por un lado, hay estudios epidemiológicos que indican que la HTA se asocia a un aumento de morbilidad durante el periodo perioperatorio <sup>109,111</sup>. Por otro lado, no se ha demostrado que la hipertensión sea un factor de riesgo independiente de complicaciones cardiacas postoperatorias<sup>112</sup>, excepto para la hipertensión grave (PAS/PAD >180/110 mmHg)<sup>105,17,96</sup>.

El riesgo de complicaciones perioperatorias parece estar más relacionado con las repercusiones sistémicas de la hipertensión que con el diagnóstico de hipertensión *per se*, siendo este riesgo superior en pacientes que presentan lesión de órgano diana: insuficiencia cardiaca congestiva, cardiopatía isquémica, insuficiencia renal e ictus <sup>113,114,103,115,116</sup>.

Además la hipertensión con frecuencia se acompaña de otros factores de riesgo cardiovascular como la dislipemia, obesidad, diabetes, y solo se presenta aislada en un 20% de los casos <sup>110,117</sup>.

Los trabajos de Charlson y colaboradores <sup>103</sup> y Goldman y cols <sup>108</sup> sugieren que el riesgo perioperatorio "real" está relacionado con oscilaciones tensionales importantes durante la intervención. Cambios superiores al 20% ( o 20 mmHg) de presión arterial media (2x PAD + PAS/3) respecto al nivel preoperatorio y de duración superior a 15 minutos en el caso de hipotensión o 60 minutos en el caso de hipertensión, representan un riesgo significativo de complicaciones cardiovasculares. Estos cambios hemodinámicos, que se ven con frecuencia en pacientes con hipertensión grave, no se manifiestan tanto en pacientes con formas más moderadas de hipertensión <sup>113,118,119</sup>.

En la evaluación del riesgo anestésicoquirúrgico se debe interrogar y explorar al paciente en busca de lesiones de órgano diana y evaluar con pruebas complementarias la situación cardiaca y renal <sup>17,97,98,105,112,120</sup>. Particularmente, la hipertrofia ventricular izquierda (HTVI) se asocia a un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y para su diagnóstico se recomienda aplicar los criterios de Sokolow-Lyon y de Cornell conjuntamente <sup>121,122</sup>. Además, para la evaluación del riesgo cardiovascular se ha de tener en cuenta también el nivel de tolerancia al ejercicio y el grado de riesgo asociado a la intervención <sup>17,123</sup>.

**TABLA 16**

**Historia clínica y pruebas complementarias preoperatorias en la HTA**

**Sintomas de lesión órgano diana:**

-Cerebro:cefalea,vértigo,trastornos visuales,accidentes isquémicos transitorios,deficits motores o sensitivos.

-Corazón: palpitaciones,dolor torácico,disnea,edema maleolar.

-Riñón:sed,poliuria,nicturia,hematuria.

-Arterias periféricas:claudicación intermitente,extremidades frías

**Signos de lesión de órganos diana:**

-Cerebro:soplo carotídeo,déficits motores o sensitivos

-Corazón:arritmias,galope ventricular,crepitantes pulmonares,edema periférico

-Arterias periféricas:ausencia,reducción o asimetría de pulsos,extremidades frías,lesiones isquémicas de la piel

**Pruebas complementarias básicas:**

-Glucemia basal

-Potasio sérico

-Creatinina sérica

-Filtrado glomerular estimado (fórmulas de Cockcroft- Gault o MDRD)

-Hemoglobina y hematocrito

-Electrocardiograma

**\*Valorar individualmente la conveniencia de realizar ecocardiografía.**

Adaptado de *European Society of Hypertension/European Society of Cardiology*<sup>105</sup> y *American College of Cardiology/American Heart Association*<sup>17,96</sup>

MDRD: *Modification of Diet in Renal diseases*

TABLA 17

**Valoración del riesgo cardiovascular en el paciente hipertenso**

<p><b>Lesión subclínica de órgano diana</b></p> <p><b>-Hipertrofia de ventriculo izquierdo</b></p> <p>.ECG:criterios de Sokolow-Lyon (S en V1 y R en V5-V6 &gt; 35 mm) o de Cornell (R en aVL y S en V3 &gt;28 mm en hombres y 20 mm en mujeres)</p> <p>.Ecocardiograma:índice de masa ventricular izquierda ≥ 125 g/m<sup>2</sup> en hombres y ≥ 110 en mujeres.</p> <p><b>-Engrosamiento de pared arterial carotídea &gt; 0,9 mm</b> en el ecodoppler o detección de placas de arterioesclerosis</p> <p><b>- Microalbuminuria:</b> albuminuria 30-300 mg/24h,o cociente albumina/creatinina en muestra puntual de orina ≥ 22 mg/g en hombres o ≥ 31 mg/g en mujeres.</p> <p><b>-Filtrado glomerular estimado &lt; 60 ml/min</b> o creatinina plasmática 1,3-1,5 mg/dl (115-133 micromol/l) en hombres y 1,2-1,4 mg/dl (107-124 micromol/l) en mujeres</p>	<p><b>Patología clínica asociada:</b></p> <p><b>-Cardiopatía isquémica o IC</b></p> <p><b>-Enfermedad vascular cerebral</b></p> <p><b>-Proteinuria &gt; 300 mg/d</b></p> <p><b>-Insuficienciarenal:creatinina plasmática&gt;1,5 mg/dl (133 micromol/l) en hombres y 1,4 mg/dl (124 micromol/l) en mujeres.</b></p> <p><b>-Clínica de arteriopatía periférica o índice de tobillo/brazo ≤ 0,9 mmHg</b></p> <p><b>-Retinopatía grave (exudados y/o hemorragia)</b></p> <p><b>Otros factores de riesgo:</b></p> <p><b>-Diabetes mellitus</b></p> <p><b>-Obesidad</b></p> <p><b>-Dislipemia</b></p> <p><b>-Antecedentes familiares</b></p>
---	--

*Adaptado de European Society of Hypertension/European Society of Cardiology<sup>105</sup> y American College of Cardiology/American Heart Association<sup>17,96</sup>*

### **EFFECTOS SISTÉMICOS DE LA HTA.IMPLICACIONES ANESTÉSICAS**

El paciente hipertenso presenta durante el perioperatorio ciertas particularidades que aumentan el grado de dificultad del manejo anestésico del paciente, especialmente en las fases de inducción y recuperación anestésica<sup>124,125,126</sup>. Los pacientes con hipertensión no controlada, cifras superiores a 180/110 mmHg o con afectación sistémica, las presentan con mayor frecuencia<sup>123,127</sup>. Estas son:

#### a. Labilidad hemodinámica:

Se pueden producir crisis hipertensivas en respuesta a estímulos como la laringoscopia y la intubación, la incisión o la manipulación quirúrgica, el dolor o la hipotermia postoperatoria. El pico hipertensivo es debido a una vasoconstricción arterial exagerada en respuesta a la activación del sistema simpático y a alteraciones en el sistema de regulación de la presión arterial<sup>125,126,128,129</sup>. Tan importante como controlar la hipertensión es evitar y tratar los episodios de hipotensión<sup>103,113,130</sup>. La hipotensión en el periodo intraoperatorio se debe fundamentalmente al bloqueo simpático producido por la anestesia, tanto la general como la locorregional<sup>104,126,131</sup>. Se produce por un descenso de las resistencias vasculares, por la caída del gasto cardiaco (secundario a la disfunción del ventrículo izquierdo), y por la pérdida del reflejo baroreceptor. La remodelación vascular hace que estos pacientes tengan una menor capacidad de compensación y respuesta al efecto cardiodepresor y vasodilatador de los agentes anestésicos. También tienen menor tolerancia a la hipotensión por las alteraciones en la autorregulación de la circulación cerebral y renal<sup>125,132,133</sup>.

En los pacientes con hipertensión crónica, tanto la bradicardia como la taquicardia provocan una caída del gasto cardiaco. La bradicardia, por estar limitado el volumen sistólico en un ventrículo izquierdo hipertrófico. La taquicardia, al reducir el tiempo de llenado diastólico y la precarga. Con frecuencia, los episodios de hipotensión se acompañan de bradicardia como mecanismo compensador por disminución del volumen ventricular. Este descenso de la frecuencia cardiaca puede ser, por tanto, un signo de alarma que precede a una bajada notable de la presión arterial. El paciente hipertenso es

especialmente dependiente de la precarga, por ello se debe evitar en todo momento la hipovolemia con una reposición volémica adecuada<sup>104,119,124,125,126</sup>.

b. Alteraciones electrolíticas:

Son secundarias al tratamiento, hiperpotasemia en el caso de tratamiento con IECAS/ARA II. Hiponatremia, hipopotasemia o hipomagnesemia por diuréticos.

c. Complicaciones órgano-específicas de la hipertensión no controlada o no tratada, similares a las encontradas en cualquier emergencia hipertensiva: morbilidad cerebral, hemorragia ocular, morbilidad cardíaca (isquemia miocárdica, disfunción ventricular), complicaciones vasculares por rotura de vasos o disección aórtica<sup>126,134</sup>.

d. Complicaciones quirúrgicas: riesgo de hemorragia, desarrollo de hematomas en heridas quirúrgicas y posibilidad de rotura de anastomosis vasculares<sup>128</sup>.

#### **I.4.3.2. Diabetes Mellitus**

Los pacientes con Diabetes Mellitus presentan mayor número de complicaciones postoperatorias. Aunque varios estudios no encontraron diferencias respecto a las principales complicaciones postoperatorias<sup>135,136</sup>, estudios recientes indican que la Diabetes Mellitus en el paciente quirúrgico aumenta la mortalidad tanto a largo plazo<sup>137,138</sup> como a corto plazo<sup>139</sup>. Handan et al<sup>140</sup>, en un estudio realizado sobre pacientes sometidos a cirugía vascular mayor, observaron que la Diabetes Mellitus por sí sola no aumentaba la morbilidad/mortalidad cardíacas en el postoperatorio inmediato, aunque sí que disminuía la supervivencia a largo plazo. Respecto a la mayor incidencia de complicaciones precoces, la hiperglucemia, una peor función renal o la obesidad son factores que pueden favorecer su aparición en este subgrupo de pacientes<sup>139</sup>.

Con frecuencia el paciente diabético requiere algún tipo de cirugía o la realización de alguna prueba invasiva, que puede, incluso, ser realizada de urgencia. Se estima que un diabético tiene un 50% de probabilidad de requerir una intervención quirúrgica a lo largo de su vida. Algunas de éstas intervenciones no están relacionadas directamente con la Diabetes Mellitus; otras se presentan con mayor frecuencia en este enfermedad, mientras que algunos son realizados especialmente en diabéticos<sup>141</sup>. En la era

preinsulínica, las cirugías constituían un verdadero problema debido a la alta mortalidad de estos enfermos. En la actualidad el riesgo quirúrgico del diabético ha disminuido considerablemente gracias a los avances en las técnicas anestésicas y al control metabólico perioperatorio. La mortalidad se aproxima a la de la población general, sin embargo, las complicaciones postoperatorias aún son más frecuentes, debido a numerosos factores, como son:

- mayor probabilidad de desarrollar infecciones
- mayor probabilidad de desarrollar complicaciones vasculares,

lo que genera una estancia hospitalaria mayor <sup>142,143</sup>.

### ***RESPUESTA AL ESTRÉS Y REGULACIÓN DE LA GLUCEMIA DURANTE LA CIRUGÍA***

Las alteraciones en el control metabólico son frecuentes durante la cirugía, ya sea por el proceso subyacente, como puede ser una infección, la anestesia y el propio estrés relacionado con el acto quirúrgico, situaciones que generan :

- aumento de la liberación de hormonas contrarreguladoras: cortisol, catecolaminas, glucagón y hormona del crecimiento
- inhibición de la secreción y acción de la insulina: que crea un estado de resistencia a la insulina e hipercatabolismo <sup>142</sup>.

La inhibición de los efectos anabólicos de la insulina genera una disminución de la captación y utilización de la glucosa, así como de la síntesis de glucógeno. Se inhibe la captación de aminoácidos, la síntesis proteica y de ácidos grasos por el músculo esquelético y el hígado respectivamente <sup>143,145</sup>. La pérdida de los efectos anticatabólicos de la insulina incluyen:

- aumento de la gluconeogénesis, lipólisis, oxidación de ácidos grasos y formación de cuerpos cetónicos
- degradación de proteínas

que junto a los efectos directos de las hormonas contrarreguladoras, provocan el estado hipercatabólico del perioperatorio <sup>144,145</sup>

La resistencia a la insulina y la hiperglucemia crean un estado proinflamatorio con aumento de citocinas inflamatorias, como las interleucinas (IL-6,IL-18), y el factor de necrosis tumoral alfa, que favorecen el estrés oxidativo y la disfunción endotelial.

Los trastornos en la agregación plaquetaria están dados por un aumento de la síntesis de tromboxano, del fibrinógeno y de la actividad del factor *von Willebrand*, lo cual incrementa el riesgo de trombosis <sup>145,146</sup>

### ***CONTROL GLUCÉMICO PERIOPERATORIO***

La relación existente entre la glucemia y la aparición de complicaciones en el intraoperatorio y postoperatorio es bien conocida. Hay evidencias que avalan a la hiperglucemia como un predictor sensible de las infecciones nosocomiales <sup>148,149,150</sup> .

Valores elevados de HbA1c en pacientes sometidos a cirugía cardiaca se asocian con mayor frecuencia a complicaciones como infarto agudo de miocardio en el perioperatorio <sup>151,152</sup> .

En el perioperatorio, el objetivo de lograr glucemias de modo muy estricto incrementa el riesgo de hipoglucemias en un paciente bajo los efectos de la anestesia. Los trabajos iniciales que evaluaron la terapia insulínica intensiva observaron una disminución de la morbimortalidad, sin embargo, las nuevas evidencias no demuestran beneficios con estas metas, por el contrario, se ha encontrado un aumento de la incidencia de ictus y muerte <sup>153</sup> .

### ***EVALUACIÓN PREOPERATORIA***

En la evaluación preoperatoria se deben precisar las características de la diabetes, el tipo de intervención quirúrgica, determinar el riesgo anestésicoquirúrgico y realizar los ajustes necesarios en su tratamiento habitual.

Con respecto a la diabetes es necesario precisar el tipo de diabetes, los años de evolución, el tratamiento actual, así como el control glucémico, complicaciones y las comorbilidades asociadas.

El tipo de diabetes y su tratamiento nos orienta sobre la reserva pancreática funcional y las necesidades insulínicas en el perioperatorio. Los diabéticos tipo 2 suelen presentar menor secreción de insulina y mayor resistencia a la insulina relacionado con el estrés quirúrgico. Los diabéticos tipo 1 siempre requieren tratamiento insulínico continuo. La falta de aporte de insulina durante unas horas, como puede ser la administración en bolo de ésta, por su escasa vida media, puede activar la cetogénesis, con los trastornos metabólicos que ello genera <sup>154,155</sup>.

Es importante definir la presencia de complicaciones crónicas y su severidad. La enfermedad renal crónica puede dificultar el manejo de los líquidos, electrolitos y afectar la farmacocinética de la insulina, además, implica una cuidadosa selección de los fármacos que requieren ajuste de dosis por su eliminación renal, o de los que tienen efectos nefrotóxicos. La hiperpotasemia es frecuente en los estadios avanzados, mientras que la hipopotasemia puede acompañar la poliuria y ser agravada por el tratamiento insulínico sin reposición de potasio <sup>156,157</sup>.

La neuropatía autonómica debe de ser investigada por el alto riesgo de complicaciones durante la inducción anestésica. La identificación de hipotensión ortostática en el examen físico, así como la variabilidad del ritmo cardiaco, con las pruebas de Ewing, entre otras, ayudan en la identificación de los pacientes afectados. Por otra parte, la neuropatía genotourinaria o vejiga neurogénica aumenta el riesgo de retención urinaria en el postoperatorio, y la gastroparesia diabética puede retrasar el inicio de la alimentación por vía oral.

Los factores de riesgo quirúrgico para las personas con Diabetes Mellitus son <sup>155</sup> :

- Edad
- Años de evolución de la Diabetes Mellitus
- Descontrol metabólico
- Neuropatía autonómica cardiovascular, digestiva y genitourinaria
- Enfermedad renal crónica

- Hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, cardiomiopatía
- Obesidad
- Presencia de infecciones
- Función pulmonar alterada

Otro aspecto a tener en cuenta es el carácter urgente de la cirugía y el grado de agresión de la cirugía, por requerir cuidados postoperatorios especiales y tiempos quirúrgicos más prolongados.

### **I.4.3.3. Insuficiencia Cardíaca**

La Insuficiencia Cardíaca (IC) se puede definir como la disminución de la función cardíaca (fracción de expulsión) debida a una contracción miocárdica ineficiente, que se acompaña de un aumento de los volúmenes ventriculares con o sin disminución del gasto cardíaco <sup>158</sup> .

Aproximadamente un 1-2 % de la población adulta de los países desarrollados tienen IC pero la prevalencia aumenta hasta más de un 10 % entre las personas de 70 o más años <sup>159</sup> .

El American College of Cardiology y la American Heart Association la divide en 4 estadios:

- estadio A: paciente con alto riesgo para desarrollar IC sin anomalía estructural aparente en el corazón.
- estadio B: paciente con anomalía estructural del corazón pero sin síntomas de IC
- estadio C: paciente con anomalía estructural del corazón y síntomas actuales o previos de IC.
- estadio D: paciente con síntomas de estadios finales de IC refractarios al tratamiento estándar.

La enfermedad de las arterias coronarias y la hipertensión arterial son los principales factores de riesgo para desarrollar IC. Otras etiologías incluyen la diabetes mellitus, enfermedad de las válvulas cardiacas, especialmente la estenosis aórtica, la insuficiencia mitral y las cardiomiopatías <sup>160</sup>. Casi siempre la causa es multifactorial pero existen unos factores de riesgo independientes específicos, como el sexo masculino, hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica y la edad <sup>161</sup>.

La IC se divide en dos formas:

- Disfunción diastólica o IC diastólica: debida a una inadecuada relajación ventricular lo que produce un inadecuado llenado diastólica final. este tipo de disfunción afecta más al ventriculo izquierdo
- Disfunción sistólica o IC sistólica: debida a una inadecuada generación de fuerza para bombear la sangre del ventrículo izquierdo.

La función sistólica del ventrículo izquierdo se cuantifica mediante la fracción de eyección (FE) siendo las cifras normales de  $62 \pm 12\%$ , cuando expulsa menos del 50 % de su contenido con cada latido, la función ventricular izquierda está disminuida.

La IC se cuantifica mediante la clase funcional que se define como el grado de afectación de la capacidad física del paciente producida por una enfermedad cardiaca. La clase funcional por sí misma no define el tipo de enfermedad cardiaca. La clasificación de la New York Heart Association (NYHA) de la capacidad funcional intenta ser un complemento de la clasificación de la 4 etapas de la IC; y divide a la IC en 4 estadios:

- Clase I: sin limitación. Ejercicio físico ordinario no causa fatiga, disnea o palpitaciones
- Clase II: leve limitación de la actividad física; cómodo al reposo pero con la actividad ordinaria hay fatiga, palpitaciones o disnea
- Clase III: marcada limitación de la actividad física; cómodo en reposo pero con síntomas con actividad menor que la ordinaria.
- Clase IV: incapaz de realizar cualquier actividad física sin incomodidad.

La presencia de IC se asocia con un incremento del riesgo perioperatorio en la cirugía no cardíaca<sup>8</sup>. Los predictores más importantes de insuficiencia perioperatoria son:

- historia de IC
- arritmias
- miocardiopatías
- diabetes mellitus

El principal factor pronóstico en pacientes con IC es el grado de estabilización o compensación preoperatorio. En aquellos con el antecedente de IC, pero que actualmente se encuentran estables (IC compensada, es decir, aquel estado en el que la función cardíaca se encuentra deprimida pero el gasto cardíaco se mantiene gracias a los mecanismos compensadores), se observa una incidencia baja de complicaciones cardiovasculares, del orden del 5 al 7%, mientras que los pacientes descompensados (IC descompensada o incapacidad del corazón para expulsar una cantidad suficiente de sangre para mantener una presión arterial adecuada, para perfundir con oxígeno los tejidos del organismo)<sup>158</sup> presentan un número de eventos cardiovasculares 4 veces superior.

Goldman y colaboradores<sup>33</sup> otorgaron la puntuación máxima a la siguiente condición (11 puntos), la detección de tercer ruido o ingurgitación yugular. En estos casos la mortalidad de causa cardíaca fue del 20%, con un 14 % de complicaciones cardíacas significativas. En una consideración posterior, Detsky y colaboradores<sup>49</sup> identifican la presencia de edema pulmonar, ya sea como antecedente remoto, o de presentación en el mes previo a la cirugía, como un predictor independiente de riesgo para eventos cardíacos perioperatorios en cirugía general<sup>33</sup>. Lee y colaboradores también establecen a la insuficiencia cardíaca como un factor significativamente asociado con peor pronóstico perioperatorio<sup>49,69</sup>. El riesgo de incrementar el deterioro de la función contráctil, vinculado a varios fármacos anestésicos, además de una reserva miocárdica reducida ante el estrés anestésico y quirúrgico, y las dificultades que pueden representar

el manejo adecuado de grandes volúmenes de líquidos, resultan la base de la comprensión del incremento del riesgo que se vincula a ésta condición.

En un estudio prospectivo realizado sobre 398 pacientes sometidos a cirugía de sustitución valvular <sup>161</sup>, se demostró que la IC en el postoperatorio aumentaba la mortalidad a 30 días de un 1,4% a un 6,7% (p=0,05). Los factores preoperatorios que la favorecieron fueron: la hipertensión arterial, la historia de IC congestiva, la severa disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, la hipertensión pulmonar y la inestabilidad hemodinámica preoperatoria. De forma intraoperatoria los factores favorecedores fueron el infarto agudo de miocardio intraoperatorio y un tiempo de clampaje aórtico prolongado.

Por otro lado, Xu-Cai and Brotman <sup>162</sup> presentaron un estudio en Marzo de 2008 en el que comparaban a 557 pacientes con IC preoperatoria clínicamente estable, 192 pacientes con fracción de eyección  $\leq 40\%$  y 365 pacientes con fracción de eyección  $> 40\%$ , con 10583 pacientes sin IC. Todos ellos sometidos a cirugía mayor no cardíaca. Las conclusiones fueron las siguientes: los pacientes con IC clínicamente estable no tienen altas ratios de mortalidad perioperatoria, en el plazo de 30 días, respecto de los pacientes sin IC (1,3% versus 0,4%), pero si que presentan mayor estancia hospitalaria, mayores índices de reingreso hospitalario y mayor mortalidad a largo plazo.

Shrikhande et al <sup>163</sup> mostraron una menor supervivencia a dos años y un aumento de complicaciones perioperatorias tras reconstrucción arterial infrainguinal en aquellos pacientes que representaban una baja fracción de eyección preoperatoria.

## ***EVALUACIÓN PREOPERATORIA***

En presencia de IC descompensada en la evaluación preoperatoria, debe suspenderse toda cirugía electiva para proceder al tratamiento y la estabilización del paciente, que Detsky y colaboradores recomiendan por un plazo mínimo de una semana antes de la cirugía<sup>49</sup>. El intervalo de tiempo óptimo entre un episodio de edema pulmonar y una cirugía no cardíaca no está determinado, por lo que puede resultar prudente un intervalo de 4 a 6 semanas.

Se recomienda una valoración de la función ventricular si no se dispone de una reciente. En este sentido, el ecocardiograma, además de la información de la función ventricular, aporta información complementaria sobre otras estructuras. La disfunción ventricular no predice eventos isquémicos perioperatorios, pero sí IC en el periodo postoperatorio y eventos cardiovasculares en el seguimiento lejano. Como concepto general, puede establecerse que los índices de función sistólica resultarían un buen complemento de la historia y examen físico, pero no deberían ser la aproximación general para detectar pacientes de alto riesgo.

#### **I.4.3.4. Cardiopatía Isquémica**

Según diversos estudios, parece evidente que el antecedente de cardiopatía isquémica, ya sea en forma de Infarto agudo de Miocardio o como Angina, incrementa de forma importante el riesgo de La Insuficiencia Cardíaca (IC) se puede definir como la disminución de la función cardíaca (fracción de expulsión) debida a una contracción miocárdica ineficiente, que se acompaña de un aumento de los volúmenes ventriculares con o sin disminución del gasto cardíaco<sup>158</sup>.

Aproximadamente un 1-2 % de la población adulta de los países desarrollados tienen IC pero la prevalencia aumenta hasta más de un 10 % entre las personas de 70 o más años<sup>159</sup>.

El American College of Cardiology y la American Heart Association la divide en 4 estadios:

- estadio A: paciente con alto riesgo para desarrollar IC sin anormalidad estructural aparente en el corazón.
- estadio B: paciente con anormalidad estructural del corazón pero sin síntomas de IC
- estadio C: paciente con anormalidad estructural del corazón y síntomas actuales o previos de IC.

- estadio D: paciente con síntomas de estadios finales de IC refractarios al tratamiento estándar.

La enfermedad de las arterias coronarias y la hipertensión arterial son los principales factores de riesgo para desarrollar IC. Otras etiologías incluyen la diabetes mellitus, enfermedad de las válvulas cardiacas, especialmente la estenosis aórtica, la insuficiencia mitral y las cardiomiopatías <sup>160</sup>. Casi siempre la causa es multifactorial pero existen unos factores de riesgo independientes específicos, como el sexo masculino, hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica y la edad <sup>161</sup>.

La IC se divide en dos formas:

- Disfunción diastólica o IC diastólica: debida a una inadecuada relajación ventricular lo que produce un inadecuado llenado diastólica final. este tipo de disfunción afecta más al ventriculo izquierdo
- Disfunción sistólica o IC sistólica: debida a una inadecuada generación de fuerza para bombear la sangre del ventrículo izquierdo.

La función sistólica del ventrículo izquierdo se cuantifica mediante la fracción de eyección (FE) siendo las cifras normales de  $62 \pm 12\%$ , cuando expulsa menos del 50 % de su contenido con cada latido, la función ventricular izquierda está disminuida.

La IC se cuantifica mediante la clase funcional que se define como el grado de afectación de la capacidad física del paciente producida por una enfermedad cardiaca. La clase funcional por sí misma no define el tipo de enfermedad cardiaca. La clasificación de la New York Heart Association (NYHA) de la capacidad funcional intenta ser un complemento de la clasificación de la 4 etapas de la IC; y divide a la IC en 4 estadios:

- Clase I: sin limitación. Ejercicio físico ordinario no causa fatiga, disnea o palpitaciones
- Clase II: leve limitación de la actividad física; cómodo al reposo pero con la actividad ordinaria hay fatiga, palpitaciones o disnea

- Clase III: marcada limitación de la actividad física; cómodo en reposo pero con síntomas con actividad menor que la ordinaria.
- Clase IV: incapaz de realizar cualquier actividad física sin incomodidad.

La presencia de IC se asocia con un incremento del riesgo perioperatorio en la cirugía no cardíaca<sup>8</sup>. Los predictores más importantes de insuficiencia perioperatoria son:

- historia de IC
- arritmias
- miocardiopatías
- diabetes mellitus

El principal factor pronóstico en pacientes con IC es el grado de estabilización o compensación preoperatorio. En aquellos con el antecedente de IC, pero que actualmente se encuentran estables (IC compensada, es decir, aquel estado en el que la función cardíaca se encuentra deprimida pero el gasto cardíaco se mantiene gracias a los mecanismos compensadores), se observa una incidencia baja de complicaciones cardiovasculares, del orden del 5 al 7%, mientras que los pacientes descompensados (IC descompensada o incapacidad del corazón para expulsar una cantidad suficiente de sangre para mantener una presión arterial adecuada, para perfundir con oxígeno los tejidos del organismo)<sup>158</sup> presentan un número de eventos cardiovasculares 4 veces superior.

Goldman y colaboradores<sup>33</sup> otorgaron la puntuación máxima a la siguiente condición (11 puntos), la detección de tercer ruido o ingurgitación yugular. En estos casos la mortalidad de causa cardíaca fue del 20%, con un 14 % de complicaciones cardíacas significativas. En una consideración posterior, Detsky y colaboradores<sup>49</sup> identifican la presencia de edema pulmonar, ya sea como antecedente remoto, o de presentación en el mes previo a la cirugía, como un predictor independiente de riesgo para eventos cardíacos perioperatorios en cirugía general<sup>33</sup>. Lee y colaboradores también establecen a la insuficiencia cardíaca como un factor significativamente asociado con peor pronóstico perioperatorio<sup>49,69</sup>. El riesgo de incrementar el deterioro de la función

contráctil, vinculado a varios fármacos anestésicos, además de una reserva miocárdica reducida ante el estrés anestésico y quirúrgico, y las dificultades que pueden representar el manejo adecuado de grandes volúmenes de líquidos, resultan la base de la comprensión del incremento del riesgo que se vincula a ésta condición.

En un estudio prospectivo realizado sobre 398 pacientes sometidos a cirugía de sustitución valvular <sup>161</sup>, se demostró que la IC en el postoperatorio aumentaba la mortalidad a 30 días de un 1,4% a un 6,7% (p=0,05). Los factores preoperatorios que la favorecieron fueron: la hipertensión arterial, la historia de IC congestiva, la severa disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, la hipertensión pulmonar y la inestabilidad hemodinámica preoperatoria. De forma intraoperatoria los factores favorecedores fueron el infarto agudo de miocardio intraoperatorio y un tiempo de clampaje aórtico prolongado.

Por otro lado, Xu-Cai and Brotman <sup>162</sup> presentaron un estudio en Marzo de 2008 en el que comparaban a 557 pacientes con IC preoperatoria clínicamente estable, 192 pacientes con fracción de eyección  $\leq 40\%$  y 365 pacientes con fracción de eyección  $> 40\%$ , con 10583 pacientes sin IC. Todos ellos sometidos a cirugía mayor no cardíaca. Las conclusiones fueron las siguientes: los pacientes con IC clínicamente estable no tienen altas ratios de mortalidad perioperatoria, en el plazo de 30 días, respecto de los pacientes sin IC (1,3% versus 0,4%), pero si que presentan mayor estancia hospitalaria, mayores índices de reingreso hospitalario y mayor mortalidad a largo plazo.

Shrikhande et al <sup>163</sup> mostraron una menor supervivencia a dos años y un aumento de complicaciones perioperatorias tras reconstrucción arterial infrainguinal en aquellos pacientes que representaban una baja fracción de eyección preoperatoria.

## ***EVALUACIÓN PREOPERATORIA***

En presencia de IC descompensada en la evaluación preoperatoria, debe suspenderse toda cirugía electiva para proceder al tratamiento y la estabilización del paciente, que Detsky y colaboradores recomiendan por un plazo mínimo de una semana antes de la cirugía<sup>49</sup>. El intervalo de tiempo óptimo entre un episodio de edema

pulmonar y una cirugía no cardíaca no está determinado, por lo que puede resultar prudente un intervalo de 4 a 6 semanas.

Se recomienda una valoración de la función ventricular si no se dispone de una reciente. En este sentido, el ecocardiograma, además de la información de la función ventricular, aporta información complementaria sobre otras estructuras. La disfunción ventricular no predice eventos isquémicos perioperatorios, pero sí IC en el periodo postoperatorio y eventos cardiovasculares en el seguimiento lejano. Como concepto general, puede establecerse que los índices de función sistólica resultarían un buen complemento de la historia y examen físico, pero no deberían ser la aproximación general para detectar pacientes de alto riesgo.

Asthan et al <sup>164</sup> encontraron una incidencia de infarto agudo de miocardio postoperatorio del 4,1% en aquellos pacientes con cardiopatía isquémica conocida tras cirugía no cardíaca, sin aparecer ningún infarto agudo de miocardio en aquellos pacientes que no presentaron antecedentes de cardiopatía isquémica en el preoperatorio. El análisis multifactorial realizado por estos autores revela que la edad superior a 75 años y la presencia de enfermedad coronaria son factores predictivos independientes de sufrir un infarto agudo de miocardio en el postoperatorio. Llama la atención en la serie de Asthan et al <sup>164</sup> que el hecho de presentar factores de riesgo cardiovascular en el preoperatorio no supuso un aumento de la incidencia de presentar infarto agudo de miocardio en el postoperatorio. Solo aquellos que habían presentado infarto agudo de miocardio preoperatorio vieron aumentado el riesgo de tener un infarto después de la intervención.

Según otros estudios, como el de Gil et al <sup>74</sup>, el hecho de presentar cardiopatía isquémica en el preoperatorio se manifiesta como un factor de riesgo independiente de mortalidad postoperatoria, con una  $p = 0,044$ .

El hecho de plantear una estrategia preoperatoria específica para éste grupo de enfermos, que abarca desde un correcto diagnóstico hasta un adecuado control del tratamiento previo a la intervención quirúrgica, sin duda mejoraría los resultados de morbimortalidad de los diferentes estudios.

Como regla general los pacientes con enfermedad coronaria se deben tratar según los estándares preestablecidos en consensos cardiológicos anteriores y que hoy forman

parte de la práctica cotidiana; es decir, que la intervención quirúrgica no debe influir en la conducta terapéutica, salvo en las cirugías de urgencia y/o emergencia.

En un paciente con angina inestable, angina crónica estable en clase funcional avanzada o infarto agudo de miocardio reciente (< 30 días) se recomienda suspender la cirugía y proceder a los estudios diagnósticos y al tratamiento apropiado.

La presencia de diabetes mellitus es otro predictor de riesgo. La enfermedad coronaria en pacientes diabéticos constituye el predictor más potente de eventos coronarios perioperatorios<sup>8</sup>.

Otro grupo de pacientes está constituido por los enfermos con arteriopatía periférica: se estima que las dos terceras partes tienen enfermedad coronaria obstructiva en la angiografía. Un estudio con coronariografía de rutina preoperatoria mostró que sólo el 8% de 1000 pacientes derivados para cirugía vascular periférica presentaron arterias coronarias normales. La prevalencia de enfermedad de uno, dos y tres vasos, o de un tronco fue del 23%, el 20% y el 22%, respectivamente (con el 27% de los pacientes con lesiones angiográficamente no significativas). Son entonces estos subgrupos los de mayor riesgo en cirugía no cardíaca<sup>165,166</sup>.

En pacientes coronarios estables debe considerarse la evaluación de la función ventricular y la presencia de isquemia. Si se hubiera realizado recientemente (menos de un año) y con resultados favorables, se puede autorizar la cirugía sin otros estudios. Si los estudios no fuesen recientes o si, por el contrario, fuesen desfavorables, deberá procederse a efectuarlos en el primer caso y aplicar la terapia apropiada en el segundo.

El antecedente de una cirugía de revascularización miocárdica en los últimos 5 años es una circunstancia de menor riesgo que el paciente coronario no revascularizado, ya que en estos casos la prevalencia de complicaciones es similar a la de los pacientes sin cardiopatía<sup>17</sup>. Los pacientes con riesgo alto son candidatos a coronariografía y revascularización.

Las indicaciones de coronariografía, según Medicina Basada en la Evidencia, en la evaluación perioperatoria en cirugía no cardíaca son las siguientes<sup>7</sup>:

- Clase I ( existen evidencias y acuerdo sobre el beneficio de su realización):

. Situación de alto riesgo deducida de pruebas no invasivas

. angina refractaria a tratamiento clínico

. Paciente de alto riesgo que va a someterse a un procedimiento quirúrgico de alto riesgo, en el que el resultado de las pruebas valorativas es equívoco o no diagnóstico

- Clase II ( existen evidencias y opiniones tanto a favor como en contra de su realización):

. Situación de riesgo intermedio según pruebas no invasivas

. Pacientes de bajo riesgo, con pruebas no diagnósticas o equívocas, que va a ser sometido a cirugía no cardíaca considerada de alto riesgo

. Pacientes que van a someterse a cirugía no cardíaca urgente y están convalecientes de un infarto agudo de miocardio.

. Infarto agudo de miocardio perioperatorio

- Clase III ( existen evidencias y acuerdo general en que la coronariografía no es necesaria):

. Cirugía no cardíaca de bajo riesgo en pacientes con enfermedad coronaria conocida y resultados en el test valorativo que lo clasifican como de bajo riesgo

. Detección de cardiopatía isquémica sin realización previa de test no invasivo

. Paciente asintomático tras cirugía de revascularización y capacidad de ejercicio superior a 7 METs

. Angina estable en pacientes con buena función ventricular y tests no invasivos con resultados de bajo riesgo

. Coronariografía normal realizada en los 5 años precedentes

. Disfunción ventricular izquierda grave (FE < 20%) en paciente no considerado candidato para revascularización

. Paciente que no aceptaría revascularización

Los pacientes coronarios que no son de alto riesgo se beneficiarán con el uso de betabloqueantes preoperatorios<sup>166</sup>. Existen pequeños estudios aleatorizados y estudios observacionales que demuestran beneficios en cuanto a la reducción de la isquemia perioperatoria, infarto y muerte en el seguimiento. Se recomienda la utilización sistemática de betabloqueantes en pacientes coronarios o de riesgo cardiovascular alto, salvo en enfermos con contraindicaciones. En el estudio de Bakker et al encontramos que la mortalidad por un infarto de miocardio perioperatorio es menor en aquellos pacientes que recibieron betabloqueantes en el preoperatorio<sup>167</sup>.

#### **1.4.3.5. Evidencia clínica de Arterioesclerosis**

La enfermedad arterial periférica (EAP) es una de las afecciones más prevalentes y es habitual la coexistencia con enfermedad vascular en otras localizaciones<sup>168</sup>.

El diagnóstico precoz es importante para poder mejorar la calidad de vida del paciente y reducir el riesgo de eventos secundarios mayores, como el infarto agudo de miocardio o el ictus, sobretodo en pacientes que van a ser sometidos a una intervención quirúrgica, y por tanto, a un estrés añadido<sup>168</sup>.

El mejor test no invasivo para diagnosticar la presencia de EAP es el índice tobillo-brazo que, además, tiene valor pronóstico para la extremidad afectada y para el desarrollo de infarto agudo de miocardio durante el seguimiento<sup>168</sup>.

La claudicación intermitente de los miembros inferiores es la forma más frecuente de presentación clínica. La presencia de isquemia crítica (dolor en reposo o lesiones tróficas) implica la necesidad de tratamiento de revascularización precoz, por el alto riesgo de pérdida de la extremidad.

Los denominados factores de riesgo mayores son los que han sido determinados a partir de grandes estudios epidemiológicos y son concordantes con los factores de

riesgo para enfermedad cerebrovascular y cardiopatía isquémica. Algunos estudios han confirmado que los factores de riesgo mayores (diabetes, hipertensión, tabaquismo e hiperlipemia) están implicados en un 80-90% de las enfermedades cardiovasculares<sup>169,170</sup>.

Los factores de riesgo de la EAP son:

-Sexo : la prevalencia de la EAP, tanto sintomática como asintomática, es mayor en varones que en mujeres, sobretodo en la población más joven, ya que en edades muy avanzadas prácticamente no se alcanzan diferencias entre ambos grupos. Además la prevalencia en los varones es mayor en los grados de afectación más severa (isquemia crítica).

- Edad: es el principal marcador de riesgo de EAP. Se estima que la prevalencia de claudicación intermitente en el grupo de 60-65 años es del 35%. Sin embargo, en la población diez años mayor (70-75 años) la prevalencia se incrementa hasta alcanzar un 70%. La EAP afecta a un 15-20% de los sujetos mayores de 70 años, si bien su prevalencia es aún mayor si analizamos a los sujetos asintomáticos<sup>171,172</sup>.

-Tabaco: en algunos estudios<sup>173</sup> se ha encontrado una asociación más fuerte entre el uso de tabaco y la EAP que entre el abuso de tabaco y la cardiopatía isquémica. Además, los fumadores más severos no sólo tienen un mayor riesgo de EAP, sino que presentan las formas más graves que ocasionan isquemia crítica<sup>174,175</sup>. El abandono del tabaco se ha acompañado de una reducción en el riesgo de EAP y se ha comprobado que, aunque el riesgo de experimentar EAP en ex-fumadores es 7 veces mayor que en no fumadores, en los fumadores activos es 16 veces más elevado. Por otra parte, la permeabilidad de los injertos de derivación aortocoronaria venosos como los protésicos se reducen en pacientes fumadores. La tasa de amputaciones y la mortalidad también son mayores en sujetos fumadores<sup>174,176</sup>.

-Diabetes: la diabetes es un factor de riesgo no sólo cualitativo, sino cuantitativo, ya que por cada aumento del 1% de la hemoglobina glicosilada se produce un incremento del 25% en el riesgo de EAP<sup>176</sup>. La afectación de vasos distales de las extremidades es típica y, junto con la microangiopatía y neuropatía, que implican una mala respuesta a la infección y un trastorno específico de la cicatrización, condicionan un riesgo de amputación de hasta 10 veces superior al de los pacientes no diabéticos.

Cabe destacar que en los pacientes diabéticos pueden obtenerse valores anormalmente altos de presión en el tobillo, y por tanto, falsos negativos en la valoración del índice tobillo-brazo.

-Hipertensión: su importancia como factor de riesgo es inferior a la diabetes o al tabaquismo. No obstante, se considera que el riesgo de EAP es el doble en los pacientes hipertensos que en los controles<sup>170</sup>.

-Dislipemia: en varios estudios epidemiológicos se ha demostrado que la elevación del colesterol total y el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (cLDL) y el descenso del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL) se asocian con una mayor mortalidad cardiovascular<sup>169</sup>. Factores de riesgo independientes para el desarrollo de EAP son el colesterol total, el cLDL, los triglicéridos y la lipoproteína a. En el estudio de Framingham<sup>115</sup> se comprobó que el cociente colesterol total/cHDL fue el mejor predictor de EAP. Se ha comprobado que el tratamiento de la hiperlipemia reduce la progresión de la EAP y el desarrollo de isquemia crítica.

-Hiperhomocisteinemia: constituye un importante riesgo de arterosclerosis y en especial, de EAP<sup>178</sup>.

La práctica clínica demuestra que en la afectación multisistémica de la enfermedad vascular es frecuente comprobar la presencia de enfermedad coronaria o cerebrovascular.

Diferentes estudios epidemiológicos han mostrado que hasta un 50 % de los pacientes con EAP presenta síntomas de enfermedad cerebrovascular o cardiológica<sup>171</sup>. En el estudio PATNERS<sup>179</sup>, del total de pacientes en los que se realizó el cribado de enfermedad vascular, sólo un 13% presentaba una EAP aislada, sin otra manifestación de enfermedad cardiovascular. En el 32% de los pacientes coexistía bien enfermedad coronaria, bien enfermedad cerebrovascular, y un 24% tenía afectación de 3 territorios.

Por otro lado, la principal causa de muerte tardía en los pacientes con EAP es la cardiopatía isquémica (hasta un 50% de las muertes en pacientes con EAP). A la inversa, la prevalencia de EAP en los pacientes diagnosticados de enfermedad coronaria llega a

ser del 30%<sup>173</sup>. En este grupo de pacientes, la mortalidad es de 2,5 veces superior que la del grupo sin síntomas clínicos de EAP.

La asociación entre EAP e isquemia cerebrovascular no es tan prevalente como ocurre con la enfermedad coronaria. En algunos estudios en los que se analiza la presencia de estenosis carotídea mediante estudio con Eco-doppler en los pacientes con EAP se ha mostrado una prevalencia de lesiones de esta localización de hasta el 50%. Sin embargo, sólo un 5% de los pacientes con EAP presentará un evento neurológico.

Desde el punto de vista epidemiológico, es muy interesante la relación existente entre la afectación del índice tobillo-brazo y la presencia de enfermedad vascular en otros territorios. Las variaciones en el índice tobillo-brazo se han correlacionado con la gravedad y la extensión de la enfermedad coronaria, así como el índice íntima-media carotídeo. En estudios poblacionales se ha demostrado que por cada descenso de 0,1 en el índice tobillo-brazo se produce una elevación del 10% en el riesgo de presentar un evento vascular mayor<sup>180</sup>.

## **II. OBJETIVOS**

1. Comprobar que los pacientes que presentan mayor riesgo quirúrgico para la nueva escala padecen mayor número de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias.
2. Comparar los resultados de predicción de la nueva escala con otras escalas de valoración del riesgo quirúrgico que están siendo aplicadas en el momento actual: Clasificación de la American Society of Anesthesiologist (ASA), índice de Charlson, y Surgical Risk Scale (SRS).
3. Comprobar que los pacientes intervenidos de urgencia, los que presentan mayor número de antecedentes cardiovasculares y los sometidos a cirugía más compleja presentan mayor morbimortalidad u

### **III. HIPÓTESIS**

La nueva escala de valoración del riesgo quirúrgico presenta mayor fiabilidad en la predicción de acontecimientos adversos intraoperatorios y complicaciones postoperatorios que la clasificación de la American Society of Anaesthesiologist (ASA), el Surgical Risk Scale y el índice de Charlson.

## **IV. MATERIAL Y MÉTODOS**

## IV.1. MATERIAL

### IV.1.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO Y POBLACIÓN A ESTUDIO

Se trata de un estudio descriptivo prospectivo observacional de los pacientes intervenidos quirúrgicamente durante un año en el Hospital General del Hospital Universitario Miguel Servet, tanto de cirugía programada como de urgencia, de las siguientes especialidades quirúrgicas:

- Cirugía General y Digestiva
- Angiología y Cirugía Vasculat
- Cirugía Torácica
- Cirugía Cardiovascular
- Otorrinolaringología
- Cirugía Oral y Maxilofacial
- Cirugía Urológica

Se ha obtenido un censo de 800 pacientes sometidos a diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas por parte de estos servicios, siendo aplicadas por parte del Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor del Hospital Miguel Servet, sección de Hospital General, diferentes tipos de técnicas anestésicas, tanto generales como regionales, locorreionales, sedaciones y técnicas combinadas.

En el Hospital Universitario Miguel Servet, sección General, se intervienen un total de 8.219 pacientes al año. Se recogió un 10% del total de las intervenciones realizadas en el HUMiguel Servet por las especialidades antes mencionadas (tabla 19):

**TABLA 18****Porcentaje de cirugía por servicio quirúrgico**

Especialidad	Programadas	Urgentes
<i>C. Gastroduodenal</i>	171 (26.8%)	87 (53.57%)
<i>C. Torácica</i>	53 (8.4%)	3 (1.8%)
<i>Urología</i>	163 (25.7%)	40 (24.43%)
<i>Otorrinolaringología</i>	93 (14.7%)	5 (3%)
<i>C. Maxilofacial</i>	54 (8.6%)	4 (2.4%)
<i>C. Cardíaca</i>	25 (4%)	8 (4.7%)
<i>Angiología y C. Vascular</i>	74 (11.7%)	16 (9.9%)
<b>Total</b>	<b>637 (100%)</b>	<b>163 (100%)</b>

El muestreo ha sido consecutivo, para que no se produjeran sesgos de selección muestral <sup>181</sup>.

#### **IV.1.2.DURACIÓN DEL ESTUDIO**

El periodo de tiempo del estudio se inició el 2 de Enero de 2012 finalizando la recogida de los casos el 10 de Enero de 2013, finalizando la recogida de algunos datos en el mes de Febrero de 2013, debido a la prolongación de la estancia hospitalaria de alguno de los pacientes.

#### **IV.1.3.MATERIAL HUMANO**

Los pacientes fueron informados de la utilización de los datos de su Historia Clínica para la realización del estudio, no encontrándose ninguna abstención ni negativa a su inclusión en el trabajo. Se elaboró un listado de los pacientes donde se recogió, entre otros muchas variables clínicas, el número de Historia Clínica, antecedentes personales, datos relativos a la intervención quirúrgica, datos relativos a su estancia en Unidades de Recuperación Postanestésica, Reanimación, Unidades de Cuidados Intensivos, etc.

#### **IV.1.4. CONFIDENCIALIDAD Y ANONIMICIDAD**

Se establecieron las condiciones necesarias para garantizar el cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal, siguiendo las recomendaciones de la OMS y de la Ley de Cohesión y Calidad del SNS. De esta manera, se garantizó la absoluta anonimidad de los pacientes y que los datos no iban a ser

utilizados con otro fin que no fuera el de cumplir los objetivos descritos anteriormente que eran los de registrar y detectar acontecimientos adversos en la práctica médica para establecer su magnitud e impacto y, posteriormente, intentar poner los medios posibles correctores y mejorar en todo lo que se pueda la asistencia sanitaria garantizando una calidad óptima. La presentación de datos siempre fue agregada, de tal modo que en ningún caso, a partir de la difusión de datos se podía llegar a identificar a ningún paciente, manteniéndose en todo momento la anonimidad de los mismos.

Durante todo el estudio no se incluyeron datos que permitieran la identificación personal del paciente, manteniendo exclusivamente el número de historia clínica como dato que, en caso necesario, permitiera una nueva revisión de la historia.

Se ha mantenido una confidencialidad absoluta sobre la información a la que se tuvo acceso en el transcurso del estudio.

#### **IV.1.5. COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**

Para la realización de esta tesis se ha solicitado la autorización del Comité de Investigación del hospital.

### **IV.2. METODOLOGÍA**

#### **IV.2.1. METODOLOGÍA CLÍNICA**

Con los datos recogidos se realizó una lectura inicial de la casuística para preparar la codificación de los mismos, con el fin de llevar a cabo un análisis estadístico posterior.

#### **IV.2.2. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA**

##### **IV.2.2.1. Parámetros analizados. Codificación de datos.**

Para lograr nuestros objetivos se realizó una codificación general con 92 variables. Se creó una ficha en soporte informático, hoja de cálculo Excel con el programa Microsoft Office Excel 2007 en las que se recogen datos básicos del pacientes, antecedentes preoperatorios, datos sobre el tipo de intervención quirúrgica, su duración y aparición de posibles complicaciones intraoperatorias, y datos sobre la estancia hospitalaria y aparición

de complicaciones en el postoperatorio. Los datos de clasificarlos en 3 apartados, etapa preoperatoria, etapa intraoperatoria y etapa postoperatoria, que a continuación se detallan, (tabla 19 ) siguiendo los criterios de referencia para las comorbilidades y complicaciones postoperatorias <sup>182,183</sup> .

**TABLA 19**

**Variables clínicas y anestésicas incluidas en el estudio**

<i>Variables analizadas</i>		
<i>Etapa preoperatoria</i>	<i>Etapa intraoperatoria</i>	<i>Etapa postoperatoria</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad</li> <li>- Sexo</li> <li>- Estado físico (ASA)</li> <li>- Puntuación según el índice de <i>Charlson</i></li> <li>- Puntuación según el <i>Surgical risk scale</i> (SRS)</li> <li>- Tipo de cirugía: Urgente o electiva</li> <li>- Peso del paciente</li> <li>- Diagnóstico pre-operatorio</li> <li>- Días de ingreso pre-operatorios</li> <li>- Número de intervenciones suspendidas y causa</li> <li>- Enfermedades asociadas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Respiratorias (EPOC, SAOS, Otras)</li> <li>* Cardiovasculares (HTA, Cardiopatía isquémica, I. Cardíaca, Otras)</li> <li>* Hábitos tóxicos (Tabaco, Alcohol, Drogas)</li> <li>* Enfermedades renales</li> <li>* Enfermedades hematológicas (Anemia, Leucemias y Linfomas, Otras)</li> <li>* Enfermedades neurológicas (AVC, Demencia, Otras)</li> <li>* Enfermedades hepáticas y digestivas</li> <li>* Enfermedades endocrinológicas (DM, Hipercolesterolemia, Otras)</li> <li>* Neoplasia</li> <li>* Estómago lleno</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de cirugía según grado de complejidad</li> <li>- Servicio que realiza la cirugía</li> <li>- Tipo de cirugía según bloque de estructura orgánica</li> <li>- Técnica anestésica realizada</li> <li>- Duración de la intervención</li> <li>- Necesidad de transfusión de hemoderivados</li> <li>- Presencia de complicaciones intra-quirúrgicas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Respiratorias (Bronco aspiración, Bronco espasmo, Desaturación)</li> <li>* Cardiovasculares (Hipotensión arterial, Shock hemorrágico, Arritmias, Cardiopatía isquémica)</li> <li>* Oliguria y fallo renal</li> <li>* Endocrinas (Hipoglicemia y otras)</li> <li>* Fiebre</li> <li>* Hipotermia</li> <li>* PCR</li> <li>* Exitus</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Días de estancia post-operatoria</li> <li>- Necesidad de ingreso en UCI</li> <li>- Días de ingreso en UCI</li> <li>- Necesidad de ingreso en REA</li> <li>- Días de ingreso en REA</li> <li>- Infección de la herida quirúrgica</li> <li>- Necesidad de reintervención</li> <li>- Presencia de hemorragia post-operatoria</li> <li>- Necesidad de transfusión</li> <li>- Signos clínicos de sepsis</li> <li>- Problemas respiratorios:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Bronco aspiración</li> <li>* Broncoespasmo</li> <li>* Atelectasias</li> <li>* Neumonía</li> <li>* Neumotórax y derrame pleural</li> <li>* IRA y necesidad de IOT</li> </ul> </li> <li>- Problemas cardiológicos:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Arritmias</li> <li>* Cardiopatía isquémica</li> <li>* Insuficiencia cardíaca</li> </ul> </li> <li>- Fenómenos trombo-embólicos</li> <li>- Oliguria y fallo renal</li> <li>- Fracaso multiorgánico (FMO)</li> <li>- Parada cardio-respiratoria (PCR)</li> <li>- Exitus</li> </ul>

#### IV.2.2.2. Variables a estudio

Se recogieron las variables clínicas, anestésicas y quirúrgicas en las etapas pre, intra, y postoperatorias, siguiendo los criterios de referencia para las comorbilidades y complicaciones postoperatorias. Todas estas variables, 92 en total, fueron clasificadas en tres grandes grupos según el momento de su recogida:

- Etapa Preoperatoria
- Etapa Intraoperatoria
- Etapa Postoperatoria

Entre paréntesis se encuentra su codificación en la base de datos.

##### IV.2.2.2.1. Etapa preoperatoria (Pre)

Esta etapa comprende la evaluación realizada a los pacientes en la consulta anestésica previa a la cirugía, en el caso de ser cirugía electiva. En los pacientes sometidos a cirugía urgente se tuvo en cuenta la evaluación realizada a pie de cama por el anestesiólogo, antes de su entrada a quirófano, así como los datos encontrados en la Historia Clínica.

Dentro de esta etapa se recogen los siguientes datos:

##### A. Antecedentes generales:

A1. **Fecha de la intervención quirúrgica ( Fecha)**

A2. **Número de Historia Clínica ( His)**

A3. **Tipo de intervención quirúrgica ( IQ)**

A4. **Servicio Quirúrgico (SQ):** servicio o especialidad quirúrgica que realiza la intervención. Se recogieron los datos de siete servicios quirúrgicos, entre ellos:

- . Cirugía General (Cg)
- . Cirugía Torácica (Ct)
- . Urología (Uro)

- . Otorrinolaringología (Orl)
- . Cirugía Maxilofacial ( Mxf)
- . Cirugía Cardiovascular ( Ccv)
- . Angiología y Cirugía Vascul ar (Cv)

**A5.Diagnóstico preoperatorio (DiagPre)** de todos los pacientes: se trata del diagnóstico realizado previo a la intervención quirúrgica.

**A6. Días de ingreso hospitalario preoperatorios (Tpre):** días que estuvo ingresado el paciente antes de ser intervenido.

**A7.Edad (Edad):** medida en años desde el nacimiento

**A8. Sexo (Sx):** Hombre (H) o Mujer (M)

**A9. Peso (Ps):** medido en kilogramos

**A10.Alergias (Alerg):** si el paciente era alérgico a algún medicamento.

**A11. Hábitos Tóxicos:**

- **Alcohol (Alch):** certificando si es consumidor ocasional o habitual y en tal caso el número de gramos de alcohol consumidos por día. En el caso de ser ex-consumidor se registró el tiempo sin consumir, durante cuanto tiempo estuvo consumiendo y la cantidad <sup>184</sup> .
- **Tabaco (Tb):** Registrando si era fumador: Número de cigarros por día y tiempo de consumo; O ex-fumador: Tiempo que llevaba sin fumar, tiempo que estuvo fumando y número de cigarros por día <sup>185</sup> .
- **Drogas (Dr):** Registrando el tipo de droga y la cantidad consumida <sup>185</sup> .
- 

**A12.Tipo de Cirugía, Urgente Vs Electiva (URG):** se consideró como paciente urgente aquel cuyo ingreso hospitalario se efectuó a través del servicio de Urgencias por una descompensación específica. Los pacientes electivos fueron aquellos en los que desde la consulta externa se inició en el circuito de valoración anestésica y la programación quirúrgica.

**A13.Estómago lleno (Estomlleno):** se consideró paciente con estómago lleno aquel

que había realizado una ingesta de sólidos o leche en menos de 6 horas antes de la intervención quirúrgica. En el caso de tratarse de ingesta de leche materna se consideraron 4 horas de ayuno; para líquidos claros como agua, café o zumos 3 horas y para la toma de medicación vía oral con 30 ml agua, 1 hora<sup>186</sup>.

**A14. Neoplasia (Neopl):** si el paciente presentaba neoplasia de cualquier etiología, certificada por el especialista correspondiente del paciente.

**A15.Estado físico** según la *American Society of Anesthesiologists (ASA)*<sup>59</sup> : se aplicó a cada paciente uno de los 4 grados que establece esta clasificación de valoración de riesgo preoperatorio:

- . grado I (1): paciente sin patología o enfermedad previa.
- . grado II (2): paciente con alguna patología pero que tiene buen control y no causa desórdenes en su día a día.
- . grado III (3): pacientes con antecedentes que limitan su actividad diaria.
- . grado IV (4): pacientes con enfermedades que no solo limitan su día a día sino que además suponen una amenaza continua para su vida.

**A16.Puntuación según el índice predictor de mortalidad de *Charlson*<sup>28</sup> (Ch):** reflejamos la puntuación asignada por el Servicio de Admisión del Hospital Universitario Miguel Servet a cada paciente en el momento de su ingreso hospitalario. Ésta puntuación oscila entre 0 y 37 puntos.

**A17.Puntuación según el índice predictor de mortalidad del *Surgical Risk Scale (SRS)*<sup>12</sup> ;** Sobre la base de la información referida en la historia clínica, a cada paciente le fué asignada una puntuación de 3 a 14 puntos.

**A18.Puntuación según el índice predictor de la “Nueva Escala” (NE):** Sobre la base de la información referida en la historia clínica, a cada paciente le será asignada una puntuación de 2 a 13 puntos.

## **B. Enfermedades asociadas**

Se recogieron los antecedentes patológicos de los pacientes y el número de los mismos en base a la información reflejada en la historia clínica. A continuación se describen las distintas enfermedades asociadas que fueron tenidas en cuenta:

### **B1. Enfermedades Respiratorias ( Respiratorias):**

- *EPOC o Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EpPreR)*: ya sea bronquitis crónica o enfisema pulmonar, diagnosticados por espirometría, con un índice de Tiffeneau:  $VEMS / CV < 70\%$ <sup>165,182</sup> y test broncodilatador negativo.
- *SAOS o Síndrome de apnea obstructiva del sueño (SaPreR)*: diagnosticado por estudio de polisomnografía positivo, es decir, ausencia de volumen corriente durante más de 10 segundos con hipoventilación superior al 50% y saturación arterial de oxígeno inferior al 90%<sup>187</sup>
- *Asma bronquial (AsPreR)*: diagnosticada por espirometría, con un índice de Tiffeneau:  $VEMS / CV < 70\%$ <sup>25,26</sup> y test broncodilatador positivo.
- *Enfermedad respiratoria restrictiva (ERPreR)*: diagnosticada por espirometría con índice de Tiffeneau:  $VEMS / CV > 80\%$ <sup>165,182</sup>
- *Otras enfermedades respiratorias (OtrPreR)*: otras enfermedades que padezca el paciente que afecten al aparato respiratorio y que no sean las anteriormente descritas.

### **B2. Enfermedades Cardiovasculares ( Cardio):**

- *Hipertensión arterial (HTAPreCv)*: definida como cifras de tensión arterial superiores a 140/90 en tres determinaciones separadas por una semana<sup>188,189</sup>
- *Cardiopatía isquémica (CpPreCv)*: angina de pecho o infarto agudo de miocardio certificados electrocardiográficamente, mediante ergometría, ecocardiograma de stress, o gammagrafía<sup>190,191</sup>.
- *Insuficiencia cardiaca (ICPreCv)*: incluyendo a aquellos pacientes con fracción de eyección inferior al 55%<sup>192</sup>
- *Otras enfermedades cardiovasculares (OtrPrCv)*: otras enfermedades que

padezca el paciente que afecten al aparato cardiocirculatorio y que no sean las anteriormente mencionadas.

### **B3. Enfermedades Renales (Renales):**

- *Insuficiencia Renal (IRPreRn)*: definida con un aclaramiento de creatinina inferior a 75 ml/min<sup>193</sup>.
- *Glomerulonefritis (GNPreRn)*
- *Trastornos Túbulointersticiales (TubulointersPreRn)*
- *Enfermedades Vasculares Renales (EVascPreRn)*

### **B4. Enfermedades Hematológicas (Hematolg):**

- *Anemia (AnemPreH)*: definida con cifras en analítica de Hemoglobina inferiores a 12 gr/dl<sup>194</sup>
- *Leucemia (LeucPreH)*.
- *Síndrome Mielodisplásico (SMDPreH)*.
- *Linfomas (LinfPreH)*

### **B5. Enfermedades Neurológicas (Neuro):**

- *Demencia (DemenPreN)*: diagnosticada con mini mental test inferior a 24 puntos<sup>195</sup>.
- *ACV o Accidente Cerebrovascular (ACVPreN)*: con repercusión clínica superior a 24 horas de duración y certificado con diagnóstico por imagen, mediante tomografía axial computerizada o resonancia nuclear magnética<sup>196</sup>
- *Otras (OtrPreN)*: otras enfermedades que pueden afectar al sistema nervioso central o periférico como los trastornos extrapiramidales, enfermedades por alteración de la mielina, epilepsia, neuropatías, mielopatías, o enfermedades de la placa motora.

### **B6. Enfermedades Digestivas (Digestivas):**

- *Hepatitis crónica (HCPred)*: de origen vírico, alcohólico, o farmacológico<sup>197</sup>

- *Cirrosis hepática (CHPreD)*: diagnosticada mediante análisis anatomopatológico, con o sin descompensación clínica<sup>198</sup>.
- *Gastropatías (GtpPreD)*.
- Enfermedad inflamatoria intestinal (**EIPreD**).
- Síndrome de malabsorción intestinal (**SmaPreD**).
- Pancreatitis (**PcrPreD**): aguda o crónica.

#### **B7. Enfermedades Endocrinas (Endocr):**

- *Diabetes Mellitus (DMPreE)* : definida con cifras de glucemia plasmática en ayunas mayor o igual a 126 mg/dl o glucemia superior a 200 mg/dl objetivada en cualquier momento del día<sup>199</sup>.
- *Hiperlipemia (HLPreE)*: definida con cifras de colesterol total superior a 200 mg/dl, o colesterol LDL superior a 130 mg/dl corroboradas en dos determinaciones separadas por 3 semanas<sup>200</sup>.
- *Hipertiroidismo (HipertPreE)*.
- *Hipotiroidismo (HipotPreE)*.

#### **IV.2.2.2.1. Etapa intraoperatoria (IOP)**

Esta etapa comprende desde el inicio de la inducción anestésica hasta el traslado del paciente a la Unidad de Recuperación Anestésica (URPA), Unidad de Reanimación o Unidad de Cuidados Intensivos.

Las variables analizadas son las siguientes:

##### **A. Variables generales:**

**A1. Tipo de cirugía según grado de complejidad (AHA):** Se aplicó la división realizada por la *American Heart Association (AHA)* de las intervenciones quirúrgicas según el riesgo cardíaco<sup>78</sup>. Ésta diferencia cinco grupos de intervenciones según su riesgo cardíaco. Las intervenciones con más riesgo cardíaco corresponden a las más complejas (Grupo I), y las de menor riesgo cardíaco a las menos complejas (Grupo V). Se invirtió el orden de la escala, de manera que el grupo I correspondió a la cirugía

menos agresiva y el IV a la más compleja. Para simplificar la realización de cálculos estadísticos, agrupamos los grupos IV y V de la original clasificación de la AHA en un solo grupo IV (Tabla 20). Ésta fué la única modificación realizada sobre la clasificación original.

TABLA 20

**Tipo de cirugía según el grado de complejidad de la misma<sup>78</sup>**

GRUPOS	TIPOS DE INTERVENCIÓN
Grupo I	Cirugía ocular que no sea posible con anestesia tópica ni retrobulbar, RTU, cirugía de cornetes, MLB, gastro y Colostomías, operaciones vaginales y sobre los anejos, mediastinoscopia, cuadrantectomía con vaciamiento axilar, talcajes torácicos y simpatectomías torácicas. Técnicas de menor complejidad y agresividad: Herniorrafias, eventraciones, resección de nódulos mamarios, amputación de cuello uterino, cuadrantectomías mamarias, cirugía oftalmológica realizable con anestesia local o retrobulbar, cirugía periférica de brazos y piernas (retirada de material de osteosíntesis, tunel carpiano, dedo en resorte, hallux valgus, artroscopias)
Grupo II	Intervenciones en las que se invaden cavidades corporales sin reseca órganos importantes y sin sutura de víscera hueca, también procesos sobre la cavidad torácica: timectomías, colecistectomías, coledocotomías, histerectomía vaginal, toracotomía para hacer biopsias, esplenectomía, resecciones de tiroides y paratiroides, mastectomía radical y simple con vaciamiento axilar, prótesis de cadera y rodilla, cirugía de columna, cirugía tumoral de ORL, CMF, CPL sin microcirugía.
Grupo III	Intervenciones sobre órganos importantes pero con resecciones de menor cuantía: lobectomía, gastrectomía, resecciones de tumores de mediastino, suprarrenalectomías, prostatectomía radical, cirugía radical de ovario, resecciones de intestino delgado, colectomías y hemicolectomías, cirugía tumoral neuroquirúrgica.
Grupo IV	Resecciones extensas de órganos importantes : neumectomía, hepatectomía, cirugía de cáncer de esófago con o sin reconstrucción, derivaciones portosistémicas y bilio-digestivas, resecciones neoplásicas de CPL, ORL, o CMF con reconstrucción y colgajos revascularizados, cirugía de revascularización coronaria y valvular, resección de aneurismas aórticos y cerebrales.

**A2.Tipo de cirugía por áreas anatómicas (LugarIQ):** se refiere al lugar anatómico sobre el que se realiza la intervención quirúrgica:

- . Cabeza (**Cb**)
- . Cabeza y cuello (**Cb-cu**)
- .Torácica (**Tc**)
- .Abdomen superior (**Abd sup**)
- .Abdomen inferior (**Abd inf**)
- . Extremidades (**EE**)
- .Pelvis (**Plv**)

**A3.Técnica anestésica realizada (TecAnest):**

- .General (**AG**): aquella en la que el paciente pierde la respiración espontánea y es sometido a ventilación controlada, ya sea por presión o por volumen<sup>201</sup>
- .Combinada (**AC**): aquella que combina las técnicas general y regional<sup>202</sup>
- .Intrarraquídea (**AIR**): bloqueo espinal intradural, asociado o no a sedación<sup>203</sup>
- .Epidural (**AEP**): bloqueo espinal epidural, asociado o no a sedación<sup>203</sup>
- .Locorregional (**ALR**): bloqueo de uno o varios nervios periféricos con el fin de anestesiar una región anatómica determinada<sup>204</sup>
- .Sedación (**Sed**): ansiolisis y desconexión del paciente del medio externo, manteniendo la respiración espontánea, sin necesidad de ventilación controlada<sup>205</sup>

**A4.Duración de la intervención quirúrgica (Tiempo):** medida en horas, en el caso de que la intervención no duró un número de horas exactas se redondeó la cifra. El tiempo medido fue desde el comienzo del acto anestésico, hasta la conclusión del acto quirúrgico.

**B. Presencia de complicaciones intraoperatorias:**

**B1. Respiratorias (Complicrespir):**

.Broncoaspiración (**BA*siR***): definida como el paso de contenido gástrico desde la faringe a la tráquea y los pulmones<sup>61</sup>

.Desaturación (**DesatR**): definida como disminución de al menos un 10% de la SatO<sub>2</sub> en sangre durante un tiempo estimado de al menos 1 hora<sup>206</sup>

.Broncoespasmo (**BE*siR***):definido como la desaturación arterial de oxígeno acompañada de auscultación pulmonar patológica<sup>207</sup>

**B2. Cardiovasculares (ComplicCV):**

.Hipotensión Arterial (**H*potiCv***): definida como una Tensión arterial sistólica por debajo de 90 mmHg de forma mantenida en el tiempo, al menos 1 hora<sup>208</sup>

. Hipertensión arterial (**HTA*iCv***): definida como el aumento de la tensión arterial sistólica por encima de 140 mmHg y/o la tensión arterial diastólica por encima de 90 mmHg durante al menos 2 tomas separadas por 5 minutos<sup>105</sup>.

.Arritmias cardiacas (**A*rritiCv***): arritmias de origen supraventricular y ventricular, excluyendo la fibrilación ventricular -FV- y la taquicardia ventricular sin pulso que serían consideradas como parada cardio respiratoria -PCR-<sup>78</sup>

.Cardiopatía Isquémica (**CPI*iCv***): presencia de ángor o infarto agudo de miocardio -IAM- reflejados en el registro electrocardiográfico<sup>209</sup>.

. Shock hemorrágico (**ShockH*iCv***): definido como aquella situación que cursa con pérdida sanguínea acompañada de Tensión arterial sistólica por debajo de 90 mmHg, o que precisa de drogas vasoactivas para mantener una Tensión arterial sistólica por encima o igual a 90mmHg)<sup>208</sup>.

**B3. Otras complicaciones intraoperatorias (Otrascomplic):**

- . Dificultad de intubación (**OtDI**): definida como necesidad de 3 intentos para realizar la intubación orotraqueal.
- . Necesidad de transfusión sanguínea intraoperatoria (**OtTHi**): transfusión de concentrados de hematíes procedente de autotransfusión o de donante.
- . Hipoglucemia (**OtHipoGi**): definida como el descenso de la glucemia por debajo de 60 mg/dl)<sup>199</sup>
- . Hiper glucemia (**OtHiperGi**) : definida como el ascenso de la glucemia por encima de 150 mg/dl o un aumento del 20% de su valor preoperatorio <sup>199</sup>
- . Reacción Alérgica(**OtRAi**): en forma de manifestación clínica dermatológica como el exantema cutáneo o acompañada de broncoespasmo e incluso hipotensión arterial pasando ya a ser un shock anafiláctico<sup>210</sup>
- . Oliguria y fallo renal (**OtFRI**): definidos cada uno de ellos como el descenso de la diuresis por debajo de 0.5 ml/Kg/hora, y en el caso de fallo renal como el aumento de la creatinina plasmática por encima de 1mg/dl <sup>211</sup> , instaurados durante la intervención en pacientes con función renal previa normal.
- . Fiebre (**OtFiebi**): definida como una temperatura corporal superior a 37.2°C a partir de las 6:00H, o superior a 37.7°C a partir de las 16:00 horas<sup>212</sup>
- . Hipotermia **OtHipoteri**): definida como una temperatura corporal inferior a 35°C<sup>64</sup>
- . Parada Cardio-respiratoria (**OtPCRI**)<sup>78</sup> : incluyendo Asistolia, Fibrilación ventricular ,Taquicardia ventricular sin pulso y disociación electromecánica, reflejadas en el registro electrocardiográfico.

#### ***IV.2.2.2.3. Etapa postoperatoria (POST)***

Comprenderá desde que el paciente ingrese en la unidad postoperatoria , Unidad de críticos o no, hasta el momento de su alta.

Se consideraran las siguientes variables:

**A. Variables generales:**

-**Días de estancia hospitalaria postoperatoria (EsTc):** días de ingreso en la unidad de destino postoperatorio hasta el día de su alta del hospital.

-**Necesidad de ingreso en una unidad de críticos:** en Unidad de Cuidados Intensivos o en Reanimación.

-**Días de ingreso en una unidad de críticos (DIASUCI o DIASREA):** días de ingreso en cualquiera de estas dos unidades hospitalarias medidos desde su ingreso en el postoperatorio inmediato hasta su alta a la planta.

-**Necesidad de reintervención (ReiQpost):** definida como la necesidad de volver a intervenir al paciente después de que el paciente fué ingresado en la unidad de destino postoperatoria. No se consideraron como reintervención las maniobras realizadas sobre la cama del enfermo (Retirada de catéteres, sondas o redones, curas practicadas.....)

- **Necesidad de transfusión postoperatoria (TransfPost):** Ya fuera sangre procedente de autotransfusión, o sangre procedente de donante.

**B. Complicaciones postoperatorias:**

Son todas aquellas situaciones patológicas que agravan el curso normal después de la intervención quirúrgica y que pueden ocasionar la muerte del enfermo, un incremento de la estancia postoperatoria o que precisan tratamiento médico o quirúrgico no previsible antes de la intervención quirúrgica.

**B1. Complicaciones respiratorias (ComplicRespir):**

. Broncoaspiración (**BA<sub>s</sub>PostR**): definida como el paso de contenido gástrico desde la faringe a la tráquea y los pulmones<sup>204</sup>

.Broncoespasmo (**BE<sub>s</sub>PostR**): desaturación arterial de oxígeno acompañada de auscultación pulmonar patológica en forma de roncus espiratorios o sibilantes inspiratorios<sup>207</sup>

.Atelectasia (**AtlcPostR**): diagnosticada por imagen, TAC o Rx, positivos<sup>216</sup>

.Asma bronquial y Neumonía (**AsmNeumPostR**): el paciente con neumonía se define con signos clínicos de sepsis y presencia de una prueba de diagnóstico por imagen positiva: Rx o TAC<sup>217</sup>. La reagudización del asma bronquial como un cuadro de insuficiencia respiratoria aguda<sup>217</sup>.

.Neumotórax y derrame pleural (**NTxDPPostR**): corroborados por una prueba de diagnóstico por imagen positiva.

.Insuficiencia respiratoria aguda o IRA y necesidad de intubación o reintubación orotraqueal (**IRAIOTPostR**): definida por una PaO<sub>2</sub> inferior a 60 mmHg no existente previamente<sup>218</sup>.

## **B2. Complicaciones cardiológicas (ComplicCvv):**

.Arritmias(**ArritPostCv**) supraventriculares y ventriculares, excluyendo la fibrilación ventricular -FV- y la taquicardia ventricular sin pulso que serían consideradas como parada cardiorespiratoria -PCR<sup>78</sup>

.Cardiopatía isquémica (**CPIpostCv**): Tipo ángor o infarto agudo de miocardio -IAM-<sup>209</sup>. Para la confirmación del IAM se consideró necesaria la presencia de al menos dos de los tres marcadores cardiospecíficos de isquemia positivos: cambios electrocardiográficos, clínica característica, aumento de los marcadores analíticos de isquemia (Mioglobina, Troponina T / I, CK-MB). En el caso del ángor, se consideró probado ante la existencia de clínica característica acompañada de cambios en el registro electrocardiográfico.

.Insuficiencia Cardíaca (**ICpostCv**): derecha y/o izquierda con repercusión clínica. Se consideró probada la situación de insuficiencia cardíaca cuando se certificó un índice cardíaco (IC) inferior a 2.5 l/min/m<sup>2</sup> (medida a través de catéter pulmonar de Swan-Ganz o sin necesidad de catéter pulmonar; PiCCO...), o una FE inferior al 55%<sup>192</sup> (medida a través de ecocardiografía). Se reflejó si el paciente tenía función cardíaca, previa a la intervención quirúrgica, normal o no.

### **B3. Complicaciones infecciosas (Complicinfecc):**

.Infección de la herida quirúrgica (**InfecHeridPosti**): considerando como tal la existencia de calor, rubor, tumor y dolor en la zona de la herida quirúrgica, con demostración de forma directa o indirecta de presencia de virus, bacterias, hongos o parásitos patógenos en los tejidos, líquidos o excreciones del huésped<sup>219</sup>

.Presencia de signos clínicos de sepsis (**SepsisPosti**): se define como en presencia de infección bacteriana al menos 2 de los siguientes criterios: Temperatura  $>38^{\circ}$  o  $<36^{\circ}$ , FC  $> 90$  lpm, FR  $> 20$  respiraciones por minuto, , Leucocitos  $>12000$  o  $<4000$  o  $>10\%$  fórmulas inmaduras<sup>220</sup> y clínica de shock,hipotensión rebelde a tratamiento,taquicardia,fiebre,etc...

### **B4. Otras complicaciones:**

. **Hemorragia postoperatoria (HemorgPost)**: corroborada con un descenso de hematocrito superior al 6% o de hemoglobina superior a 2 gr/dl<sup>208</sup>

#### **.Trastornos renales:**

-Oliguria (**OligPost**): definida como recogida de diuresis inferior a 400 ml/día<sup>211</sup> .

-Fallo renal (**IRAPost**): definida como un aumento de la creatinina plasmática superior a 1mg/dl<sup>211</sup> . Se reflejó si el paciente tenía función renal normal o no, previa al ingreso en la unidad de destino postoperatorio.

.**Fracaso multiorgánico (FMOpst)**<sup>183</sup> : se define disfunción de al menos dos órganos:

-Sistema CardioVascular: Hipotensión arterial (tensión arterial sistólica inferior a 90 mmHg de al menos 1 hora de duración, o necesidad de inotropos para mantener una tensión arterial sistólica igual o superior a 90mmHg

-Sistema Renal: Oliguria ( $<0.5$ ml/kg/h) a pesar de la

adiminstración de sueros intravenosos para aumentar el volumen sanguíneo.

-Sistema Respiratorio: Necesidad de ventilación mecánica con

relación  $PaO_2 / FiO_2 < 250$

-Sistema Hematológico: Plaquetas  $< 80000$  o descenso del 50%

-Acidosis metabólica:  $Ph < 7.3$

-Otros: Hepático (Con ascenso de bilirrubina total), Sistema nervioso central (Con disminución en la escala de *Glasgow*)

. **Parada cardiorrespiratoria o PCR (PCRpost):** incluyendo Asistolia, Fibrilación Ventricular o Taquicardia Ventricular sin pulso y disociación electromecánica<sup>78</sup>.

. **Exitus (EXITUS)**

### IV.2.2.3.Nueva Escala de Valoración de Riesgo Quirúrgico

A continuación (tabla 21) presentamos la nueva Escala de Valoración de Riesgo Quirúrgico basada en el carácter urgente de la cirugía según la clasificación CEPOD, el grado de complejidad de la cirugía según la escala AHA modificada y los antecedentes cardiovasculares, y su puntuación asignada para cada variable. Los dos primeros grupos de variables son excluyentes. Los antecedentes cardiológicos resultan sumatorios. La escala va de 2 como puntuación mínima hasta 13 como puntuación máxima.

**TABLA 21**

#### NUEVA ESCALA DE VALORACIÓN DE RIESGO QUIRÚRGICO

	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
<b>CEPOD</b>		
Elective	No urgente (varices, hernia)	1
Scheduled	Preferente (neoplasia,AAA)	2
Urgent	Urgente > 24 horas	3
Emergency	Urgente inmediato (AAA roto)	4
<b>AHA Modificada</b>		
Grupo I	Cirugía ocular,RTU...	1
Grupo II	Colecistectomías,histerectomías	2
Grupo III	Lobectomías,gastrectomías	3
Grupo I	Neumonectomías,hepatectomías	4
<b>Antecedentes cardiovasculares</b>		
Riesgo cardiovascular	HTA y/o DM	1
Insuficiencia cardiaca	Antecedente de ICd/ICi	1
Cardiopatía isquémica	Tipo angor y/o IAM	1
Enfermedad vascular periférica	Evidencia clínica de AEC	1

\*AAA: Aneurisma de Aorta Abdominal. \* HTA: hipertensión arterial. \* DM: Diabetes Mellitus.\* ICd/ICi: insuficiencia cardiaca derecha/izquierda. AEC: arterioesclerosis

#### **IV.2.2.4. Análisis estadístico**

Aunque el objetivo fundamental del presente trabajo, la introducción y validación de una nueva escala de valoración de riesgo quirúrgico, requiere de técnicas estadísticas específicas<sup>221</sup>, a lo largo del mismo se ha seguido un esquema de trabajo habitual para este tipo de análisis<sup>222</sup>. Así, se ha desarrollado en primer lugar un breve análisis exploratorio de los datos, que nos sitúa frente a las principales características de los mismos. En particular, se ha hecho especial hincapié en describir los antecedentes de los pacientes ya que determinan las condiciones de cada uno de los individuos de nuestra muestra.

Posteriormente, para desarrollar el núcleo central y el objetivo principal de se han comparado las diferentes escalas de riesgo quirúrgico, tanto entre sí, como con las diferentes complicaciones que se pueden presentar a lo largo de la cirugía en lo que podríamos denominar un análisis exploratorio específico, siendo en este caso fundamental el uso de la corrección de Bonferroni para el p-valor en los test de hipótesis.

Seguidamente, y propiamente dentro de los objetivo del trabajo, se ha desarrollado un análisis tipo R.O.C<sup>223</sup>. (Receiver Operating Characteristic/ Curve) para determinar el punto de corte óptimo para esta Nueva Escala, no sin antes comprobar que efectivamente la Nueva Escala dispone de capacidad predictiva para el riesgo quirúrgico.

Finalmente, se ha desarrollado un análisis de simulación para validar la Nueva Escala y valorar su efectividad. Este análisis, que utiliza la Validación Cruzada<sup>224</sup> como técnica fundamental, ha sido diseñado de forma que, además de la validación permita comparar los resultados predictivos con el resto de escalas. De esta forma se pretende obtener una perspectiva general de la utilidad de la Nueva Escala, y en particular de su comportamiento frente a otras escalas que son las que habitualmente se usan.

##### ***IV.2.2.4.1. Análisis exploratorio***

Para nuestro estudio hemos considerado como población el total de 8.219 pacientes que fueron sometidos a cirugía durante el año 2012. Debido a que la mayor parte de la información relativa al seguimiento quirúrgico se encuentra en soporte escrito, y por lo tanto había que pasarla a soporte informático, se decidió tomar una muestra de 800

individuos de esta población. Para evitar la posible influencia del Servicio Quirúrgico y del carácter urgente o programado de la intervención, la muestra se tomó de forma estratificada con afijación proporcional considerando como estratos cada una de las combinaciones de servicio quirúrgico y el carácter de la intervención. No obstante, debido a la equivalencia entre este tipo de muestreo y el ordinario, no se ha optado por emplear ningún de los estimadores habituales para muestreo estratificado.

Además de estas consideraciones, el tamaño de la muestra fue elegido a fin de controlar tanto el error de tipo II en los Test de Hipótesis<sup>221</sup>, como para evitar errores de estimación excesivamente grandes en las estimaciones e inferencia básica, es decir para estimaciones y test de medias y proporciones. Por su cantidad, este tamaño muestral resultó ser además adecuado para el estudio de simulación mediante la validación cruzada que se ha desarrollado para validar la Nueva Escala.

Durante el desarrollo del análisis exploratorio se han utilizado técnicas relativamente estándares<sup>225</sup>. Desde el punto de vista numérico se han desarrollado resúmenes numéricos de las variables, que incluyen media o proporción y desviación, según grupos determinados por una o más de las variables cualitativas en la base de datos. Para las representaciones gráficas se han empleado histogramas, pero sobretodo diagramas de barras y o sectores según grupos determinados por una o más de las variables cualitativas bajo estudio.

La inferencia que se requiere para el análisis básico de los datos está principalmente destinada a comparar grupos de individuos de diversas clases. A este fin se han considerado las herramientas clásicas T-Test y Test Chi-cuadrado para comparar medias y proporciones respectivamente. No obstante, debido al carácter discreto de las escalas de riesgo quirúrgico así como al marcado carácter asimétrico de las variables relacionadas con duraciones y a que se disponía de una cantidad relativamente grande de observaciones, se ha optado finalmente por considerar Test de Kruskal-Wallis para determinar si existía relación entre variables cuantitativas y cualitativas.

Para calibrar si la Nueva Escala tenía capacidad predictiva, es decir, para validar su utilidad, se desarrolló un modelo GLM<sup>226</sup> con link logit para ajustar la proporción de pacientes en riesgo según el valor de su escala. Este modelo es equivalente a uno de regresión logística en cuanto a los resultados que ofrece, siendo su inferencia más sencilla o al menos más parecida a la de un modelo de regresión. A la hora de modelar, de

construir el modelo, funciona igual que el Modelo Lineal<sup>222</sup>, se usa el Contraste T para coeficientes y una versión de las tablas ANOVAs que utiliza en este caso el correspondiente test Chi-cuadrado o el test del cociente de verosimilitud con la deviance.

A la hora de desarrollar inferencia, es decir, al utilizar cualquiera de los contrastes de hipótesis empleados durante el análisis (test T, Chi-cuadrado, Kruskal—Wallys o los test asociados a los modelos GLMs) se ha considerado un p—valor de 0.05 cuando se trataba de tests individuales. Sin embargo, para el desarrollo de baterías de contrastes se han contemplado el uso de la corrección de Bonferroni para tests múltiples. De esta forma se evitan rechazar hipótesis nulas (detectar como significativo lo que no es) que, por construcción, cabría esperar que se rechazasen cuando se contrastan muchas hipótesis al mismo tiempo.

También se ha empleado el Análisis de Correlación Canónica<sup>227</sup> para encontrar una forma de visualizar la relación entre las diferentes escalas de riesgo quirúrgico y la cantidad de complicaciones que se presentaban en las diferentes etapas de la cirugía. Esta técnica permite encontrar ejes en los que se puede dibujar de forma conjunta información de dos grupos de variables multivariante.

#### ***IV.2.2.4.2. Análisis R.O.C.***

Las curvas R.O.C. es una metodología que permite evaluar la capacidad discriminatoria de un clasificador de dos estados<sup>223</sup> (0 /1, Verdadero/Falso, Alto/Bajo riesgo). Esta metodología no sólo permite comparar y evaluar clasificadores sino que dada una muestra de la escala y los valores a discriminar es posible determinar un punto de corte en la escala que permita discriminar de forma óptima. durante el desarrollo de este trabajo se consideró el óptimo de Youden que busca el punto de corte que trata de hacer máxima la Proporción de verdaderos positivos- Proporción de falsos negativos (Sensibilidad y Especificidad lo más próximo a 1).

En nuestro caso, dado que tenemos los antecedentes preoperatorios y la forma de calcular para cada paciente la Nueva Escala y también tenemos toda la información sobre las complicaciones intra y postoperatorias disponemos para cada uno de los pacientes en la base de datos de los dos elementos: la escala, y si fue o no un paciente con muchas o pocas

complicaciones. De hecho, y teniendo en cuenta toda la información intra y post operatoria disponible podemos considerar diferentes definiciones de paciente de Alto /Bajo riesgo.

Además se calcula el área bajo la curva R.O.C, mide la bondad del clasificador.

#### ***IV.2.2.4.3. Validación de la Nueva Escala***

Finalmente, y tras el análisis según la metodología R.O.C. se decidió desarrollar un estudio de simulación basado en la técnica de Validación Cruzada con el doble objetivo de validar el comportamiento de la Nueva Escala frente a las otras escalas de riesgo quirúrgico y analizar la variabilidad del punto de corte que se obtiene según la metodología R.O.C. Naturalmente, y teniendo en cuenta que no hay consenso en lo que a definición de riesgo quirúrgico se refiere, para el desarrollo del estudio de simulación se optó por trabajar, además de con las definiciones habituales, con un batería de definiciones de riesgo quirúrgico basada en el número de complicaciones intra y post quirúrgicas que sufren los pacientes.

Se trató de estimar el punto de corte de la escala utilizando la mitad de la muestra y posteriormente estudiar la proporción de aciertos al utilizar dicho punto de corte con el resto de los pacientes.

Debido a la falta de consenso en lo que a una definición de riesgo quirúrgico se refiere para desarrollar el estudio se han considerado diferentes alternativas basadas en la cantidad de complicaciones en la etapa intra y postoperatoria. Esto ha hecho que se consideren las siguientes definiciones de riesgo quirúrgico:

- ^ ***riskNx***: paciente en riesgo si tiene *N* problemas o complicaciones intra-operatorias.
- ^ ***riskxM***: paciente en riesgo si tiene *M* problemas o complicaciones post-operatorias.
- ^ ***riskNM***: paciente en riesgo si tiene *N* problemas o complicaciones intra-operatorias y *M* problemas o complicaciones post-operatorias.
- ^ ***riskX***: paciente en riesgo según la escala *X*, siendo *X* la escala Charlson, SRS o ASA.

El uso de las escalas Charlson, SRS o ASA no es generalizado y en la literatura no queda perfectamente especificado cuál es el punto de corte que determina si el paciente es de Alto o Bajo riesgo. Por este motivo se ha considerado conveniente que las simulaciones incluyan el ciclo completo de la metodología R.O.C. para todas las escalas disponibles: estimación del punto de corte y su uso para pronosticar si el paciente es de Alto riesgo.

El esquema básico de cada simulación se basa en las dos etapas siguientes:

1. Tomar muestra de tamaño  $n$  de los 800 pacientes en la base de datos para estimar el punto de corte.
2. Para el resto de pacientes en la base de datos pronosticar su riesgo quirúrgico con el punto de corte calculado en la etapa 1 y calcular la proporción de aciertos.

Este esquema básico, del que se obtiene para cada muestra un punto de corte y la proporción de aciertos, se repite 1000 veces con cada una de las cuatro escalas y para tamaños de la muestra para estimar el punto de corte con valores  $n=25,50,100,150,200,250,300,350,400$ . De esta forma se obtiene una base de datos con los puntos de corte y la proporción de aciertos para cada una de las simulaciones correspondientes a las combinaciones de  $n$  y escalas anteriores. El número de repeticiones igual a 1000 permite un error de estimación de la proporción menor de 0.025, el 95% de las veces, lo que es suficiente para validar una escala de valoración de riesgo quirúrgico<sup>224</sup>.

### **IV.2.3. METODOLOGÍA INFORMÁTICA**

Para todos los trabajos informáticos se ha empleado un ordenador portátil Samsung Proc.17 ,RC530, de 6 Gb RAM, 640 Disco duro.

La transcripción del trabajo se ha realizado mediante el programa de tratamiento de textos Microsoft® Office Word 2007 para Windows XP®.

El trabajo estadístico se ha realizado con el programa estadístico **R** Statistical Programming Language® - Project for Statistical Computing® versión 2.15.0 para Windows XP® y Linux Fedora 16 Kernel 3.4.11-1.

Para la confección de los gráficos se ha utilizado el programa de representación gráfica y estadístico **R** versión 2.15.0 para Windows XP® y Linux Fedora 16 Kernel 3.4.11-1 y la base de datos Microsoft® Office Excel 2007 para Windows XP®.

## **V. RESULTADOS**

## V.1.ESTADISTICA DESCRIPTIVA

El Hospital Universitario Miguel Servet atiende a una población de 533.284 habitantes, siendo además hospital de referencia de determinados Servicios Quirúrgicos ( Unidad de Cirugía Hepatobiliopancreática del Servicio de Cirugía General, Cirugía Cardiovascular, Cirugía Torácica, Cirugía Maxilofacial...) y de Secciones del Servicio de Anestesiología ( Sección Cardiorácica, Sección Maxilofacial...) para las provincias de Huesca y Teruel, abarcando por tanto una población de unos 800.000 habitantes, así como de zonas fuera de nuestra Comunidad Autónoma.

Durante el periodo de tiempo que duró el estudio, un año desde Enero de 2012 hasta Enero de 2013, fueron intervenidos por las siete especialidades incluidas en nuestro estudio, en el hospital General del Miguel Servet , un total de 8.219 pacientes. Respecto de las siete especialidades incluidas en el estudio fueron intervenidos un 79.58% (6.541pacientes) de forma programada, y un 20.41% (1.678 pacientes) de forma urgente, encontrándose repartidos entre las diferentes especialidades quirúrgicas incluídas en el estudio de la siguiente manera (tabla 22 )

**TABLA 22**

### Porcentaje de pacientes por Servicio Quirúrgico intervenidos en el año 2013

Especialidad	Programadas	Urgentes
<i>Cirugía Gastroduodenal</i>	1753 (26.8%)	899 (53.57%)
<i>Cirugía Torácica</i>	552 (8.4%)	30 (1.8%)
<i>Urología</i>	1681 (25.7%)	410 (24.43%)
<i>Otorrinolaringología</i>	960 (14.7%)	52 (3%)
<i>C. Maxilofacial</i>	564 (8.6%)	41 (2.4%)
<i>C. Cardiovascular</i>	264 (4%)	80 (4.7%)
<i>Angiología y C. Vascular</i>	767 (11.7%)	166 (9.9%)
<b>Total</b>	<b>6541 (100%)</b>	<b>1678 (100%)</b>

Se seleccionó una muestra de 800 pacientes para la realización del presente estudio, respetando los porcentajes de cirugía urgente y programada realizadas durante el año, así como por especialidad quirúrgica: 79.58% de pacientes intervenidos de forma programada (636 pacientes) y 20.41% de forma urgente ( 163 pacientes). Los pacientes seleccionados por especialidad quirúrgica, respetando los porcentajes de cirugía urgente y programada de cada especialidad, fueron los siguientes (tabla 23 ):

TABLA 23

## Porcentaje de pacientes a estudio según Servicio Quirúrgico

Especialidad	Programadas	Urgentes
<i>Cirugía Gastroduodenal</i>	171 (26.8%)	87 (53.57%)
<i>Cirugía Torácica</i>	53 (8.4%)	3 (1.8%)
<i>Urología</i>	163 (25.7%)	40 (24.43%)
<i>Otorrinolarongología</i>	93 (14.7%)	5 (3%)
<i>C. Maxilofacial</i>	54 (8.6%)	4 (2.4%)
<i>C. Cardiovascular</i>	25 (4%)	8 (4.7%)
<i>Angiología y C. Vascular</i>	74 (11.7%)	16 (9.9%)
<b>Total</b>	<b>637 (100%)</b>	<b>163 (100%)</b>

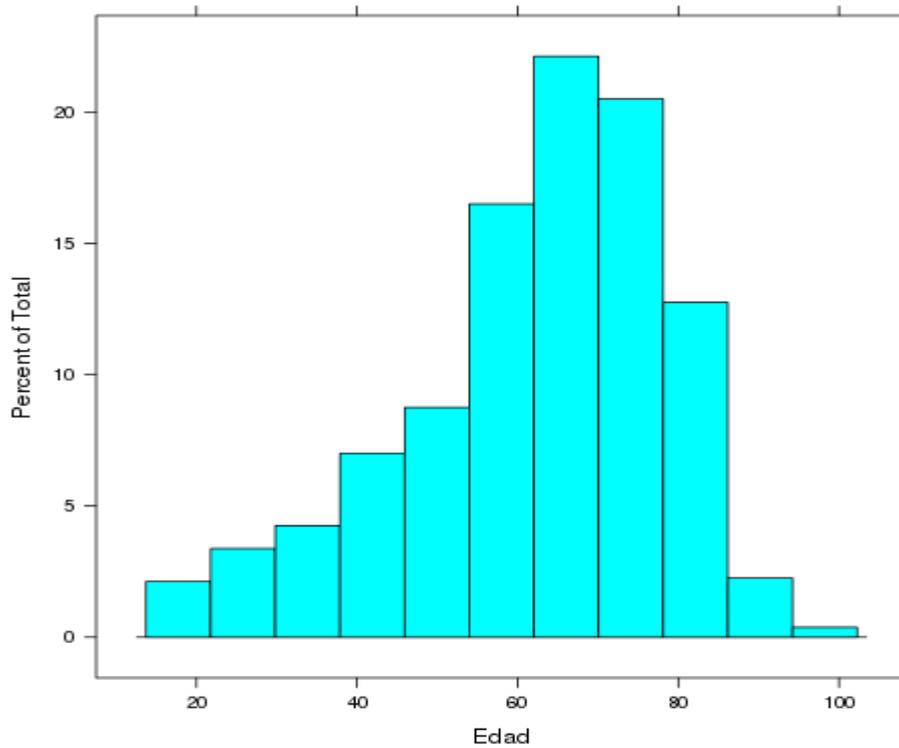
### V.1.1. VARIABLES PREOPERATORIAS

#### Edad

Entre los datos antropométricos recogidos, se obtuvo la media de edad, que se situó en  $62,38 \pm 16,36$  años presentando la siguiente distribución:

**GRÁFICO 1**

**Distribución de los pacientes según la edad**

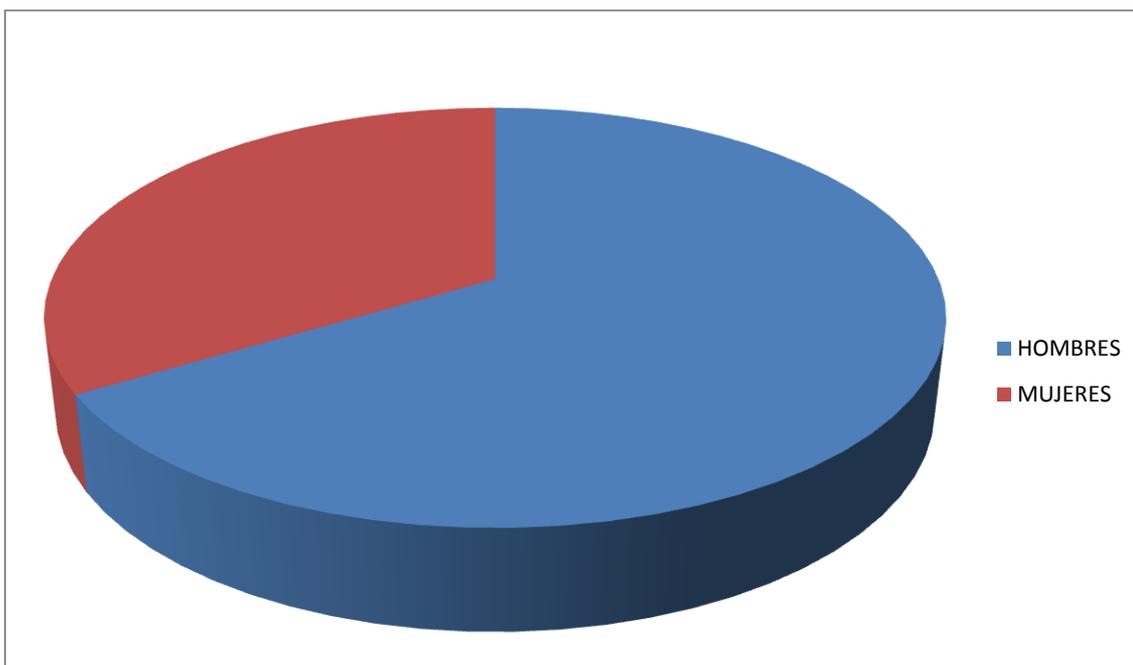


## Sexo

De los 800 pacientes recogidos en el estudio, el 66,37% (533) fueron hombres y el 33,63% (265) fueron mujeres.

**GRÁFICO 2**

### Distribución de los pacientes por sexo



## Hábitos tóxicos

Los hábitos tóxicos de los pacientes a estudio medidos en porcentaje fueron los siguientes:

**TABLA 24**

### Hábitos tóxicos de los pacientes

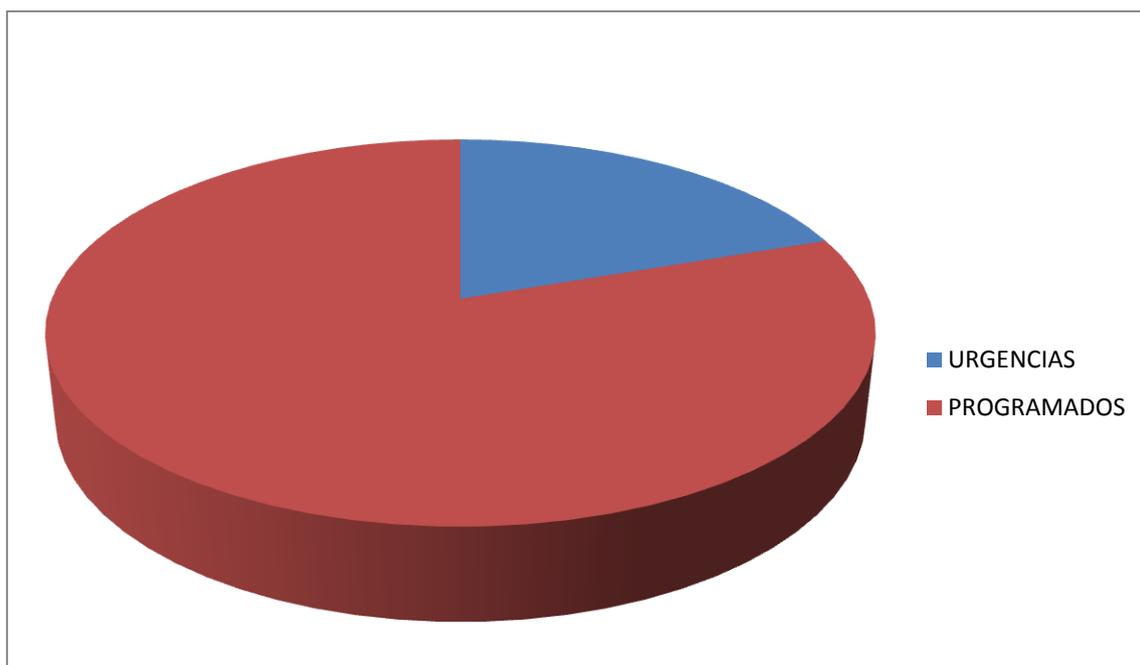
Variable	SI	NO
<b>Tabaquismo</b>	29% ( 233 pacientes)	51% y 20% exfumadores (413 y 152 pacientes)
<b>Alcoholismo</b>	23% (169 pacientes)	77% (629 pacientes)
<b>Consumo de drogas</b>	2% (13 pacientes)	98% (785 pacientes)

### **Estancia preoperatoria, duración de la intervención y Unidad de destino postoperatorio**

Entre el tipo de intervención quirúrgica cabe destacar que un 19,5% (156 pacientes) fueron urgentes frente a un 79,5% (642 pacientes) que se sometieron a cirugía electiva.

**GRÁFICO 3**

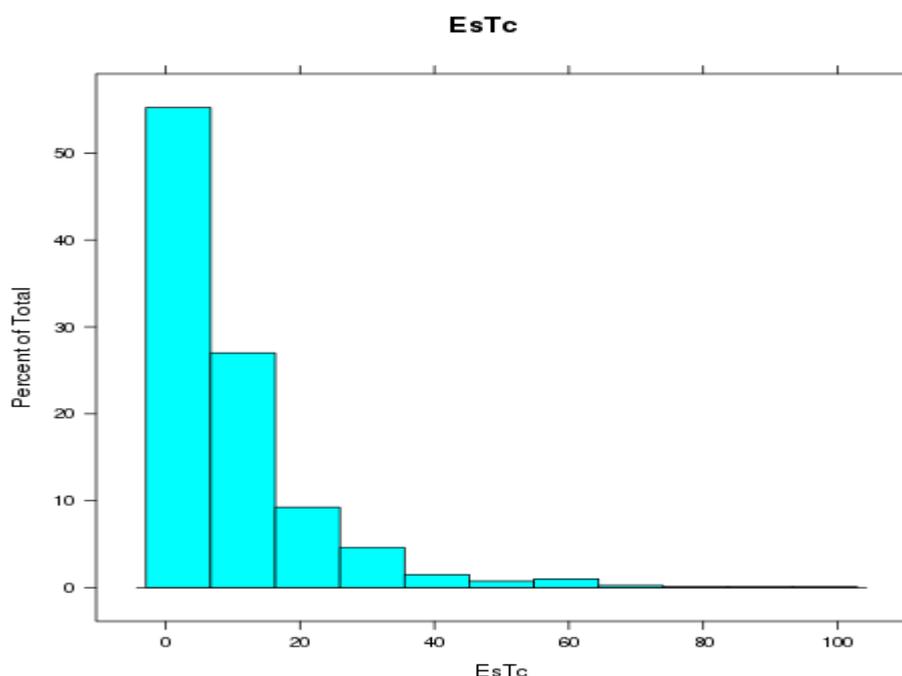
**Distribución según carácter urgente de la cirugía**



La media de tiempo de ingreso previo a la cirugía fue de  $2,342 \pm 5,131$  días y la estancia hospitalaria media después de la intervención quirúrgica fue de  $9,568 \pm 11,949$  días, dividiendo los pacientes según destino postquirúrgico:

#### GRÁFICO 4

#### Estancia media de los pacientes



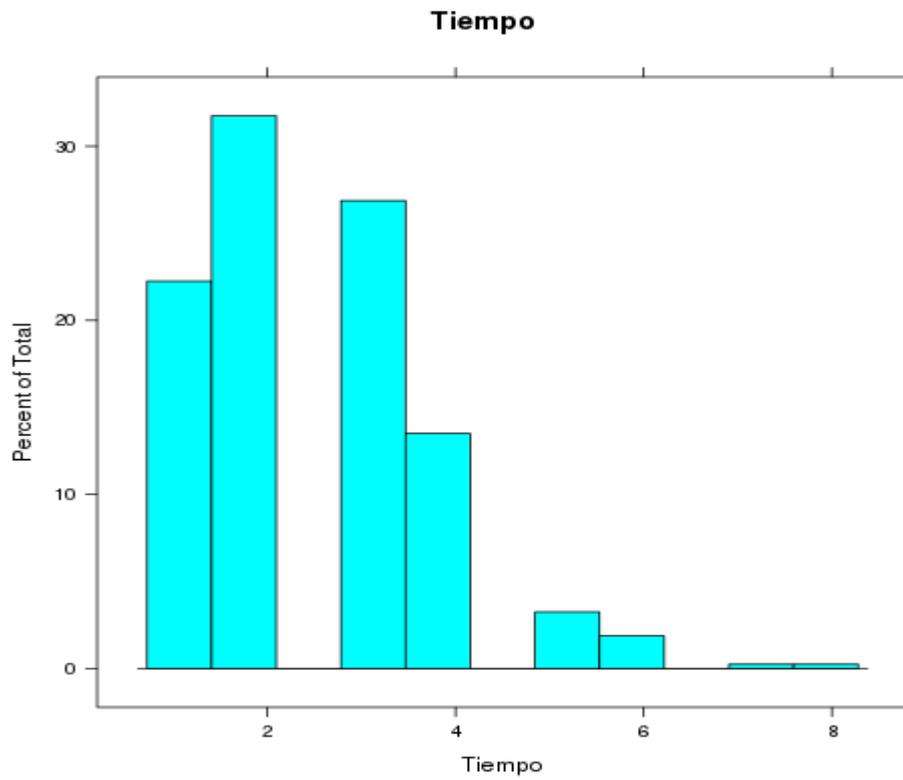
- Unidad de Críticos: 42,5% ocuparon una cama de críticos, de los cuales 15,88 % ingresaron en la UCI permaneciendo allí una media de  $1,32 \pm 4,992$  días , y un 27,75 % ingresaron en la Unidad de Reanimación con una media de estancia de  $0,399 \pm 0,788$  días

- Hospitalización: 57,5% fueron ingresados en la URPA y posteriormente trasladados a la planta.

La duración media de las intervenciones quirúrgicas fue de  $2,516 \pm 1,229$  horas

GRÁFICO 5

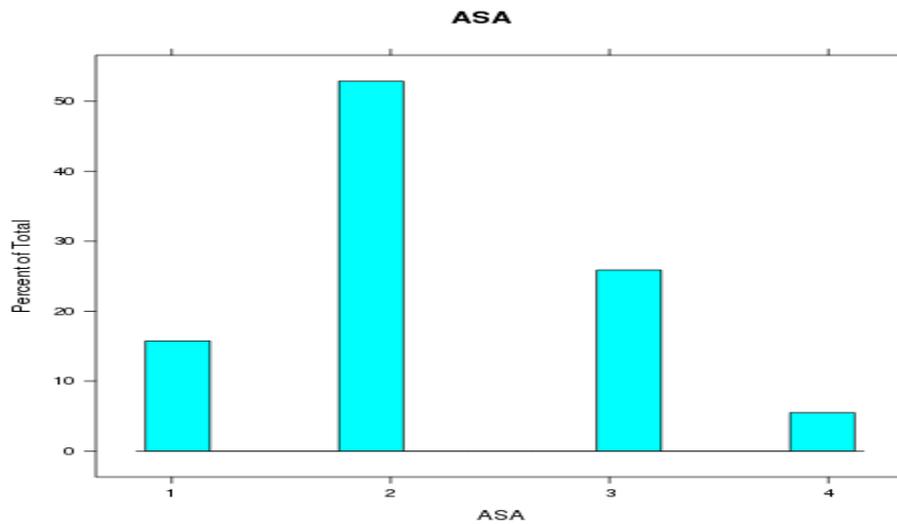
Distribución de las intervenciones quirúrgicas según su duración



## Escalas de Riesgo preoperatorias

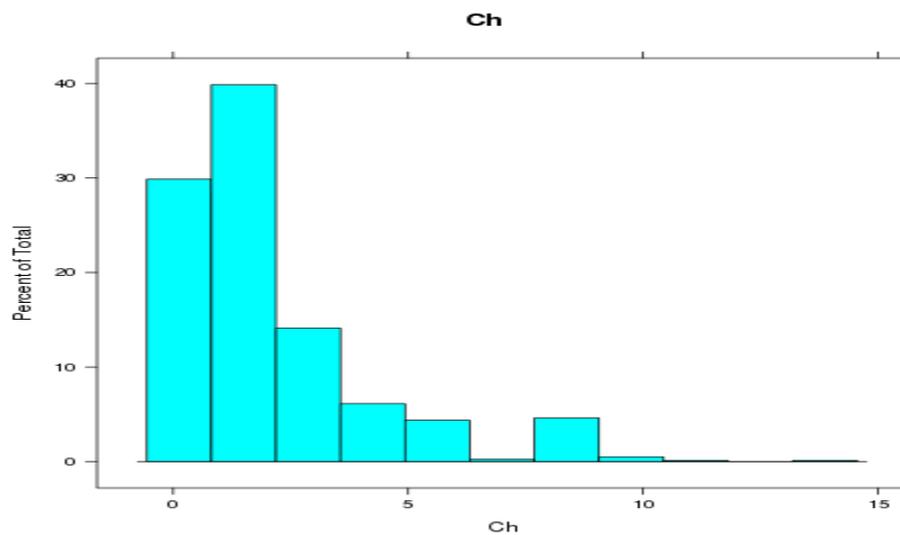
En cuanto a las diferentes escalas que se introdujeron en el estudio, la distribución fue la siguiente:

- para el ASA:



**GRAFICO 6 : Distribución del ASA**

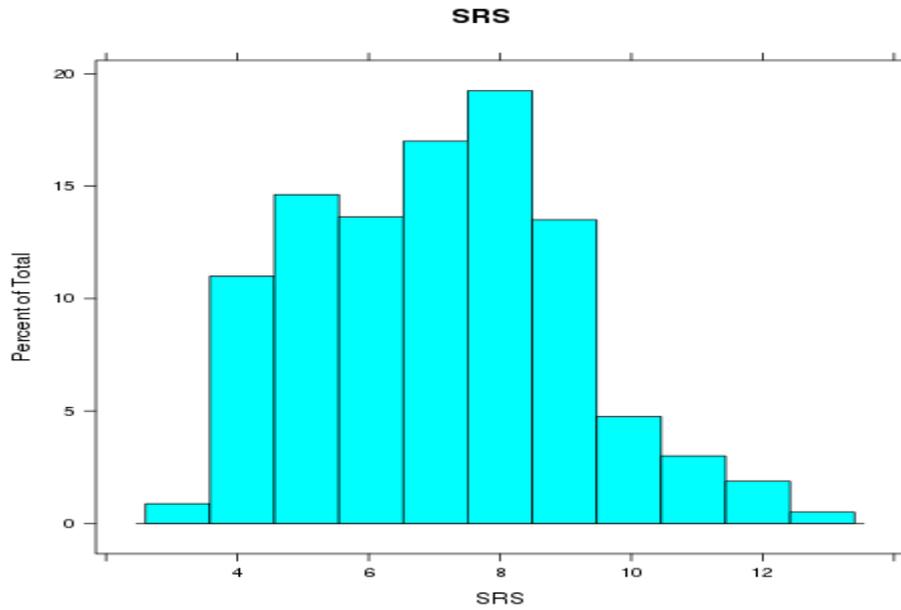
- para en Charlson:



**GRÁFICO 7 : Distribución del Charlson**

*Indice de Charlson tiene una puntuación de 0 a 35.*

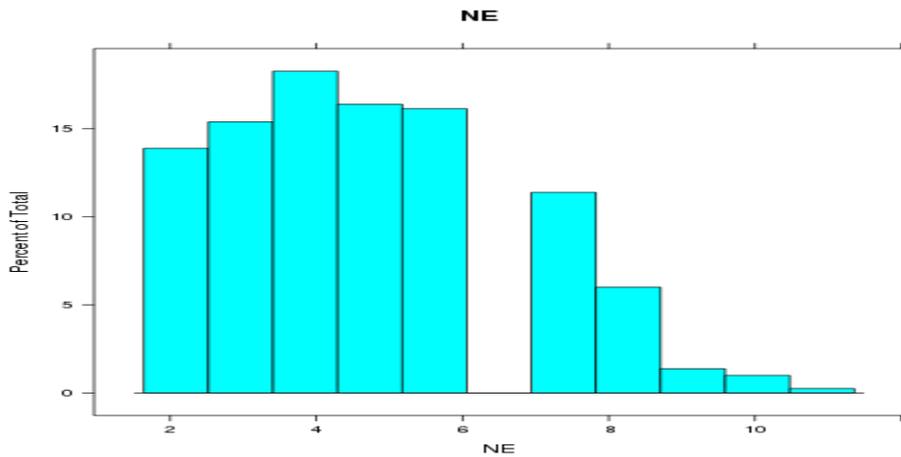
- para el SRS:



**GRÁFICO 8: Distribución del SRS**

*La clasificación del Surgical Risk Scale tiene una puntuación de 3 a 14*

- para la Nueva escala:



**GRAFICO 9 : Distribución de la NE**

*La Nueva Escala tiene una puntuación de 2 a 13.*

## Antecedentes patológicos

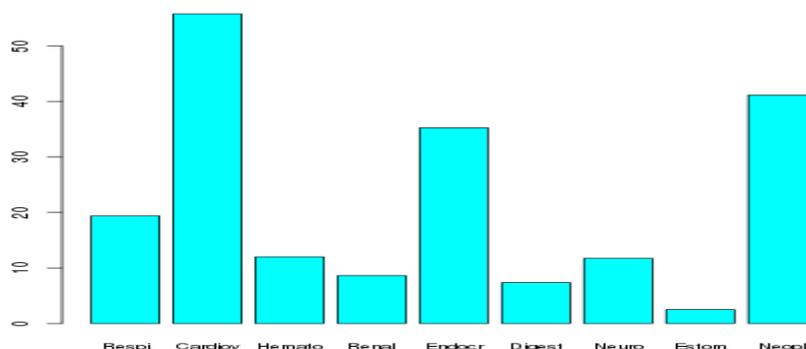
Entre los antecedentes preoperatorios que presentaron los enfermos los más frecuentes fueron los cardiovasculares , más de la mitad de los enfermos presentaron alguna de las siguientes patologías: hipertensión arterial ( 49 %),cardiopatía isquémica (9%), arterioesclerosis (8%) o insuficiencia cardíaca (3%). Un 2,5% (20) de los pacientes presentaron estómago lleno a la hora de la inducción anestésica. La distribución por antecedentes fue la siguiente, no siendo excluyentes los diferentes tipos de antecedentes:

- Antecedentes respiratorios: un 19% % (155 del total de los pacientes)
- Antecedentes cardiovasculares: un 55% (444 del total de 800 pacientes)
- Antecedentes hematológicos: un 12% (96 del total de pacientes)
- Antecedentes renales: un 8,6% (69 del total de pacientes)
- Antecedentes endocrinos: un 35,2% (282 del total de pacientes)
- Antecedentes digestivos: un 7,7% (59 del total de pacientes)
- Antecedentes neurológicos: un 11,4% (94 del total de pacientes)
- Antecedentes de neoplasia : un 41% (328 del total de pacientes)

como en el gráfico que a continuación se expone.

**GRÁFICO 10**

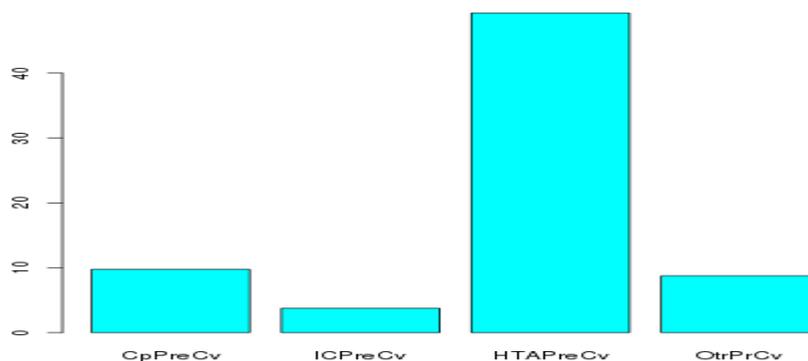
### Distribución de los antecedentes patológicos



Los antecedentes cardiovasculares se distribuyeron tal y como podemos observar :

**GRÁFICO 11**

**Distribución de los antecedentes cardiovasculares**



La Hipertensión arterial fue el antecedente cardiovascular más frecuente y se presentó en un 49% de los pacientes, seguido de la cardiopatía isquémica en un 9%, la arterioesclerosis en un 8% y un 3% para la insuficiencia cardíaca.

**Localización anatómica y tipo de anestesia realizada**

La localización de la intervención quirúrgica y la técnica anestésica realizada poseen las siguientes distribuciones:

- del total de 800 pacientes, un 79% (615) fueron sometidos a una anestesia general, un 11%(89) a una anestesia locorregional y un 9% (73) a técnicas combinadas de anestesia general y locorregional.

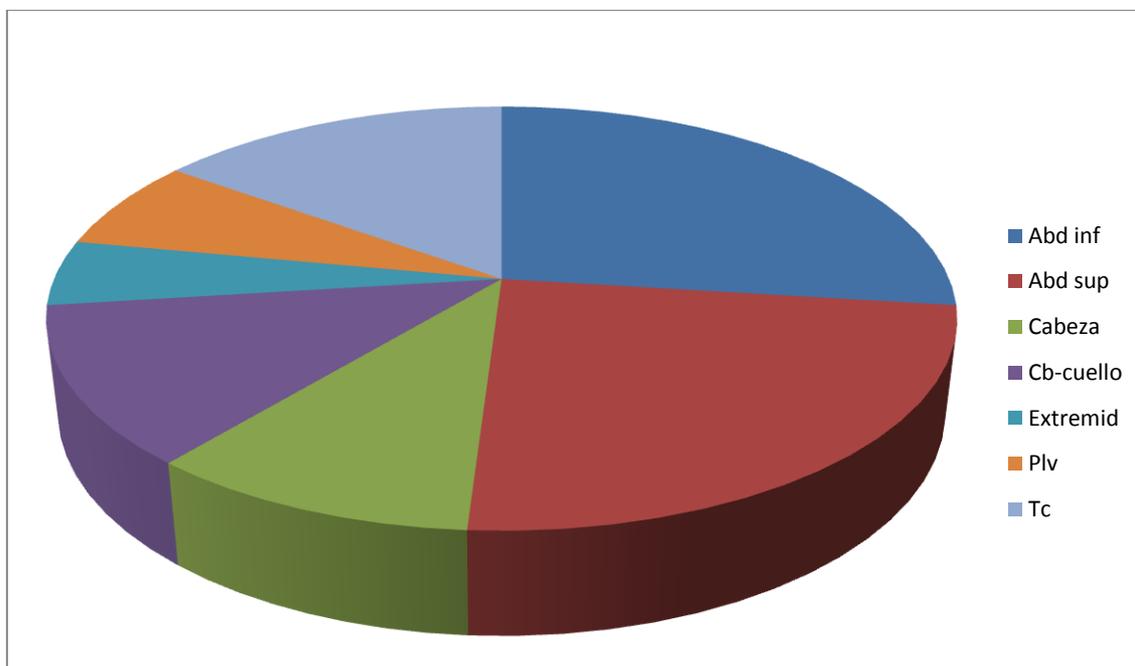
	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>
AC	74.000	9.250
AG	616.000	77.000
ALR	89.000	11.125
Sed	21.000	2.625

*AC: anestesia combinada. AG: anestesia general. ALR: anestesia locorregional. Sed: sedación*

- el lugar sobre el que se practicó la cirugía viene detallado en el siguiente diagrama sectorial.

**GRAFICO 12**

**Distribución del lugar anatómico de la cirugía**



*Abd sup:abdomen superior.Abd inf:abdomen inferior.Cb:cabeza.Cb-cu:cabeza-cuello.Extremid:extremidades.Plv:pelvis.Tc: cavidad torácica.*

### **V.1.2.VARIABLES INTRAOPERATORIAS**

Entre las complicaciones que se dieron en la etapa intraoperatoria destacan:

- complicaciones respiratorias: desaturación de oxígeno, brocoaspiración o broncoespasmo, en un 11% (90 pacientes) del total

- complicaciones cardiovasculares: hipotensión arterial mantenida, hipertensión arterial, arritmias, alteraciones isquémicas en el electrocardiograma, shock hemorrágico, estuvieron presentes en un 38% de los pacientes (308). Si analizamos la hipotensión arterial de manera aislada ésta apareció en un 33% (264 pacientes).

- otras complicaciones: como dificultad en la intubación, alteraciones de la glucemia, oliguria y fallo renal: en un 27% de los pacientes (216).

**TABLA 25**

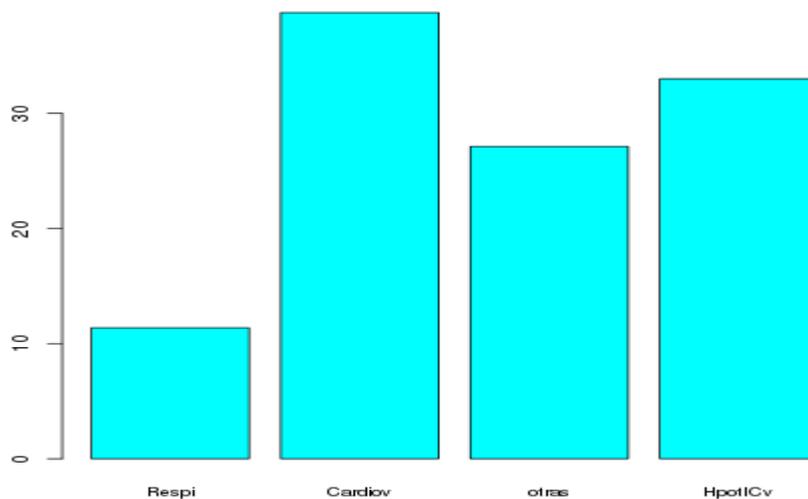
**Porcentaje de complicaciones intraoperatorias**

	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>
Respi	91.000	0.114
Cardiov	310.000	0.388
otras	217.000	0.271
HpotICv	264.000	0.330

*Respi= complicaciones respiratorias. Cardiov= complicaciones cardiovasculares. Otras: otras complicaciones. HipotIcv= hipotensión arterial intraoperatoria*

**GRAFICO 13**

**Distribución de las complicaciones intraoperatorias**



*Respi: complicaciones respiratorias. Cardiov: complicaciones cardiovasculares. Otras: otras complicaciones intraoperatorias. HipotIcv: hipotensión arterial intraoperatorias*

### V.1.3. VARIABLES POSTOPERATORIAS

El porcentaje de complicaciones postoperatorias fue el recogido en el siguiente diagrama:

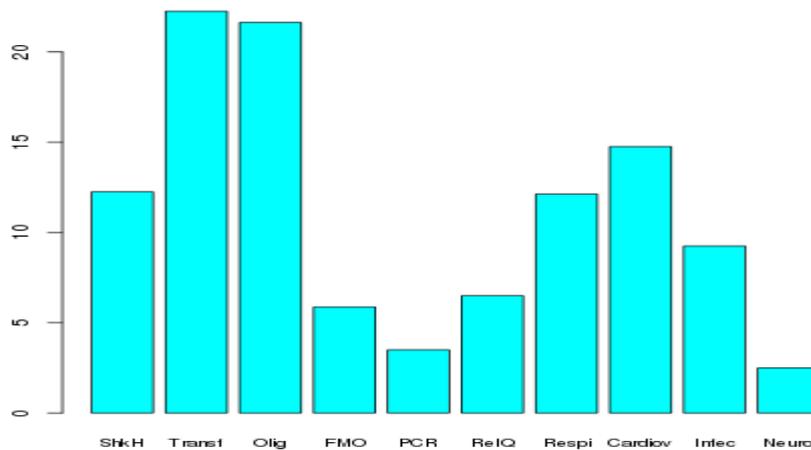
**TABLA 26**

**Porcentaje de complicaciones postoperatorias**

	<b>Frec.</b>	<b>Porcent.</b>
ShockHemor	98.000	0.122
Transf	178.000	0.222
Olig	173.000	0.216
FMO	47.000	0.059
PCR	28.000	0.035
RelQ	52.000	0.065
Respi	97.000	0.121
Cardiov	118.000	0.148
Infec	74.000	0.092
Neuro	20.000	0.025

**GRÁFICO 14**

**Distribución de las complicaciones postoperatorias**



*ShkH:shock hemorrágico .Transf:necesidad de transfusión sanguínea.Olig:oliguria. FMO: fracaso multiorgánico. PCR:parada cardiorrespiratoria. ReIQ: reintervención quirúrgica. Respi=complicaciones respiratorias.Cardiov=complicaciones cardiovasculares.Infec=complicaciones infecciosas. Neuro:complicaciones neurológicas*

## **V.2. ESTUDIOS COMPARATIVOS ENTRE VARIABLES**

### **V.2.1.CIRUGÍA URGENTE**

#### **Variables preoperatorias**

En cuanto a los antecedentes preoperatorios los pacientes intervenidos de manera urgente presentaron mayor número de antecedentes cardiovasculares, hematológicos, y renales, siendo estadísticamente significativos, con respecto a los pacientes intervenidos de manera programada, como se puede observar en la tabla .

En más ocasiones estos pacientes presentaron estómago lleno, un 12% de los pacientes intervenidos de urgencia frente a un 0% los pacientes programados.

No presentaron mayor número de neoplasias que los pacientes intervenidos programadamente.

En los casos de urgencia se realizaron más técnicas de Anestesia General en comparación con técnicas locorreregionales y sedaciones, siendo las diferencias estadísticamente significativas.

### **Variables intraoperatorias**

En cuanto a las complicaciones intraoperatorias, los pacientes intervenidos de forma urgente presentaron mayor número de complicaciones en general, siendo estadísticamente significativo en el caso de complicaciones cardiovasculares, como la hipotensión arterial, Hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, arritmias y shock hemorrágico, y otras como las alteraciones de la glucemia, transfusión de hemoderivados y alteraciones de la función renal.

La duración de la intervención quirúrgica fue de  $2,78 \pm 1,47$  horas en las intervenciones urgentes, siendo éstas más largas que las programadas, que tuvieron una duración media de  $2,46 \pm 1,16$  horas ,pero estos resultados no fueron significativos.

### **Variables postoperatorias**

En cuanto a los datos del periodo postoperatorio, la estancia media hospitalaria fue mucho mayor en los casos de cirugía urgente, con una media de estancia de  $18,04 \pm 17,46$  días, frente a  $7,50 \pm 9,04$  días de los pacientes intervenidos de cirugía programada, siendo el grado de significación muy alto. La estancia en Unidades de Críticos, UCI y Reanimación también fueron estadísticamente significativos, con una mayor estancia en ambos tipos de unidades para los pacientes intervenidos de urgencia.

Todas los tipos de complicaciones postoperatorias, excepto las neurológicas, recogidas en nuestro estudio fueron más frecuentes en los pacientes intervenidos de manera urgente. Las complicaciones cardiovasculares en el postoperatorio aparecieron con una frecuencia del 24% frente a un 12% en la cirugía programada.

Los pacientes intervenidos de cirugía de urgencia presentaron más hemorragia postoperatoria y recibieron más transfusiones sanguíneas.

El porcentaje de reintervención quirúrgica fue de un 14% frente a un 5% en la cirugía programada.

Por último, un 12% de los pacientes intervenidos de urgencia presentaron parada cardiorrespiratoria en el periodo postoperatorio, frente a un 2% de los programados

**TABLA 27**

**Media y desviación estandar de las variables recogidas en el estudio en pacientes sometidos a cirugía de urgencia vs cirugía programada**

	MEDIA Cirugía no urgente	SdNO	MEDIA Cirugía urgente	sdSI	pval	sign
Edad	61.53	16.13	65.88	17.82	0.00	**
Sx(=H)	0.70	0.46	0.56	0.50	0.00	**
Peso	72.14	12.43	70.46	12.34	0.06	--
Alergias	0.00	0.04	0.00	0.00	0.10	--
Tabaco	0.30	0.46	0.27	0.45	0.02	--
Alcohol	0.23	0.42	0.14	0.35	0.01	--
Drogas	0.02	0.13	0.01	0.11	0.70	--
Ant Respirat	0.20	0.40	0.18	0.39	0.75	--
Ant Cardiovas	0.53	0.50	0.66	0.47	0.00	**
Ant Hemato	0.10	0.30	0.22	0.41	0.00	**
Ant Renales	0.05	0.22	0.22	0.42	0.00	**
Ant Endocr	0.36	0.48	0.31	0.46	0.17	--
Ant Digest	0.08	0.27	0.06	0.23	0.38	--
Ant Neuro	0.13	0.33	0.08	0.28	0.13	--
Estomglleno	0.00	0.04	0.12	0.33	0.00	**
Neoplasia	0.45	0.50	0.27	0.44	0.00	**
TecAnes(AG	0.75	0.43	0.85	0.35	0.00	**
Tiempo_intra	2.45	1.16	2.78	1.47	0.03	--
Compl Respi	0.11	0.31	0.13	0.33	0.55	--
Compl Cardiov	0.34	0.47	0.57	0.50	0.00	**
Otras Compl	0.23	0.42	0.43	0.50	0.00	**
EsTc_post	7.50	9.04	18.04	17.46	0.00	**
DIASUCI	0.70	2.70	3.85	9.47	0.00	**
DIASREA	0.44	0.81	0.22	0.67	0.00	**
Hemorrhg pos	0.09	0.28	0.26	0.44	0.00	**
TransfPost	0.19	0.39	0.35	0.48	0.00	**
OligPost	0.16	0.37	0.44	0.50	0.00	**
FMOpost	0.02	0.14	0.22	0.41	0.00	**
PCRpost	0.02	0.12	0.11	0.32	0.00	**
RelQpost	0.05	0.21	0.14	0.35	0.00	**
Respi_post	0.09	0.29	0.24	0.43	0.00	**
Cardiovpost	0.12	0.33	0.24	0.43	0.00	**
Infecc post	0.06	0.23	0.24	0.42	0.00	**
Neuro post	0.02	0.16	0.03	0.16	0.97	--

*sdNO=desviación estándar de los no urgentes. sdSI= desviación estándar de los urgentes. Pval= valor de la p.sign= significación estadística*

*Sx=Sexo (H= hombre).Ant=Antecedentes (Respiratorios, Cardiovasculares,Hematológicos,Renales,Endocrinos,Digestivos,Neurológicos).Estomg llen=estómago lleno.TecAne(AG)= Técnica Anestésica (Anestesia General).Tiempo intr=tiempo o duración de la intervención quirúrgica.Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria.DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.DIAS REA= días de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOpot=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\*:* valor significativo

*--:*valor no significativo

## **V.2.2. DURACIÓN DE LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA**

En la siguiente tabla se presentan las diferencias entre las intervenciones quirúrgicas cuya duración es superior a dos horas, es decir, intervenciones que podríamos definir como de larga duración, y aquellas que duran menos de dos horas, es decir, de corta duración.

Podemos observar que en la cirugía urgente hay más porcentaje de intervenciones quirúrgicas que duran más de dos horas, un 23%, frente a un 16% que son de menor duración siendo la  $p < 0,05$  ( $p = 0,01$ ).

Encontramos las mayores diferencias significativas en los pacientes de alto riesgo para la NE y el SRS.

En cuanto a los antecedentes preoperatorios, los pacientes con patología cardiovascular, hematológica, renal, endocrino y digestiva fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas más largas, presentando también los pacientes sometidos a más de dos horas de intervención más antecedentes de neoplasia.

En un 80% de las intervenciones largas se practicó una Anestesia General.

Las complicaciones intraoperatorias también fueron más frecuentes en las intervenciones de larga duración, y además encontramos diferencias altamente significativas, pero sobretodo en las complicaciones cardiovasculares que aparecieron en un 59 % de las cirugías de más de dos horas, frente a un 21% de las de menos de 2 horas.

La estancia hospitalaria también fue mayor, una media de  $14,45 \pm 13,92$  días para las intervenciones de más de dos horas, frente a una estancia de  $5,42 \pm 7,92$  días para las intervenciones cortas. La estancia en Unidad de Cuidados Intensivos y en la Reanimación también fue superior.

Las complicaciones en el postoperatorio fueron más frecuentes en las intervenciones más largas, exceptuando la parada cardiorrespiratoria y las complicaciones neurológicas, pero cabe destacar que hubo mucha diferencia en cuanto a porcentajes en las complicaciones cardiovasculares, un 25% frente a un 6%, la oliguria postoperatoria, un 37% frente a un 8%, y además la hemorragia y la transfusión de hemoderivados también fue mayor, se transfundieron un 39% de los pacientes sometidos a cirugías superiores a dos horas frente a un 8% que recibieron transfusión en las intervenciones inferiores a dos horas.

TABLA 28

**Media y desviación standar de las variables recogidas en el estudio en pacientes según la duración de la intervención quirúrgica**

	MEDIA <2h	sdNO	MEDIA >2h	sdSI	pval	sign
Edad	59.70	18.21	65.54	13.75	0.00	**
Sx(=H)	0.64	0.48	0.70	0.46	0.07	--
Peso	71.67	12.52	71.97	12.32	0.99	--
Alergias	0.00	0.00	0.00	0.05	0.42	--
Tabaco	0.29	0.45	0.30	0.46	0.85	--
Alcohol	0.23	0.42	0.19	0.39	0.13	--
Drogas	0.02	0.14	0.01	0.10	0.27	--
Urgencia	0.16	0.37	0.23	0.42	0.01	--
Ant Respir	0.16	0.37	0.23	0.42	0.02	--
Ant Cardio	0.48	0.50	0.65	0.48	0.00	**
Ant Hemat	0.08	0.27	0.17	0.37	0.00	**
AntRena	0.06	0.23	0.12	0.32	0.00	**
AntEndocr	0.28	0.45	0.44	0.50	0.00	**
Ant Digest	0.05	0.22	0.10	0.30	0.01	**
Ant Neuro	0.13	0.34	0.10	0.30	0.25	--
Estomglle	0.01	0.11	0.04	0.20	0.01	**
Neoplasia	0.33	0.47	0.51	0.50	0.00	**
TecAn(Ag	0.75	0.44	0.80	0.40	0.00	**
Compl Res	0.07	0.25	0.17	0.37	0.00	**
CompCar	0.21	0.41	0.60	0.49	0.00	**
OtrasCom	0.09	0.28	0.49	0.50	0.00	**
EsTc post	5.42	7.92	14.44	13.90	0.00	**
DIASUCI	0.37	2.21	2.44	6.80	0.00	**
DIASREA	0.11	0.37	0.73	0.99	0.00	**
HemorgPo	0.05	0.21	0.21	0.41	0.00	**
TransfPost	0.08	0.27	0.39	0.49	0.00	**
Olig Post	0.08	0.28	0.37	0.48	0.00	**
FMO post	0.03	0.17	0.09	0.29	0.00	**
PCR post	0.02	0.14	0.05	0.22	0.02	--
RelQpost	0.04	0.19	0.10	0.29	0.00	**
Respi post	0.06	0.25	0.19	0.39	0.00	**
Cardiovp	0.06	0.24	0.25	0.43	0.00	**
Infec post	0.03	0.18	0.16	0.37	0.00	**
Neuro post	0.01	0.12	0.04	0.19	0.03	--

*MEDIA <2h=media de los pacientes cuya intervención duró menos de 2 horas. sdNO= desviación estándar de los de menos de 2 horas. MEDIA>2h= media de los pacientes*

*cuya intervención duró más de 2 hora. sdSI= desviación estándar de los de más de dos horas. Pval= valor de la p. Sign= significación estadística*

*Sx=Sexo(H=hombre).Ant=Antecedentes (Respiratorios, Cardiovasculares,Hematológicos,Reñales,Endocrinos,Digestivos,Neurológicos).Estomg llen=estómago lleno.TecAne(AG)= Técnica Anestésica (Anestesia General).Tiempo intr=tiempo o duración de la intervención quirúrgica.Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria.DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.DIAS REA= días de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOpot=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\*.: valor sifnificativo    --.:valor no significativo*

### **V.2.3. INGRESO EN UNIDADES DE CRÍTICOS**

La media de edad de los pacientes que ingresaron en una Unidad de Críticos de los pacientes estudiados fue de  $66,88 \pm 13,64$  años frente a  $59,03 \pm 17,73$  años de los pacientes que fueron a l la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA), siendo estadísticamente significativa.

De los pacientes ingresados en una cama de críticos un 21% procedieron de una intervención quirúrgica de urgencia. De los pacientes que ingresaron en URPA y más tarde en planta un 19% procedieron de un intervención urgente, no resultando esta diferencia estadísticamente significativa.

En cuanto a los antecedentes preoperatorios los pacientes ingresados en Críticos presentaron más porcentaje de patología en general comparándolos con los que no ingresaron en críticos, patología respiratoria (24% frente a 16%), cardiovascular (un 67% frente a un 47%), hematológica y endocrina, entre ellos la Diabetes Mellitus, no encontrando diferencias significativas en los antecedentes digestivos y neurológicos.

El antecedente neoplásico también fue significativo, un 55% de los pacientes que ingresaron en unidades de críticos presentaban neoplasia frente a un 31% de los que fueron a la planta de hospitalización después de la intervención quirúrgica, resultando esta diferencia estadísticamente significativa.

La duración de la intervención quirúrgica también fue mayor significativamente, ya que los pacientes de Unidades de Críticos fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas que duraron una media de  $3,38 \pm 1,13$  horas frente a  $1,87 \pm 0,84$  horas de los pacientes que no fueron a críticos.

Si observamos las complicaciones intraoperatorias, las respiratorias y cardiovasculares aparecieron en mayor número en los pacientes que posteriormente ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos o en la Reanimación, 63% frente a un 20% en los que no ingresaron en estas unidades. Y también otros tipos de complicaciones intraoperatorias como las alteraciones de la glucemia y el fallo renal.

La estancia hospitalaria, lógicamente también fue mayor en los ingresados en Unidad de Críticos, con una media de  $15,22 \pm 14,25$  días frente a  $5,41 \pm 7,62$  días de los que ingresaron en URPA y posteriormente en planta.

Todos los pacientes ingresados en Críticos sufrieron mayor número de complicaciones postoperatorias estadísticamente significativas, predominando las cardiovasculares y las complicaciones respiratorias, y siendo el porcentaje de reintervención quirúrgica del 9% frente al 5% de los que no ingresaron en críticos.

**TABLA 29**

**Media y desviación standar de las variables recogidas en el estudio según unidad de destino postoperatorio (Unidad de Críticos vs Unidad de no Críticos)**

	<b>MEDIA NO CRITICOS</b>	<b>sdNO</b>	<b>MEDIA CRÍTICOS</b>	<b>sdSI</b>	<b>pval</b>	<b>sign</b>
Edad	59.07	17.73	66.87	13.62	0.00	**
Sx(=H)	0.66	0.47	0.68	0.47	0.48	--
Peso	72.28	12.78	71.17	11.91	0.17	--
Alergias	0.00	0.00	0.00	0.05	0.18	--
Tabaco	0.28	0.45	0.31	0.46	0.48	--
Alcohol	0.24	0.43	0.18	0.38	0.04	--
Drogas	0.02	0.15	0.01	0.08	0.05	--
Urgencia	0.19	0.39	0.21	0.40	0.56	--
Ant Respi	0.16	0.37	0.24	0.43	0.00	**
AntCardiov	0.47	0.50	0.67	0.47	0.00	**
Anthemato	0.09	0.28	0.16	0.37	0.00	**
Ant Renales	0.08	0.27	0.10	0.30	0.23	--
Ant Endocr	0.31	0.46	0.41	0.49	0.00	**
Ant Digest	0.07	0.25	0.08	0.27	0.60	--
Ant Neuro	0.09	0.29	0.15	0.36	0.01	--
Estomgllen	0.02	0.15	0.03	0.16	0.82	--
Neoplasia	0.31	0.46	0.55	0.50	0.00	**
TecAne(AG	0.77	0.42	0.77	0.42	0.00	**
Tiempo intr	1.87	0.84	3.39	1.13	0.00	**
ComplResp	0.06	0.23	0.19	0.39	0.00	**
ComplCardi	0.21	0.40	0.63	0.48	0.00	**
Otras compl	0.11	0.31	0.49	0.50	0.00	**
EsTc_post	5.40	7.61	15.21	14.23	0.00	**
DIAS UCI	0.00	0.00	3.11	7.29	0.00	**
DIAS REA	0.00	0.00	0.94	0.98	0.00	**
HemorgPos	0.04	0.20	0.23	0.42	0.00	**
Transf Post	0.09	0.28	0.40	0.49	0.00	**
Oligu Post	0.07	0.26	0.41	0.49	0.00	**
FMO post	0.01	0.10	0.12	0.33	0.00	**
PCR post	0.01	0.09	0.07	0.26	0.00	**
RelQ post	0.05	0.21	0.09	0.29	0.01	**
Respi_pos	0.03	0.18	0.24	0.43	0.00	**
Cardiovpost	0.03	0.18	0.30	0.46	0.00	**
Infec_post	0.04	0.20	0.16	0.37	0.00	**
Neuro_post	0.00	0.07	0.05	0.22	0.00	**

*MEDIA NO CRIT=media de los intervenidos que no ingresaron en una unidad de cuidados Críticos. sdNO=desviación estándar de los que no ingresaron. MEDIA CRIT= media de los intervenidos que ingresaron en una unidad de críticos. sdSI= desviación estándar de los que sí ingresaron en críticos. Pval= valor de la p. Sign= significación estadística*

*Sx=Sexo(H= hombre).Ant=Antecedentes (Respiratorios, Cardiovasculares,Hematológicos,Renales,Endocrinos,Digestivos,Neurológicos).Estomg llen=estómago lleno.TecAne(AG)= Técnica Anestésica (Anestesia General).Tiempo intr=tiempo o duración de la intervención quirúrgica.Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria.DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.DIAS REA= días de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOpost=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\* : valor significativo    --:valor no significativo*

#### **V.2.4.PACIENTES CON ANTECEDENTES CARDIOVASCULARES vs PACIENTES SIN ANTECEDENTES CARDIOVASCULARES**

Los pacientes que tenían antecedentes cardiovasculares presentaron más complicaciones tanto en el periodo intraoperatorio como en el postoperatorio, como se puede observar en la siguiente tabla. presentaron un 17 % de complicaciones respiratorias en el intraoperatorio frente a un 3 % de los pacientes que no tenían antecedentes cardiovasculares. Las complicaciones cardiovasculares intraoperatorias estuvieron presentes en el 56% de los pacientes que tenían este tipo de antecedentes, frente a un 16 % de los que no los tenían. Los otros tipos de complicaciones intraoperatorias también resultaron ser estadísticamente significativas.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias también resultaron ser más frecuentes en los pacientes con antecedentes de hipertensión arterial, cardiopatía

isquémica, insuficiencia cardíaca y arterioesclerosis. Cabe destacar mayor número de transfusiones sanguíneas, mayor oliguria y fracaso multiorgánico postoperatorio, complicaciones respiratorias y cardiovasculares.

Sin embargo, el número de reintervenciones quirúrgicas no fue superior en los pacientes con antecedentes cardiovasculares.

**TABLA 30**

**Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes cardiovasculares**

	NO Antec Cv	sdNO	SI Antec Cv	sdSI	pval	sign
ComplResp	0.0395	0.1949	0.1726	0.3779	0.0000	**
CompCardi	0.1610	0.3675	0.5673	0.4955	0.0000	**
Otras comp	0.1328	0.3393	0.3812	0.4857	0.0000	**
HemorgPos	0.0593	0.2362	0.1726	0.3779	0.0000	**
TransfPost	0.1130	0.3166	0.3094	0.4623	0.0000	**
OligPost	0.0763	0.2654	0.3274	0.4692	0.0000	**
FMOPost	0.0169	0.1291	0.0919	0.2889	0.0000	**
PCRpost	0.0056	0.0750	0.0583	0.2343	0.0001	**
ReIQ post	0.0452	0.2077	0.0807	0.2724	0.0430	--
Respi post	0.0621	0.2414	0.1682	0.3740	0.0000	**
Cardio pos	0.0254	0.1574	0.2444	0.4297	0.0000	**
Infec post	0.0593	0.2362	0.1188	0.3236	0.0039	**
Neuro post	0.0113	0.1057	0.0359	0.1860	0.0270	--

*Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOPost=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\*:* valor significativo    *--:*valor no significativo

## V.2.5.PACIENTES CON OTROS ANTECEDENTES PATOLÓGICOS vs PACIENTES SIN ANTECEDENTES

Los pacientes que presentaron antecedentes de otro tipo presentaron menor número de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias en general, como se detalla en las siguientes tablas:

- Antecedentes respiratorios: este tipo de pacientes presentaron significativamente mayor número de complicaciones sólo respiratorias en el periodo intra y postoperatorio y mayor número de reintervenciones quirúrgicas, un 11% frente a un 5% de los que no tenían antecedentes. El resto de complicaciones no resultaron ser significativas.

**TABLA 31**

### Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes respiratorios

	NO Antec Resp.	sdNO	SI Antec Resp	sdSI	pval	sign
ComplResp	0.0899	0.2861	0.2129	0.4094	0.0000	**
ComplCard	0.3798	0.4853	0.4194	0.4935	0.3646	--
Otras comp	0.2589	0.4380	0.3226	0.4675	0.1094	--
HemorgPos	0.1116	0.3149	0.1677	0.3736	0.0557	--
TransfPost	0.2171	0.4122	0.2452	0.4302	0.4500	--
OligPost	0.2078	0.4057	0.2516	0.4339	0.2337	--
FMO Post	0.0527	0.2235	0.0839	0.2772	0.1386	--
PCR Post	0.0341	0.1815	0.0387	0.1929	0.7796	--
ReIQ post	0.0527	0.2235	0.1161	0.3204	0.0040	**
Respi post	0.0946	0.2926	0.2323	0.4223	0.0000	**
Cardiovos	0.1380	0.3449	0.1871	0.3900	0.1216	--
Infec post	0.0853	0.2793	0.1226	0.3280	0.1500	--
Neuro post	0.0264	0.1602	0.0194	0.1378	0.6161	--

*Compl= Complicaciones (Respiratorias, Cardiovasculares, Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria. DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos. DIAS REA= días de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria. TransfPost=transfusión postoperatoria. OligPost=oliguria postoperatoria. FMOpost=fracaso multiorgánico postoperatorio. PCRpost=parada cardiorrespiratoria*

*postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\*:* valor sifnificativo    *--:*valor no significativo

- Antecedentes Renales: este tipo de pacientes presentó mayor número de complicaciones intraoperatorias significativamente en mayor número que los que no tenían estos antecedentes, pero como se puede observar, la proporción de complicación es mucho menor que para los pacientes con antecedentes cardiovasculares.

**TABLA 32**

**Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes renales**

	<b>NO Antec Renales</b>	<b>sdNO</b>	<b>SI Antec Renales</b>	<b>sdSI</b>	<b>pval</b>	<b>sign</b>
ComplResp	0.0999	0.2998	0.2609	0.4391	0.0001	**
ComplCard	0.3598	0.4799	0.6812	0.4660	0.0000	**
Otrascompl	0.2435	0.4292	0.5652	0.4957	0.0000	**
HemorgPos	0.1108	0.3139	0.2464	0.4309	0.0010	**
TransfPost	0.2011	0.4008	0.4493	0.4974	0.0000	**
OligPost	0.1806	0.3847	0.5942	0.4910	0.0000	**
FMO post	0.0479	0.2135	0.1739	0.3790	0.0000	**
PCR post	0.0287	0.1670	0.1014	0.3019	0.0017	**
ReIQ post	0.0616	0.2404	0.1014	0.3019	0.1989	--
Respi post	0.1108	0.3139	0.2319	0.4220	0.0032	**
Cardiovpos	0.1327	0.3392	0.3043	0.4601	0.0001	**
Infec post	0.0862	0.2806	0.1594	0.3661	0.0447	--
Neuro post	0.0233	0.1507	0.0435	0.2039	0.3037	--

*Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria.DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.DIAS REA= dias de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOpst=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria*

*postoperatoria. ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias. Cardio post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias. Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\*:* valor significativo    *--:* valor no significativo

- Antecedentes Hematológicos: los pacientes que contaban con este tipo de antecedentes presentaron significativamente mayor hemorragia postoperatoria, mayor número de transfusiones, mayor número de complicaciones cardiovasculares, entre otras.

**TABLA 33**

**Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes hematológicos**

	<b>NO Antec Hemat</b>	<b>sdNO</b>	<b>SI Antec Hemat</b>	<b>sdSI</b>	<b>pval</b>	<b>sign</b>
ComplResp	0.1080	0.3103	0.1562	0.3631	0.1621	--
ComplCard	0.3580	0.4794	0.6042	0.4890	0.0000	**
Otras comp	0.2330	0.4227	0.5521	0.4973	0.0000	**
HemorgPos	0.1023	0.3030	0.2708	0.4444	0.0000	**
TransfPost	0.1804	0.3845	0.5312	0.4990	0.0000	**
OligPost	0.1790	0.3833	0.4896	0.4999	0.0000	**
FMO post	0.0469	0.2114	0.1458	0.3529	0.0001	**
PCR post	0.0298	0.1701	0.0729	0.2600	0.0312	--
ReIQ post	0.0582	0.2342	0.1146	0.3185	0.0357	--
Respi post	0.1094	0.3121	0.2083	0.4061	0.0053	**
Cardiovos	0.1364	0.3432	0.2292	0.4203	0.0162	--
Infec post	0.0795	0.2706	0.1875	0.3903	0.0006	**
Neuro post	0.0241	0.1535	0.0312	0.1740	0.6759	--

*Compl= Complicaciones (Respiratorias, Cardiovasculares, Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria. DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos. DIAS REA= dias de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria. TransfPost=transfusión postoperatoria. OligPost=oliguria postoperatoria. FMOpost=fracaso multiorgánico*

*postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\*:* valor significativo    *--:*valor no significativo

- Antecedentes Endocrinos: entre ellos la Diabetes Mellitus. Este tipo de pacientes presentó mayor número de complicaciones intraoperatorias en general y mayor número de complicaciones cardiovasculares postoperatorias, en este último caso, del orden del doble que los pacientes que no los presentaban.

**TABLA 34**

**Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes endocrinos**

	<b>NO Antec Endocr</b>	<b>sdNO</b>	<b>SI Antec Endocr</b>	<b>sdSI</b>	<b>pval</b>	<b>sign</b>
ComplResp	0.0849	0.2788	0.1667	0.3727	0.0005	**
ComplCard	0.3127	0.4636	0.5248	0.4994	0.0000	**
Otrascompl	0.2143	0.4103	0.3759	0.4844	0.0000	**
HemorgPos	0.1255	0.3313	0.1170	0.3214	0.7273	--
TransfPost	0.1931	0.3947	0.2766	0.4473	0.0066	**
OligurPost	0.1853	0.3886	0.2730	0.4455	0.0040	**
FMO post	0.0637	0.2442	0.0496	0.2172	0.4191	--
PCR post	0.0405	0.1972	0.0248	0.1556	0.2478	--
ReIQ post	0.0695	0.2543	0.0567	0.2313	0.4843	--
Respi post	0.1023	0.3031	0.1560	0.3629	0.0262	--
Cardiovpos	0.1158	0.3200	0.2057	0.4042	0.0006	**
Infec post	0.0927	0.2900	0.0922	0.2893	0.9827	--
Neuro post	0.0212	0.1442	0.0319	0.1758	0.3553	--

*Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria.DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.DIAS REA= dias de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOpst=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones*

*postoperatorias respiratorias. Cardio post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias. Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\*:* valor significativo    *--:* valor no significativo

- Antecedentes Digestivos: en los pacientes que presentaban este tipo de antecedentes patológicos hubo mayor número de complicaciones en general pero no resultaron estadísticamente significativas, como podemos observar en la siguiente tabla.

**TABLA 35**

**Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes digestivos**

	<b>NO Antec Digest</b>	<b>sdNO</b>	<b>SI Antec Digest</b>	<b>sdSI</b>	<b>pval</b>	<b>sign</b>
CompRespi	0.1107	0.3137	0.1525	0.3595	0.3295	--
ComplCard	0.3819	0.4859	0.4576	0.4982	0.2506	--
Otras_intra	0.2699	0.4439	0.2881	0.4529	0.7618	--
HemorgPos	0.1147	0.3187	0.2203	0.4145	0.0172	--
TransfPost	0.2146	0.4105	0.3220	0.4673	0.0561	--
OligPost	0.2146	0.4105	0.2373	0.4254	0.6834	--
FMO post	0.0594	0.2363	0.0508	0.2197	0.7885	--
PCR_post	0.0351	0.1840	0.0339	0.1810	0.9618	--
ReIQ post	0.0621	0.2413	0.1017	0.3022	0.2348	--
Respi post	0.1201	0.3251	0.1356	0.3424	0.7258	--
Cardiov po	0.1511	0.3582	0.1017	0.3022	0.3026	--
Infec post	0.0891	0.2848	0.1356	0.3424	0.2352	--
Neuro post	0.0243	0.1540	0.0339	0.1810	0.6492	--

*Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria.DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.DIAS REA= dias de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOpot=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

\*\*.: valor significativo --.:valor no significativo

- Antecedentes Neurológicos: los pacientes con este tipo de antecedentes solo presentaron mayor número de complicaciones cardiovasculares estadísticamente significativas.

- Los pacientes con neoplasia presentaron significativamente mayor número de transfusiones sanguíneas y de oliguria postoperatoria.

**TABLA 36**

**Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes neurológicos**

	NO Antec Neuro	sdNO	SI Antec Neuro	sdSI	pval	sign
ComplResp	0.1076	0.3099	0.1596	0.3662	0.1363	--
ComplCard	0.3754	0.4842	0.4787	0.4995	0.0533	--
Otras_intra	0.2720	0.4450	0.2660	0.4418	0.9022	--
HemorgPos	0.1289	0.3351	0.0745	0.2625	0.1305	--
TransfPost	0.2309	0.4214	0.1596	0.3662	0.1184	--
OligPost	0.2181	0.4130	0.2021	0.4016	0.7233	--
FMO post	0.0609	0.2392	0.0426	0.2018	0.4772	--
PCR post	0.0368	0.1883	0.0213	0.1443	0.4409	--
ReIQ post	0.0680	0.2517	0.0426	0.2018	0.3474	--
Respi post	0.1218	0.3271	0.1170	0.3214	0.8936	--
Cardiovpos	0.1331	0.3397	0.2553	0.4360	0.0017	**
Infec post	0.0935	0.2911	0.0851	0.2790	0.7923	--
Neuro post	0.0241	0.1533	0.0319	0.1758	0.6476	--

*Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria.DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.DIAS REA= dias de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOpot=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

\*\*:*valor significativo*    --:*valor no significativo*

### V.3. ESTADISTICA PARA LA NUEVA ESCALA

#### V.3.1. PUNTO DE CORTE PARA LA NUEVA ESCALA

Las curvas R.O.C. de Sensibilidad y Especificidad halladas para las 4 escalas se presentan en el diagrama que a continuación se detalla (figura ).

El punto de corte óptimo para la Nueva Escala se situó en 5, de manera que los pacientes que obtuvieron una puntuación por debajo de 5 se clasificaron como pacientes de bajo riesgo para sufrir dos o más complicación intraoperatoria y/o una o más complicaciones postoperatorias; y por encima de 5 se clasificaron como pacientes de alto riesgo de sufrir complicaciones dos o más complicaciones intraoperatorias y/o una o más complicaciones postoperatorias.

El área bajo la curva de la Nueva Escala se calculó en 0,8804, siendo para las otras escalas inferior, 0,6912 para la clasificación ASA, para el SRS de 0,8220 y para el Índice de Charlson de 0,7088, como se puede observar en la tabla .

#### GRÁFICO 15

#### Curvas R.O.C. de Sensibilidad y Especificidad para las diferentes Escalas de Riesgo

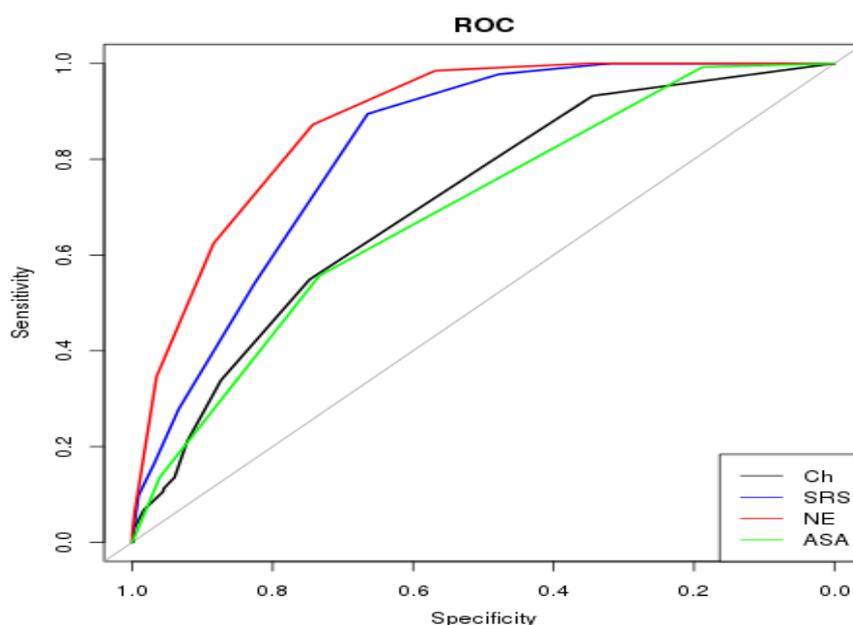


TABLA 37

## Area bajo la Curva para las diferentes Escalas de Riesgo

ESCALA	AUC
NE	0,8804
ASA	0.6912
SRS	0.8220
Ch	0,7088

*NE=nueva escala.ASA=clasificación ASA.SRS=surgical Risk Scale.Ch=indice de Charlson*

### V.3.2. COMPARACIÓN ENTRE PACIENTES DE BAJO RIESGO Y ALTO RIESGO PARA LA NUEVA ESCALA

Los pacientes de alto riesgo para la nueva escala, aquellos que presentaron una puntuación por encima de 5, presentaron una media de edad más alta,  $69,79 \pm 11,90$  años frente a  $58,20 \pm 17,35$  años.

Un 39% de los pacientes de alto riesgo fueron intervenidos de urgencia, frente solo un 9% de los de bajo riesgo, siendo la diferencia significativa.

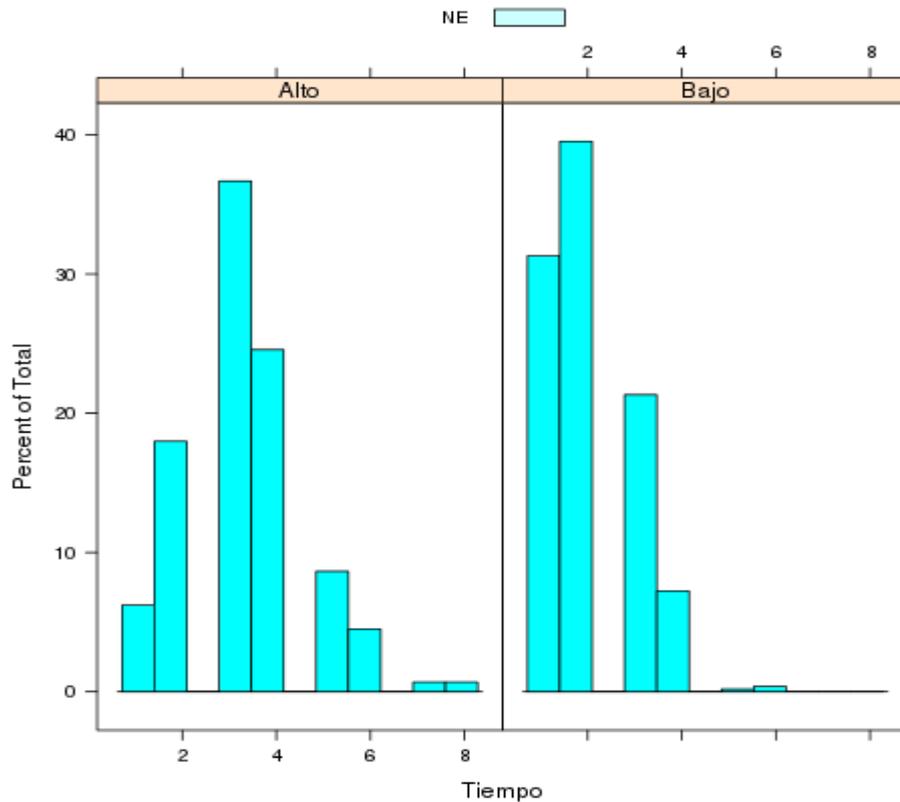
En cuanto los antecedentes preoperatorios todos se presentaron más frecuentemente en los pacientes de alto riesgo, no resultando significativos los antecedentes respiratorios, digestivos y neurológicos, y sí para el resto de antecedentes.. Cabe destacar que los antecedentes cardiovasculares recogidos en la nueva escala se presentaron en un 84% de los pacientes de alto riesgo frente a un 40% en los pacientes de bajo riesgo.

También los de alto riesgo presentaron mayor número de neoplasias pero este dato no resultó significativo.

Al 84% de los pacientes de alto riesgo se les practicó una Anestesia General y a un 73% de los de bajo riesgo, resultando ser estadísticamente significativo.

## GRÁFICO 16

## Tiempo quirúrgico para pacientes de alto y bajo riesgo de la NE



El tiempo de duración de la intervención quirúrgica también resultó ser estadísticamente significativo entre los dos tipos de pacientes, siendo de  $3,31 \pm 1,27$  horas para los pacientes de alto riesgo y de  $2,07 \pm 0,95$  horas para los pacientes de bajo riesgo para la nueva escala.

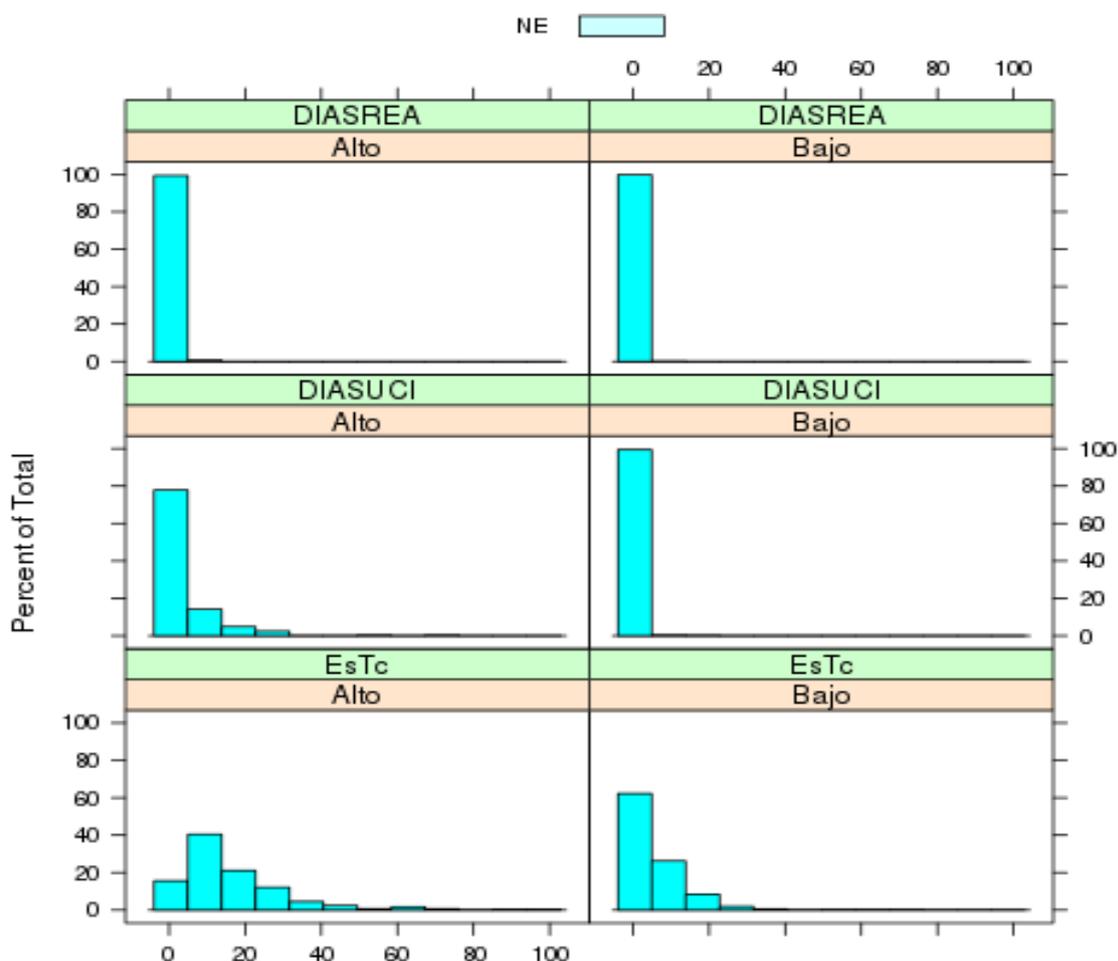
Las complicaciones intraoperatorias, tanto respiratorias como cardiovasculares aparecieron con mayor frecuencia en los pacientes de alto riesgo para la nueva escala, siendo estadísticamente significativas, con un  $p < 0,05$ , así como las otras complicaciones intraoperatorias.

La estancia hospitalaria también fué mayor para los pacientes de alto riesgo siendo la media y desviación estandar de  $16,28 \pm 15,09$  días para los pacientes de alto riesgo y de  $5,77 \pm 7,43$  días para los de bajo riesgo. La estancia en Unidad de Críticos, tanto UCI como Rea también resultó superior para los pacientes de alto riesgo, estadísticamente significativo.

Si comparamos en la Nueva Escala los pacientes de bajo y alto riesgo, podemos observar en el siguiente gráfico como los días de estancia hospitalaria para los pacientes de alto riesgo para la Nueva Escala son superiores a los de bajo riesgo, así como los días de estancia en UCI, que fueron también superiores para los de alto riesgo

**GRÁFICO 17**

**Días de estancia hospitalaria para los pacientes de bajo y alto riesgo para la Nueva Escala**



En cuanto al periodo postoperatorio, la aparición de complicaciones postoperatorias para los pacientes de alto riesgo para la nueva escala fué estadísticamente significativo para todos los tipos de complicaciones recogidas en el estudio, destacando las complicaciones cardiovasculares, que aparecieron con un porcentaje del 36% en los pacientes de alto riesgo frente a un 3% en los de bajo riesgo. La hemorragia postoperatoria y la transfusión parecieron en un 3% y 9% respectivamente para los pacientes de bajo riesgo, y en un 28% y 46% para los de alto riesgo.

Prácticamente ningún paciente con una puntuación por debajo de 5 para la nueva escala presentó parada cardiorrespiratoria, siendo del 9% para los de alto riesgo.

**TABLA 38**

**Diferencias entre las variables recogidas para pacientes de bajo y alto riesgo para la Nueva Escala**

	<b>BAJO RIESGO</b>	<b>sdBR</b>	<b>ALTO RIESGO</b>	<b>sdAR</b>	<b>pval</b>	<b>sign</b>
Edad	58.20	17.35	69.79	11.90	0.00	**
Sx(=H)	0.67	0.47	0.67	0.47	0.97	--
Peso	72.02	12.37	71.44	12.52	0.37	--
Alergias	0.00	0.00	0.00	0.06	0.52	--
Tabaco	0.29	0.45	0.30	0.46	0.62	--
Alcohol	0.23	0.42	0.17	0.38	0.03	--
Drogas	0.02	0.15	0.01	0.08	0.12	--
Urgencia	0.09	0.28	0.39	0.49	0.00	**
ASA	1.96	0.67	2.65	0.74	0.00	**
Ch	1.50	1.78	3.03	2.48	0.00	**
SRS	6.02	1.50	8.89	1.49	0.00	**
NE	3.58	1.09	6.91	1.06	0.00	**
AntecRespi	0.19	0.39	0.20	0.40	0.85	--
AntecCardv	0.40	0.49	0.84	0.37	0.00	**
AntecHema	0.08	0.27	0.20	0.40	0.00	**
AntecRenal	0.05	0.22	0.15	0.35	0.00	**

RESULTADOS

AntecEndoc	0.25	0.43	0.53	0.50	0.00	**
AntecDiges	0.07	0.25	0.08	0.28	0.45	--
AntecNeuro	0.09	0.28	0.17	0.38	0.00	**
Estomgllen	0.00	0.06	0.06	0.24	0.00	**
Neoplasia	0.39	0.49	0.45	0.50	0.13	--
TcAnes(AG	0.73	0.45	0.84	0.36	0.00	**
Tpo.intra	2.07	0.95	3.31	1.27	0.00	**
CompliRes	0.05	0.21	0.24	0.42	0.00	**
CompliCard	0.17	0.38	0.76	0.42	0.00	**
Otras comp	0.11	0.31	0.56	0.50	0.00	**
EsTc_post	5.77	7.43	16.28	15.09	0.00	**
DIASUCI	0.12	1.06	3.45	7.75	0.00	**
DIASREA	0.31	0.71	0.56	0.89	0.00	**
HemorgPos	0.03	0.17	0.28	0.45	0.00	**
TransfPost	0.09	0.28	0.46	0.50	0.00	**
OligPost	0.06	0.23	0.50	0.50	0.00	**
FMOpost	0.01	0.09	0.15	0.36	0.00	**
PCRpost	0.00	0.06	0.09	0.29	0.00	**
ReIQpost	0.04	0.20	0.11	0.31	0.00	**
Respi post	0.03	0.17	0.28	0.45	0.00	**
Cardiovpost	0.03	0.17	0.36	0.48	0.00	**
Infec post	0.03	0.16	0.21	0.41	0.00	**
Neuro post	0.01	0.11	0.05	0.21	0.00	**

*sdBR=desviación estándar de los pacientes de bajo riesgo para la nueva escala*  
*.sdAR= desviación estandar de los pacientes de alto riesgo para la nueva escala. Pval=*  
*valor de la p.Sign= significación estadística*

*Sx=Sexo(H= hombre).Ant=Antecedentes (Respiratorios, Cardiovasculares,Hematológicos,Renales,Endocrinos,Digestivos,Neurológicos).Estomg llen=estómago lleno.TecAne(AG)= Técnica Anestésica (Anestesia General).Tiempo intr=tiempo o duración de la intervención quirúrgica.Compl= Complicaciones (Respiratorias,Cardiovasculares,Otras (dificultad intubación, alteraciones glucemia, oliguria). EsTc post=estancia postoperatoria.DIAS UCI= días de ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos.DIAS REA= dias de estancia en Reanimación. HemorgPost=Hemorragia postoperatoria.TransfPost=transfusión postoperatoria.OligPost=oliguria postoperatoria.FMOpost=fracaso multiorgánico postoperatorio.PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria.ReIQpost=reintervención postoperatoria. Respi post=complicaciones postoperatorias respiratorias.Cardiov post=complicaciones cardiovasculares postoperatorias.Infec post=complicaciones infecciosas postoperatorias. Neuro post=complicaciones neurológicas postoperatorias.*

*\*\*:* valor sifnificativo    *--:*valor no significativo

## V.4. COMPARACION DE LA NUEVA ESCALA CON LA CLASIFICACIÓN ASA, INDICE DE CHARLSON Y SRS

### V.4.1. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LOS PACIENTES DE ALTO RIESGO PARA LAS ESCALAS.

TABLA 39

Estancia hospitalaria ,en Unidad de Críticos y duración de la intervención quirúrgica en los pacientes de alto riesgo para las diferentes escalas

	NE	ASA	Ch	SRS
<i>Estancia hospitalaria(días)</i>	<b>16,35±15,11</b>	<b>14,12± 14,96</b>	<b>11,16± 12,73</b>	<b>15,24 ±14,27</b>
<i>Estancia UCI(días)</i>	<b>3,47± 7,77</b>	<b>2,66± 6,19</b>	<b>1,56± 5,41</b>	<b>3,01 ±7,28</b>
<i>Estancia Rea(días)</i>	<b>0,56±0,89</b>	<b>0,45 ± 0,81</b>	<b>0,50± 0,87</b>	<b>0,63 ± 0,89</b>
<i>Duración de intervención quirúrgica(horas)</i>	<b>3,31± 1,27</b>	<b>2,30± 1,08</b>	<b>2,72±1,23</b>	<b>3,28 ± 1,20</b>

Para los pacientes de alto riesgo para la nueva escala la estancia hospitalaria fue superior que para el resto de escalas.

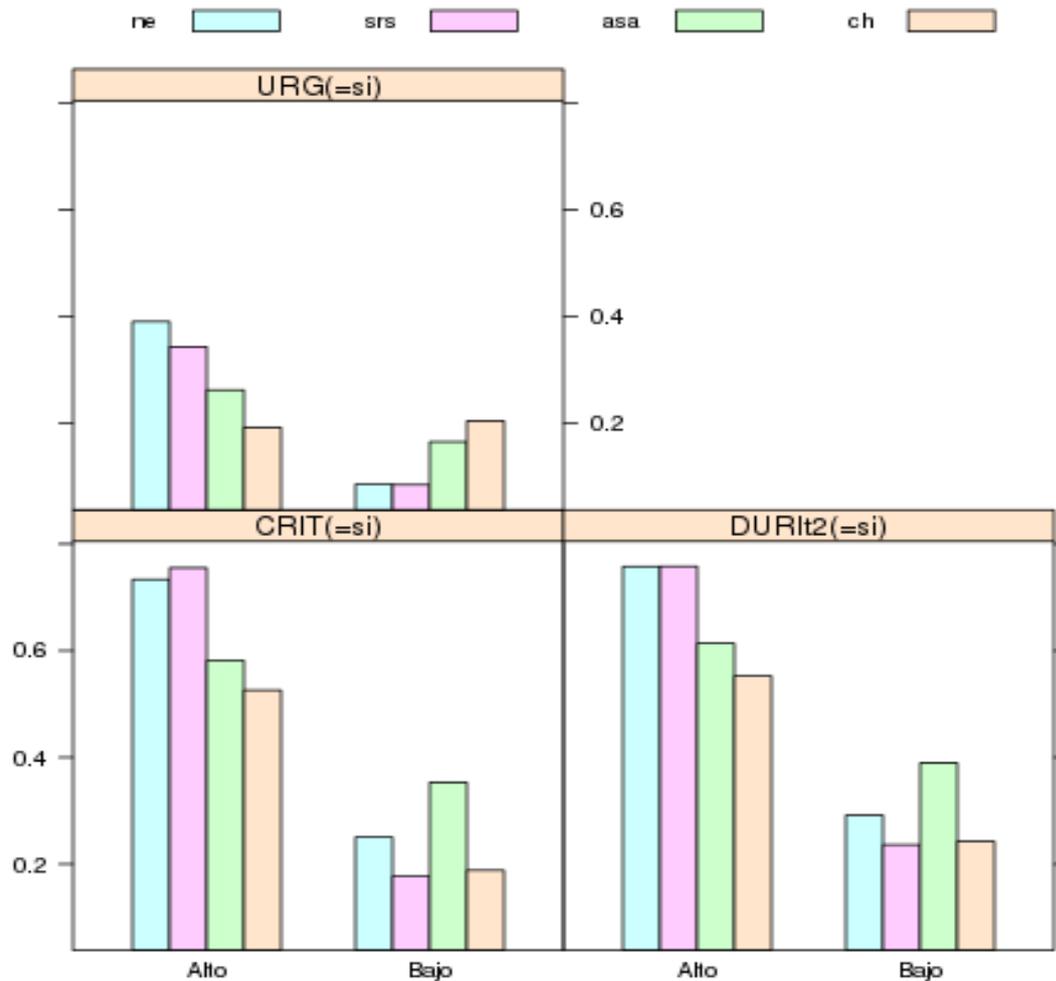
Los días de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos también fueron superiores en número comparándolos con los días de estancia de los pacientes que tenían alto riesgo para el resto de escalas de Valoración de riesgo.

La estancia en Reanimación fue similar para las cuatro escalas, siendo superior para los pacientes de alto riesgo del SRS.

La duración de la intervención quirúrgica fue superior para los pacientes de alto riesgo de la nueva escala, que para el resto de pacientes.

GRÁFICO 18

Comparación de los pacientes de bajo y alto riesgo de las diferentes escalas según las variables Urgencia, Duración de la Intervención quirúrgica e ingreso en cama de Críticos



Como podemos observar en el anterior gráfico, los pacientes con alto riesgo para la nueva escala se sometieron a mayor número de intervenciones quirúrgicas urgentes, su ingreso en críticos fue más frecuente y la duración de la intervención quirúrgica fue mayor que para los pacientes catalogados como de bajo riesgo.

Comparando alto riesgo para la nueva escala con las otras escalas, solamente el carácter urgente de la cirugía resultó ser más frecuente en relación a los pacientes de alto riesgo para las otras escalas

#### **V.4.2. COMPARACIÓN DE APARICIÓN DE COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS PARA LOS PACIENTES DE ALTO RIESGO DE LAS DIFERENTES ESCALAS**

Si comparamos las diferentes escalas, teniendo en cuenta los pacientes de alto riesgo para cada una de ellas, es decir, por encima de 5 para la nueva escala, asa 3 y 4, charlson por encima de 1 y SRS por encima de 7, aparecen diferencias en cuanto a porcentajes de aparición de complicaciones en el periodo intraoperatorio.

Los porcentajes de técnica anestésica aplicada en los pacientes es similar para todas las escalas.

La aparición de complicaciones respiratorias intraoperatorias oscila entre un 1,6% para los pacientes de alto riesgo para el ASA y un 0,3% para la nueva escala, cuando se trata de la aparición de un broncoespasmo; sin embargo, la desaturación es más frecuente, un 23,5% en los pacientes de alto riesgo para la nueva escala frente a un 19,9% para los Asa de alto riesgo.

La diferencia de porcentajes se hace mayor cuando hablamos de complicaciones intraoperatorias cardiovasculares, siendo el porcentaje de aparición de la hipotensión para la nueva escala del 67,5%, del 40,8% para el Charlson, 52,2% para el asa y 58,6% para el SRS. La aparición de hipertensión también es más frecuente en los pacientes de alto riesgo para la nueva escala, en comparación a las otras tres. Así como también, las arritmias intraoperatorias, el shock hipovolémico y la cardiopatía isquémica en forma de angor o infarto agudo de miocardio.

La dificultad de intubación es similar para las cuatro escalas, así como la fiebre intraoperatoria y las alteraciones de la glucemia.

El fracaso renal aparece en el 11,4% de los pacientes de alto riesgo para la nueva escala, con poca diferencia conforme al asa y el SRS, y si con el índice de Charlson.

**TABLA 40**

**Porcentaje de complicaciones intraoperatorias para los pacientes de alto riesgo de las diferentes escalas**

	<b>neRisk</b>	<b>chRisk</b>	<b>asaRisk</b>	<b>srsRisk</b>
TecAnes(AG)	84.4	74.3	82.5	84.3
Broncoesp	0.3	1.2	1.6	0.6
Desaturacion	23.5	13.7	19.9	19.2
Hipotensión	67.5	40.8	52.2	58.6
Hipertensión	23.5	13.7	17.1	19.8
Arritmias	33.6	19.3	25.5	28.0
ShockHipo	12.5	6.8	9.2	10.8
CPIsquémica	3.1	1.8	2.8	2.9
Dificultad Intub	4.8	3.4	3.2	4.4
Transfusión	42.2	25.1	32.3	36.2
Fiebre	0.3	0.7	0.4	0.6
Hipoglucemia	0.3	0.2	0.0	0.3
Hiperoglucemia	15.9	9.6	15.9	14.9
Fracaso renal	11.4	6.8	10.0	10.2

*neRisk=psciente alto riesgo para la Nueva Escala.chRisk= paciente de alto riesgo para el indice de Charlson.asaRisk=paciente de alto riesgo para el ASA.srsRisk=paciente de alto riesgo para el SRS.*

*TecAnes(AG)=técnica anestésica (Anestesia General).Broncoesp=broncoespasmo.Desaturación=desaturación de oxígeno.ShockHipo= choc hipovolémico.CPIsquémica= cardiopatía isquémica. Dificultad Intub=dificultad de Intubación*

**GRÁFICOS 19**

**Representación de porcentaje de complicaciones intraoperatorias para los pacientes de riesgo de las escalas**

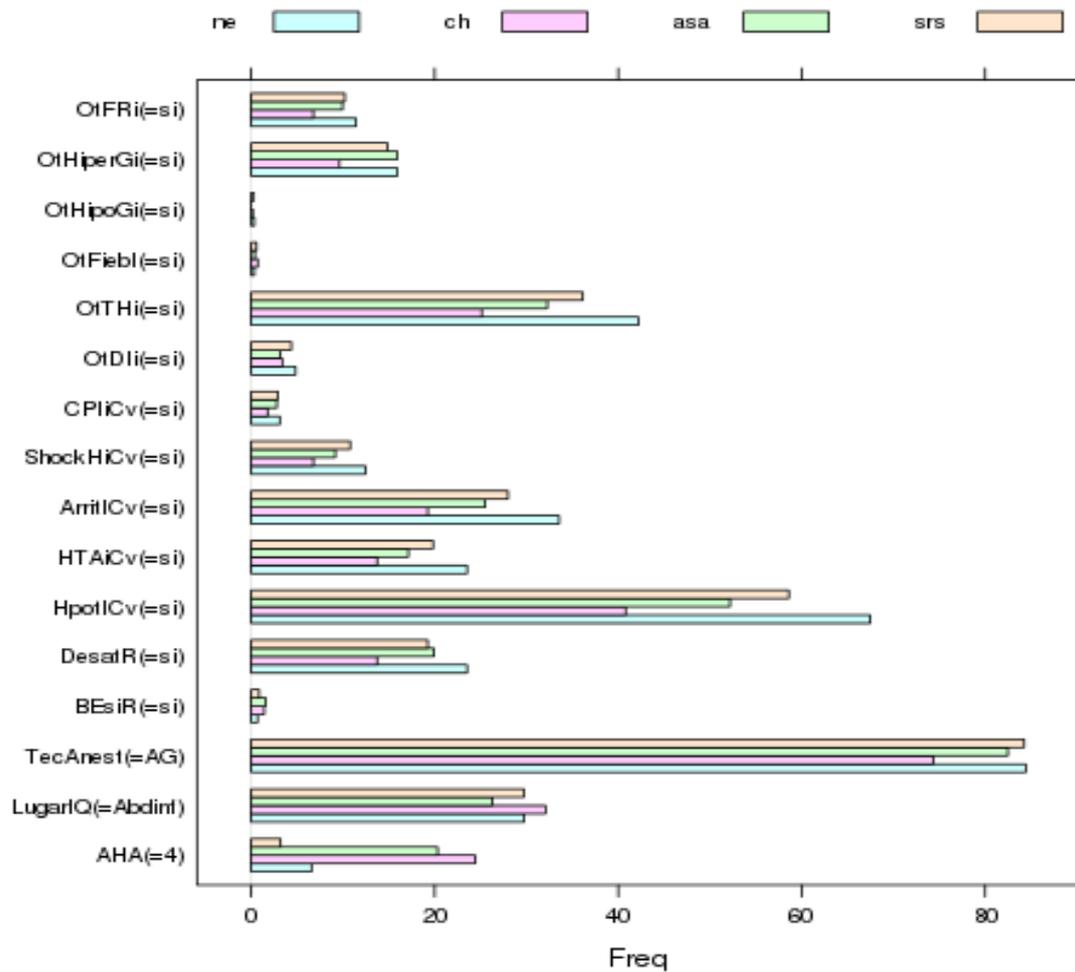
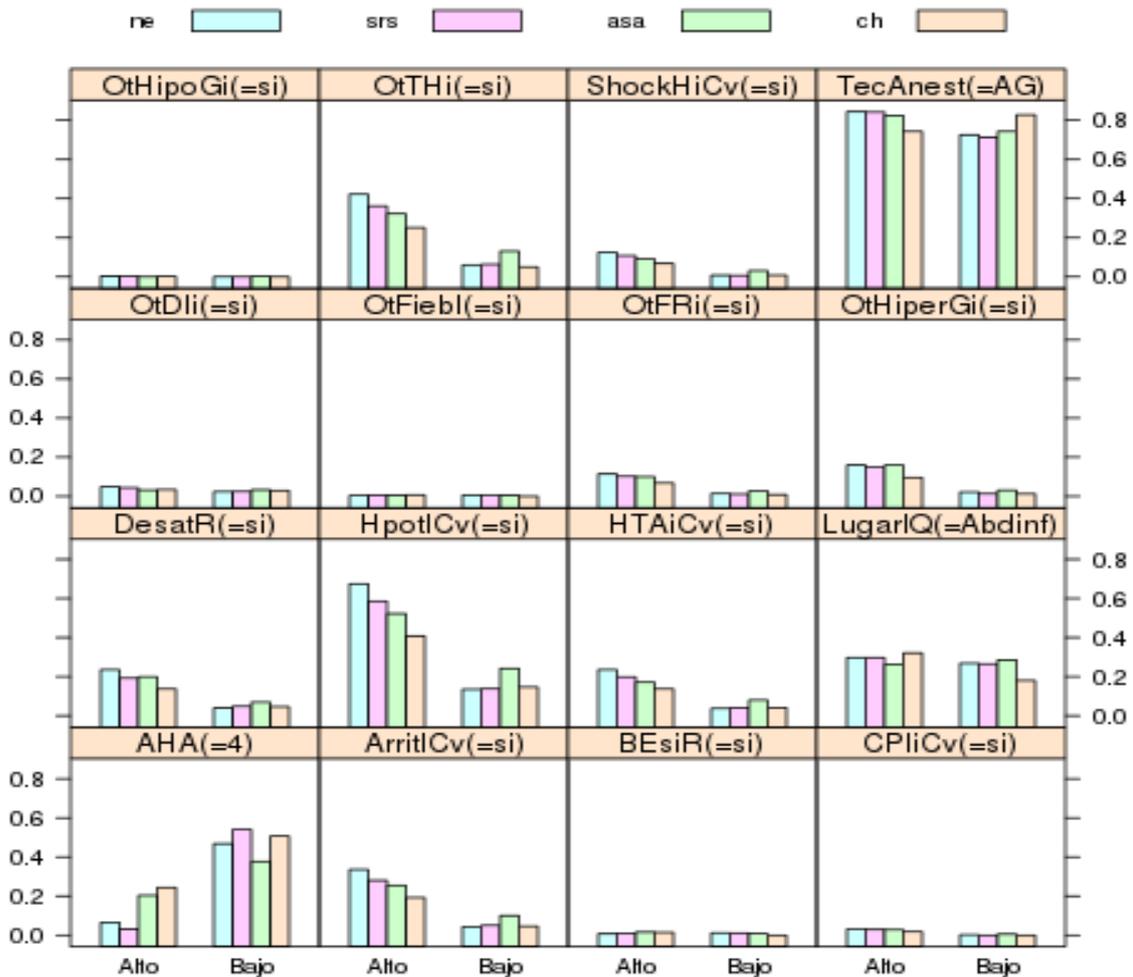


GRAFICO 20

Representación de porcentaje de complicaciones intraoperatorias para los pacientes de riesgo de las escalas



En los anteriores gráficos podemos observar los porcentajes para cada una de las complicaciones intraoperatorias y su frecuencia de aparición para los pacientes de alto y bajo riesgo de las cuatro escalas a estudio.

### **V.4.3. COMPARACIÓN DE APARICIÓN DE COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS PARA LOS PACIENTES DE ALTO RIESGO DE LAS DIFERENTES ESCALAS**

Analizando la aparición de complicaciones en el periodo postoperatorio y comparándolas entre los pacientes de alto riesgo para las cuatro escalas, el shock hemorrágico postoperatorio fue más frecuente en los pacientes de alto riesgo para la nueva escala, destacando un porcentaje del 46% de transfusiones sanguíneas para nueva escala, superior al 21,9% para el ASA, el 23,3% para el SRS y solamente el 15,2% de los pacientes de alto riesgo para el Índice de Charlson.

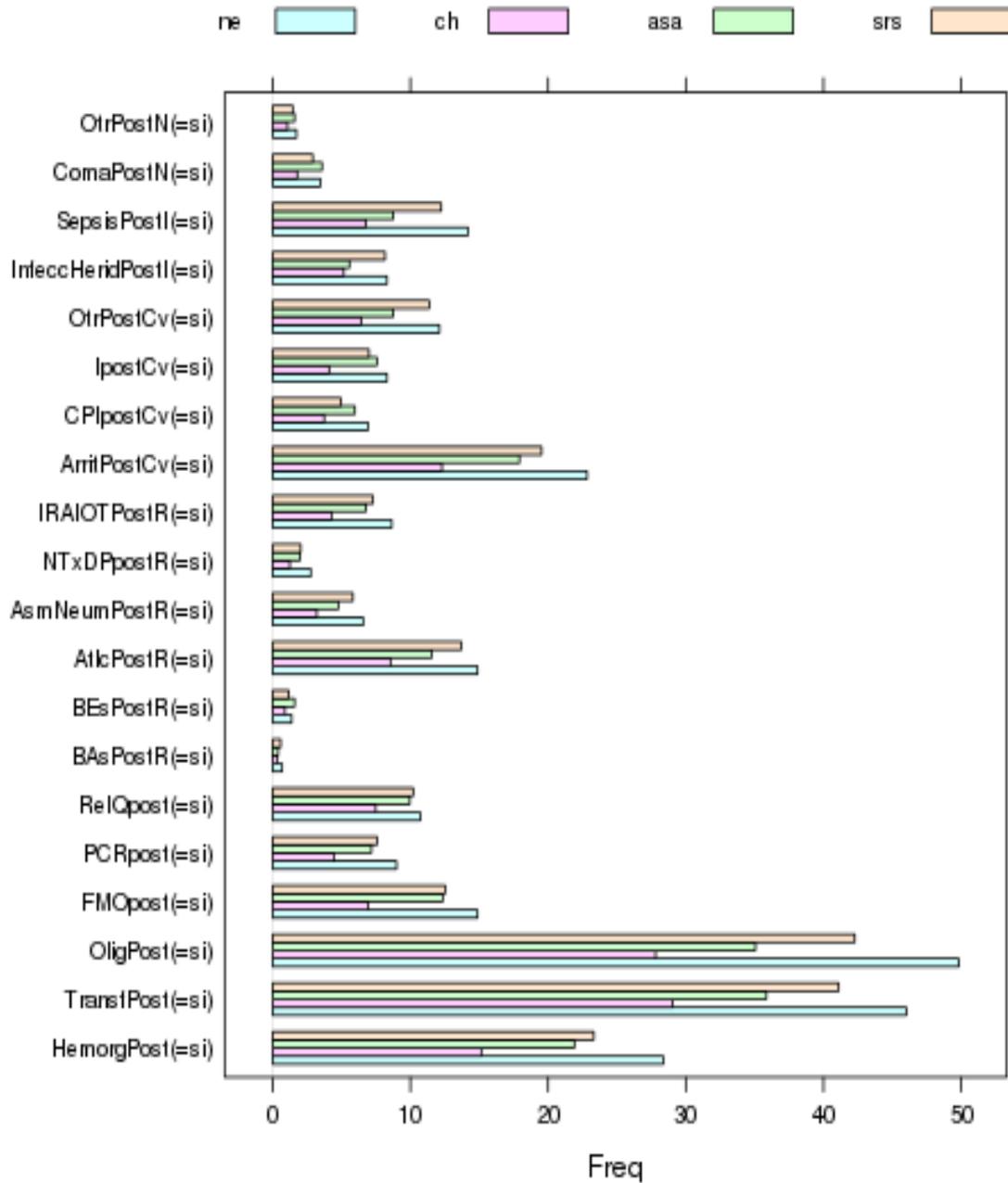
La aparición de oliguria postoperatoria y el fracaso multiorgánico también fué más frecuente en los pacientes de alto riesgo de la nueva escala que para el resto de pacientes de las otras escalas, siendo la mayor diferencia con los pacientes de alto riesgo del Índice de Charlson y con los que menos con los del SRS.

La parada cardiorrespiratoria también fué más frecuente en los pacientes de alto riesgo para la nueva escala. Sin embargo, el porcentaje de reintervención resultó similar para los pacientes de alto riesgo de la nueva escala, asa y srs, con algo más de diferencia con los pacientes con un Charlson por encima de 0.

En cuanto a las complicaciones respiratorias postoperatorias, todas aparecieron con mayor frecuencia cuando medíamos el riesgo alto con la nueva escala, excepto en el caso del broncoespasmo, donde el porcentaje resultó ser más alto en aquellos pacientes de alto riesgo para el ASA.

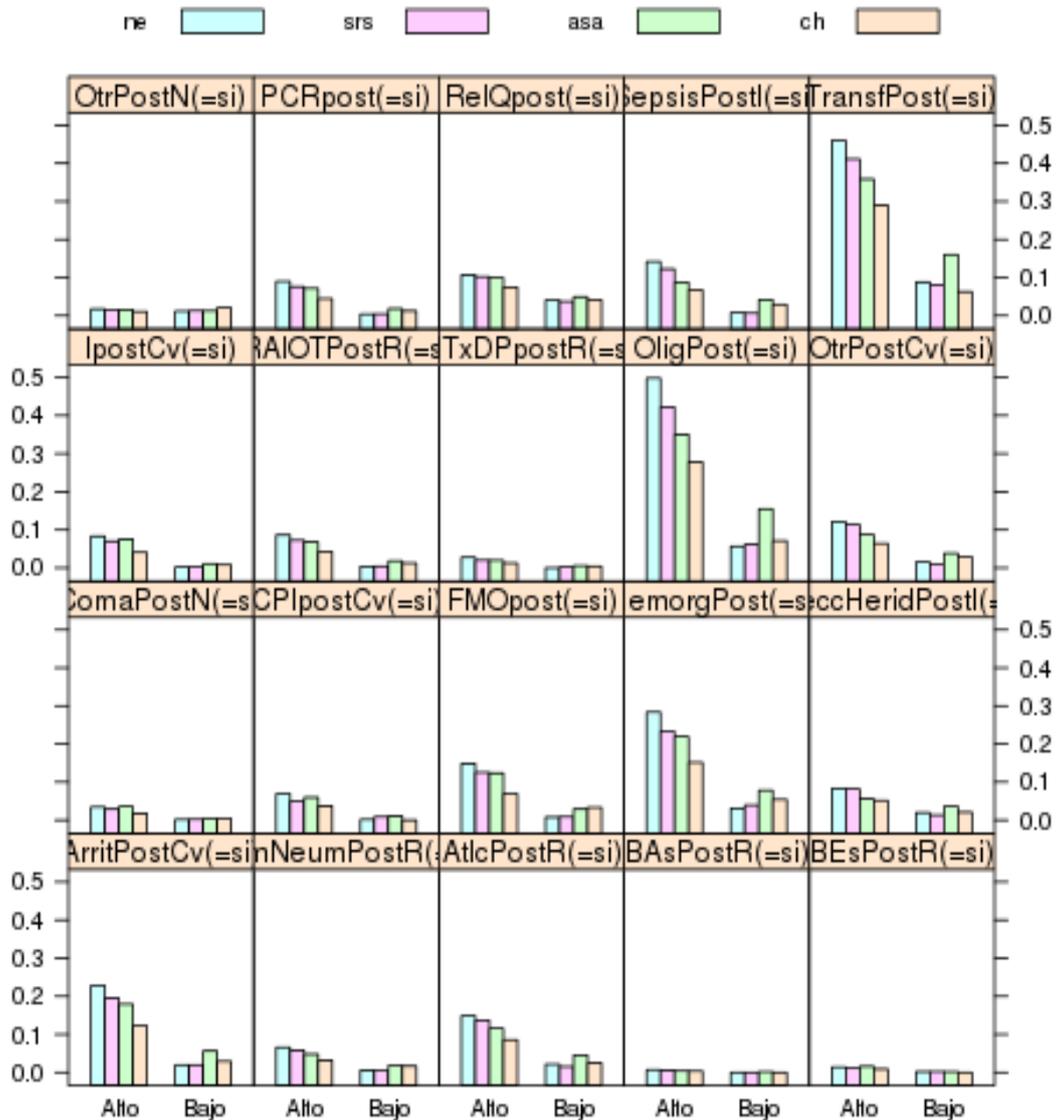
GRÁFICO 21

Representación de pacientes con complicaciones postoperatorias para los pacientes de riesgo de las diferentes escalas



**GRÁFICO 22**

**Representación de pacientes con complicaciones postoperatorias para los pacientes de riesgo de las diferentes escalas**



Las complicaciones cardiovasculares postoperatorias, arritmias, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca fueron más frecuentes en los pacientes de alto riesgo para la nueva escala. Las arritmias aparecieron con un porcentaje del 22,8% para la nueva escala frente a un 17,9% en los pacientes de alto riesgo del ASA.

Destaca también la aparición de sepsis en un 14,2% para los pacientes de alto riesgo de la nueva escala, un 12,2% para los del SRS, un 8,8% a los del ASA y un 6,8% para los de alto riesgo del Índice de Charlson.

**TABLA 41**

**Porcentaje de complicaciones postoperatorias para los pacientes de alto riesgo de las diferentes escalas**

	<b>neRisk</b>	<b>chRisk</b>	<b>asaRisk</b>	<b>srsRisk</b>
Shock hemorr	28.4	15.2	21.9	23.3
TransfPost	46.0	29.1	35.9	41.1
OligPost	49.8	27.8	35.1	42.3
FMOpost	14.9	7.0	12.4	12.5
PCRpost	9.0	4.5	7.2	7.6
RelQpost	10.7	7.5	10.0	10.2
BAsPost	0.7	0.4	0.4	0.6
BESPost	1.0	0.7	1.2	0.9
AtlcPost	14.9	8.6	11.6	13.7
AsmNeumPost	6.6	3.2	4.8	5.8
NTxDPpost	2.8	1.2	2.0	2.0
IRAIOTPost	8.7	4.3	6.8	7.3
ArritPost	22.8	12.3	17.9	19.5
CPIpost	6.9	3.7	6.0	5.0
ICpost	8.3	4.1	7.6	7.0
OtrPostCv	12.1	6.4	8.8	11.4

InfecHeridPost	8.3	5.2	5.6	8.2
SepsisPost	14.2	6.8	8.8	12.2
ComaPost	3.5	1.8	3.6	2.9
OtrPostN	1.7	1.1	1.6	1.5

*HemorgPost=Hemorragia postoperatoria. TransfPost=transfusión postoperatoria. OligPost=oliguria postoperatoria. FMOpost=fracaso multiorgánico postoperatorio. PCRpost=parada cardiorrespiratoria postoperatoria. ReIQpost=reintervención postoperatoria. BasPost= broncoaspiración postoperatoria. BesPost= broncoespasmo postoperatorio. AtlcPost=atelectasia postoperatoria. AsmNeumPost=asma y/o neumonía postoperatoria. NTxDPost= neumotórax y/oderrame pleural postoperatorio. IRAIOTPost=insuficiencia respiratoria y/o intubación orotraqueal postoperatoria. ArritPost=arritmia postoperatoria. CPIpost=cardiopatía isquémica postoperatoria. ICpost=insuficiencia cardiaca postoperatoria. OtrpostCV=otras complicaciones cardiovasculares. InfecHeridPost=infección herida postoperatoria. SepsisPost=sepsis postoperatoria. OtrPostN= otras complicaciones neurológicas*

#### **V.4.4 ESTUDIO DE SIMULACIÓN. INDICE DE ACIERTO PARA LAS ESCALAS.**

El porcentaje de acierto se calculó para las diferentes definiciones de riesgo siendo los porcentajes de acierto los que se detallan en la siguiente tabla.

**TABLA 42**

**Porcentaje de acierto para cada escala según la escala usada en la definición de paciente en riesgo**

	ASA	Charlson	SRS	NE
risk0x	0,66	0,62	0,76	0,77
risk1x	0,69	0,60	0,75	0,81
risk2x	0,71	0,72	0,72	0,78
risk3x	0,72	0,72	0,65	0,85
riskx0	0,68	0,62	0,80	0,82
riskx1	0,69	0,58	0,77	0,82
riskx2	0,71	0,69	0,72	0,77
riskx3	0,71	0,48	0,81	0,74
risk00	0,69	0,60	0,77	0,82
risk01	0,69	0,58	0,75	0,80
risk10	0,69	0,59	0,74	0,80
risk11	0,69	0,57	0,73	0,79
risk21	0,70	0,71	0,70	0,76
risk22	0,72	0,70	0,81	0,74
risk31	0,71	0,71	0,65	0,84
risk32	0,71	0,71	0,79	0,84
risk33	0,71	0,70	0,79	0,84
risk13	0,71	0,48	0,81	0,85
risk23	0,71	0,69	0,80	0,85
riskCh	0,80	1,00	0,70	0,67
riskASA	1,00	0,75	0,70	0,70
riskSRS	0,70	0,63	1,00	0,84

*risk= riesgo. La primera cifra indica el número de complicaciones intraoperatorias y la segunda el número de complicaciones postoperatorias.*

Como se puede observar, para todas las definiciones de riesgo dadas, el porcentaje de acierto de la nueva escala fue superior que para las otras escalas.

Si tomamos como definición de riesgo la aparición de tres complicaciones intraoperatorias y dos postoperatorias (risk32), el porcentaje de acierto para la nueva escala fué del 84%, frente al 79% del SRS, el 71% para el ASA y el Charlson, es decir, de 100 pacientes 84 pacientes estaban en riesgo realmente de sufrir tres complicaciones intraoperatorias y dos postoperatorias, cifra superior a 79 pacientes examinados con el SRS y 71 de los que se les aplicó el ASA y el Charlson.

Así mismo, el punto de corte medio para las diferentes escalas resultó ser similar según las diferentes definiciones de riesgo dadas.

**TABLA 43**

**Punto de corte medio para cada escala según la escala usada en la definición de paciente en riesgo**

	ASA	Charlson	SRS	NE
risk0x	2,50	1,50	7,50	4,50
risk1x	2,50	1,50	7,50	5,50
risk2x	2,50	2,50	7,50	5,50
risk3x	2,50	2,50	7,50	6,50
riskx0	2,50	1,50	7,50	5,50
riskx1	2,50	1,50	7,50	5,50
riskx2	2,50	2,50	7,50	5,50
riskx3	2,50	1,50	8,50	5,50
risk00	2,50	1,50	7,50	5,50
risk01	2,50	1,50	7,50	5,50
risk10	2,50	1,50	7,50	5,50

RESULTADOS

risk11	2,50	1,50	7,50	5,50
risk21	2,50	2,50	7,50	5,50
risk22	2,50	2,50	8,50	5,50
risk31	2,50	2,50	7,50	6,50
risk32	2,50	2,50	8,50	6,50
risk33	2,50	2,50	8,50	6,50
risk13	2,50	1,50	8,50	6,50
risk23	2,50	2,50	8,50	6,50
riskCh	1,50	0,50	6,50	4,50
riskASA	2,50	2,50	7,50	5,50
riskSRS	2,50	1,50	7,50	4,50

*risk= riesgo. La primera cifra indica el número de complicaciones intraoperatorias y la segunda el número de complicaciones postoperatoria*

El punto de corte medio y el porcentaje de acierto tampoco varió en dependencia del tamaño muestral

**TABLA 44**

**Porcentaje de acierto para cada escala según los diferentes tamaños muestrales**

N	ASA	Ch	SRS	NE
25	0,72	0,66	0,76	0,80
50	0,72	0,66	0,76	0,80
100	0,72	0,66	0,76	0,80
150	0,72	0,66	0,76	0,80
200	0,72	0,66	0,76	0,80
250	0,72	0,66	0,76	0,80
300	0,72	0,66	0,76	0,80
350	0,72	0,66	0,76	0,80
400	0,72	0,66	0,76	0,80

## V.4.5.EXITUS DE LOS PACIENTES SEGÚN LAS DIFERENTES ESCALAS

### 4.5.1.Mortalidad para pacientes con riesgo (Número de pacientes):

	neRisk	chRisk	asaRisk	srsRisk	URG	CRIT	DURIt2
no	270	543	237	326	148	325	357
si	17	17	14	16	8	14	10

*Risk= pacientes de alto riesgo para la nueva escala, Charlson, ASA y SRS. URG= pacientes intervenidos de urgencia. CRIT= pacientes ingresados en Unidad de Críticos tras la cirugía. DURIt2= duración de la intervención quirúrgica superior a dos horas.*

### 4.5.2.Mortalidad para pacientes sin riesgo(Número de pacientes):

	neRisk	chRisk	asaRisk	srsRisk	URG	CRIT	DURIt2
no	510	237	543	454	632	455	423
si	1	1	4	2	8	4	8

*Risk= pacientes de alto riesgo para la nueva escala, Charlson, ASA y SRS. URG= pacientes intervenidos de urgencia. CRIT= pacientes ingresados en Unidad de Críticos tras la cirugía. DURIt2= duración de la intervención quirúrgica superior a dos horas.*

**4.5.3.Mortalidad para pacientes con riesgo (Proporción):**

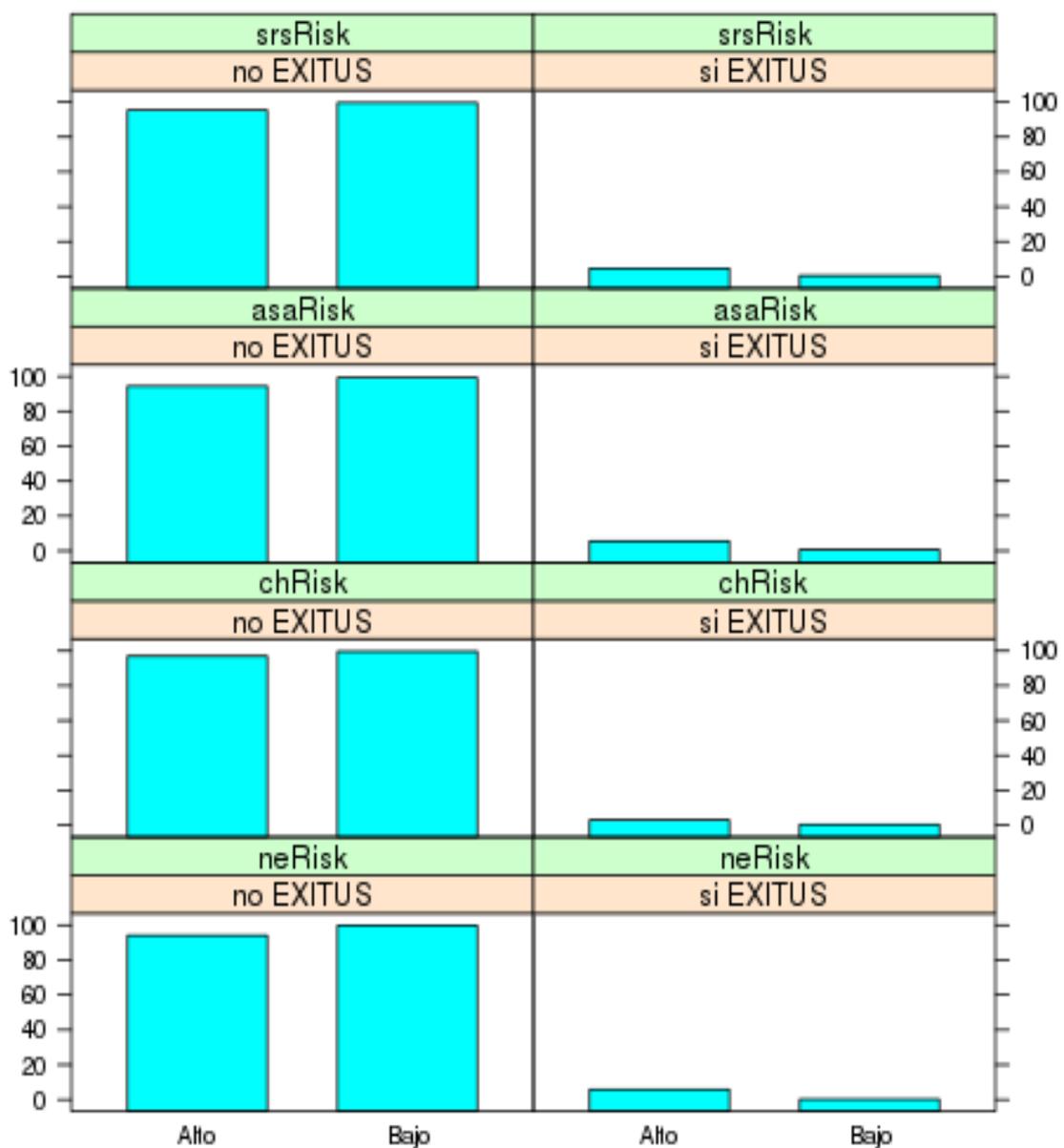
	neRisk	chRisk	asaRisk	srsRisk	URG	CRIT	DURIt2
no	0.94077	0.96964	0.94422	0.95322	0.94872	0.95870	0.97275
si	0.05923	0.03036	0.05578	0.04678	0.015576	0.04130	0.02725

**4.5.4.Mortalidad para pacientes sin riesgo(Proporción):**

	neRisk	chRisk	asaRisk	srsRisk	URG	CRIT	DURIt2
no	0.99804	0.99579	0.99268	0.99561	0.98442	0.99128	0.98143
	3	8	7	4	4	5	9
si	0.00195	0.00420	0.00731	0.00438	0.05128	0.00871	0.01856
	7	2	3	6		5	1

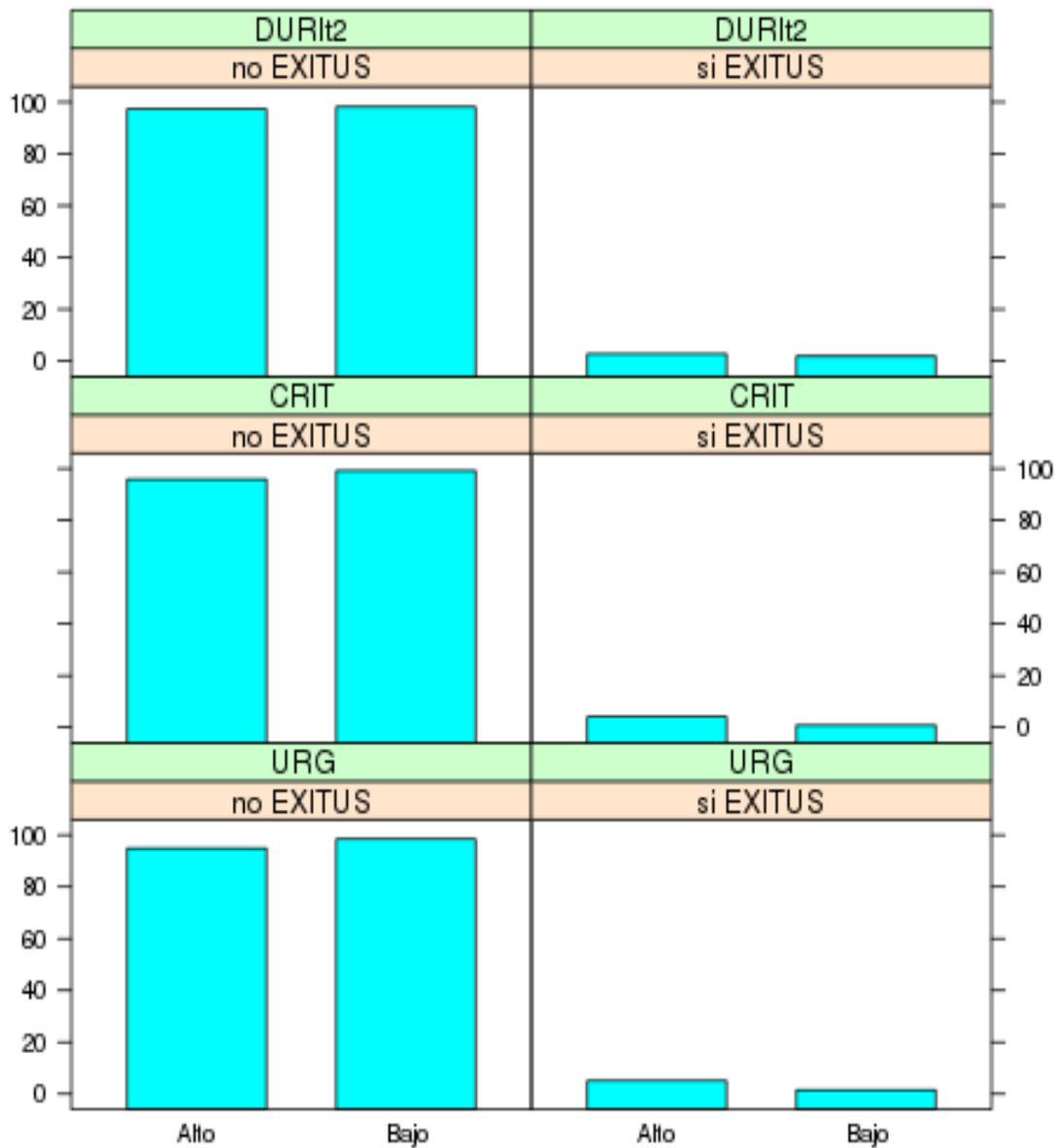
**GRÁFICO 23**

**Mortalidad de las diferentes escalas para pacientes de alto y bajo riesgo**



**GRÁFICO 24**

**Mortalidad según las variables urgencia, ingreso en críticos y duración IQ**



## **VI. DISCUSIÓN**

## VI.1. SOBRE EL TEMA DE TRABAJO

La necesidad de medir el nivel de riesgo quirúrgico surge de su relación directa con el desarrollo de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, así como la necesidad del uso de recursos hospitalarios<sup>1</sup>, como son, entre otros, el uso de camas de críticos y la prolongación de la estancia hospitalaria del enfermo. Las camas de críticos hoy en día resultan caras y son escasas<sup>20</sup>. La admisión en las Unidades de Críticos debería estar restringida a aquellos pacientes que se benefician de sus cuidados<sup>21</sup>.

Los pacientes quirúrgicos graves continúan siendo una causa importante de ingreso y mortalidad en las Unidades de Críticos. El conocimiento de los factores de riesgo para la mortalidad de los pacientes quirúrgicos graves nos permite prevenir, en la medida de lo posible, su aparición y/o estratificar el riesgo de cada paciente para intensificar o diferenciar nuestra acción terapéutica, y así lograr el control o la modificación de estos factores, todo lo cual contribuiría a la reducción de la mortalidad en estos pacientes<sup>88</sup>. Sin embargo, según algunos estudios en el Reino Unido<sup>228,229</sup>, solamente un porcentaje pequeño de los pacientes de alto riesgo son admitidos directamente en la Unidades de Cuidados Críticos, aumentando el riesgo de mortalidad por el retraso en la admisión de estos pacientes en estas unidades.

La consulta de preanestesia y la valoración según las escalas de riesgo quirúrgico deben ayudar en la toma de decisiones en cuanto a qué pacientes deben ingresar en una Unidad de éstas características después de una intervención quirúrgica. Según algunos estudios, la evaluación individual del riesgo de cada paciente parece un objetivo difícil de alcanzar<sup>230</sup>.

El impacto de los eventos adversos o complicaciones perioperatorias se traduce en costes económicos y de la salud. En España, se estima que los eventos adversos representan el 20% del total del gasto sanitario hospitalario<sup>231</sup>, siendo la proporción de pacientes fallecidos que sufrió algún evento adverso del 15%<sup>232</sup>. Los eventos adversos o complicaciones intraoperatorias no parece que contribuyan a aumentar la mortalidad, pero sí alargan las estancias hospitalarias, independientemente de los antecedentes patológicos del paciente previos a la cirugía<sup>233</sup>.

La estimación de la probabilidad de un acontecimiento adverso durante y después de la cirugía es el objetivo central del manejo preoperatorio<sup>234</sup>. Sin embargo, Grocott et al publicaron en 2010 que todavía se mantiene la incertidumbre de cual es la técnica o la escala de riesgo que ofrece la predicción más precisa de riesgo preoperatorio, debido a las limitaciones en el diseño y conducción de los estudios de evaluación de riesgo realizados, siendo necesarios estudios de predicción de riesgo elaborados con una metodología más sólida<sup>234</sup>.

El desarrollo tanto de las distintas técnicas quirúrgicas como de las técnicas anestésicas durante la última década han permitido el sucesivo incremento del número de intervenciones quirúrgicas así como de su complejidad<sup>3</sup>. Por ello, además de tener en cuenta los antecedentes patológicos de los pacientes, debemos tener presente otros factores a la hora de valorar el riesgo anestésico-quirúrgico de un paciente, como son entre otros, el carácter urgente de la cirugía, el grado de complejidad de ésta, duración de la intervención quirúrgica, entre otros.

Las escalas de valoración del riesgo quirúrgico son instrumentos que nos permiten diseñar un plan anestésico-quirúrgico cuya finalidad es disminuir la morbimortalidad del paciente<sup>18</sup>, así como comparar resultados entre diversos servicios y hospitales, hacer previsiones pronósticas de gravedad, analizar la supervivencia de los pacientes, medir la morbimortalidad tanto de los servicios quirúrgicos como de determinadas intervenciones o técnicas anestésicas, pero sobretodo utilizados en la consulta de preanestesia, nos permiten informar al paciente del riesgo que tiene de sufrir alguna complicación antes de someterse a una intervención quirúrgica.

La construcción de una escala de riesgo quirúrgico se fundamenta en el uso de un lenguaje común y en la utilización de un número reducido de variables objetivables, de fácil recolección y reproducibles. Así mismo, las escalas de riesgo quirúrgico deberían ser utilizadas para iniciar procesos de mejora continua basados en la comparación de los resultados obtenidos con patrones de referencia previamente establecidos<sup>1</sup>.

El término riesgo implica la presencia de una característica, factor o de varios factores que aumentan la probabilidad de consecuencias adversas. Constituye una medida de probabilidad estadística que en un futuro se produzca un acontecimiento por lo general no deseado, implica que la presencia de una característica o factor aumenta la probabilidad

de consecuencias adversas. La medición de esta probabilidad constituye el enfoque de riesgo<sup>14</sup>.

Por otro lado, la estrategia para afrontar un evento adverso o complicación perioperatoria adecuadamente exige identificar los riesgos, prevenirlos en lo posible, proporcionar una respuesta rápida si se producen, y establecer una retroalimentación adecuada<sup>235</sup>.

Varias escalas de clasificación de riesgo quirúrgico presentadas anteriormente han sido desarrolladas a lo largo del tiempo con el objetivo de predecir el desarrollo de complicaciones perioperatorias, sin embargo, en la práctica no han tenido aceptación debido a la complejidad de su cálculo. Muchas de ellas precisan de pruebas complementarias para su elaboración, otras de datos en el postoperatorio inmediato, y por tanto, no cumplen los criterios de sencillez y facilidad en su recogida que debe tener una escala de valoración de riesgo quirúrgico. La más utilizada hasta el momento ha sido la clasificación ASA creada por la American Society of Anesthesiologist.

El ASA cumple las condiciones de simplicidad y sencillez en su aplicación, pero presenta el inconveniente de la subjetividad. El hecho de que en su elaboración no se estableciesen variables objetivas fácilmente reconocibles, hacen que la estratificación de un paciente dependa en gran medida de los criterios del observador, con el consiguiente resultado de que un mismo paciente pueda ser clasificado como de alto o bajo riesgo quirúrgico en dependencia del sujeto que la aplica<sup>236</sup>.

Ante las dificultades que presentan las escalas de riesgo existentes y aceptadas en la actualidad para la estratificación del riesgo anestésico, con el consiguiente defecto, tanto en su capacidad de diferenciar que pacientes van a desarrollar complicaciones intraoperatorias y/o postoperatorias, así como la necesidad por parte de estos pacientes de precisar recursos hospitalarios como las cama de críticos, en nuestro estudio hemos elaborado una nueva Escala de Valoración de Riesgo. Esta escala de riesgo quirúrgico está fundamentada en las variables que han demostrado en la literatura influyen en la morbimortalidad intraoperatoria y postoperatoria del paciente intervenido<sup>74,75,76</sup>. Además hemos intentado que cumpla las características que una escala de valoración de riesgo debe cumplir: ser objetiva, reproducible, ser realizada en la consulta de preanestesia, ser extrapolable a todo tipo de pacientes y cirugías y de fácil manejo. Y que nos permita

estudiar los riesgos y beneficios de la cirugía a la cual va a ser sometido el paciente<sup>234</sup>. Asimismo, la hemos comparado con otras escalas existentes con la finalidad de obtener una mejor predicción en la aparición de complicaciones perioperatorias, escalas como el ASA, el Surgical Risk Scale y el índice de Charlson, las cuales son aplicables en el periodo preoperatorio, no precisan pruebas complementarias para su elaboración, con el ahorro en tiempo y coste que esto supone, y poseen características similares a la nueva escala elaborada en nuestro estudio.

## **VI.2. SOBRE LAS VARIABLES INTRODUCIDAS EN LA NUEVA ESCALA**

### **VI.2.1. CARACTER URGENTE DE LA CIRUGÍA**

La cirugía de urgencia supone un mayor riesgo de muerte perioperatoria que la cirugía electiva<sup>74</sup>.

En la cirugía de urgencias podemos encontrar situaciones que requieran un tratamiento emergente o urgente. La división es a veces difícil de establecer, por eso utilizamos en nuestra NE la clasificación CEPOD o Confidential Enquire into Perioperative Deaths<sup>77</sup>. Se puede definir como procedimiento emergente aquel que requiere tratamiento quirúrgico inmediato porque amenaza la vida del enfermo y el principal objetivo anestésico es el aporte de oxígeno suficiente para mantener los sistemas cardiorrespiratorio, renal y cerebral. En esta clasificación también se define el procedimiento urgente y urgencia diferida, que sería aquel que requiere un tratamiento quirúrgico casi inmediato pero permite realizar una anamnesis más detallada y pruebas diagnósticas que orienten sobre los antecedentes del paciente y su situación actual; difiere poco del paciente programado pero con una gran diferencia, que apenas se puede mejorar su patología previa pero sí hay un margen de tiempo para optimizar su situación actual<sup>237</sup>.

Determinan un mayor riesgo perioperatorio circunstancias que se dan en la cirugía de urgencia como estómago lleno o ausencia de ayuno por parte del paciente, hipovolemia trastornos hidroelectrolíticos, trastornos del equilibrio ácido-base, traumatismos de

áreas vitales entre otros muchos factores que se pueden presentar en una cirugía de urgencia<sup>80</sup>.

Cabe también considerar que la atención y la percepción del riesgo de los pacientes se reduce en situaciones de nocturnidad o de fatiga laboral<sup>81</sup>, situación común en la cirugía de urgencia. La calidad de la atención durante la recepción del paciente en urgencias o en el periodo de hospitalización son determinantes, por ello se sugiere realizar un perfil de procedimientos durante el proceso quirúrgico<sup>82</sup> que incluya el acto anestésico-quirúrgico con la descripción de los posibles eventos mayores y menores, facilitando la comunicación e interacción del equipo formado por el anesthesiólogo, cirujano, enfermero, reanimador. La agrupación de pacientes en centros con mayor experiencia facilita la mejora de resultados<sup>83</sup>. En esta misma línea argumental, serían útiles las auditorías clínicas en las Unidades de Cuidados Críticos<sup>84,85</sup> y el análisis de las situaciones clínicas extremas en el ámbito urgente<sup>86,87</sup>.

Los objetivos, por tanto, en la cirugía de urgencia son: la valoración preoperatoria del paciente que tenga en cuenta su estado médico y situación actual, la optimización preoperatoria, la realización de una planificación anestésica y la planificación de la atención postanestésica del paciente<sup>238</sup>.

Diversos estudios señalan un riesgo de mortalidad hasta diez veces mayor en los pacientes operados de urgencia respecto a las intervenciones programadas<sup>3,4,74,88</sup>.

Manghnani et al<sup>239</sup> encontraron 10 veces más frecuentes los incidentes críticos en procedimientos urgentes que en los programados.

Los pacientes de edad avanzada continúan siendo el grupo más numeroso que es sometido a cirugía de urgencia. Según Gray et al<sup>240</sup> en el Reino Unido un 83,4% de los pacientes sometidos a cirugía de urgencia son mayores de 80 años, debido, según su estudio, al envejecimiento de la población y a la tendencia de este grupo de edad a presentar patología cuyo tratamiento es quirúrgico urgente. Goldman et al<sup>33</sup> hallaron que la edad superior a 70 años confiere un aumento de 4 veces en el riesgo de desarrollar complicaciones cardíacas en la cirugía de urgencia con respecto a la cirugía programada.

El determinadas cirugías como el trasplante, el carácter urgente del mismo, se ha postulado como un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones precoces graves. Además de la situación más grave del receptor, el tipo de cirugía y la menor idoneidad del donante podrían explicar estos hallazgos <sup>89</sup>.

Según el estudio de Gil et al <sup>74</sup>, entre las causas de mortalidad de los pacientes operados de urgencia la más frecuente es el shock hemorrágico. En el caso de cirugía de urgencia la muerte se suele producir en la primera semana de postoperatorio, en cambio, en la cirugía electiva suele ocurrir en periodos más distantes de la intervención quirúrgica.

Según Brueckmann et al <sup>241</sup> la cirugía de urgencia representa un factor de riesgo independiente en la aparición de insuficiencia respiratoria aguda y necesidad de reintubación del paciente en el periodo postoperatorio. Por tanto, es lógico pensar en la necesidad de una vigilancia intensiva de los pacientes intervenidos de urgencia y que presenten un alto riesgo de sufrir complicaciones postoperatorias.

En este sentido, uno de los objetivos del anestesista en la cirugía de urgencia es la planificación de la atención postanestésica, es decir, la necesidad o no de ingreso en una Unidad de Cuidados Críticos. Según el análisis de la cirugía de urgencia de Gray y Morris <sup>240</sup>, el manejo y planificación de la cirugía urgente se encuentra en constante cambio siendo uno de los puntos sometidos a estudio la facilitación por parte de los servicios de Admisión de los hospitales del ingreso de los pacientes clasificados como de alto riesgo en la cirugía de urgencia en este tipo de unidades. La previsión y tratamiento de posibles complicaciones futuras de los pacientes de alto riesgo operados de urgencia sería una causa más que suficiente para ingresar al paciente en este tipo de unidades, ya que, como múltiples estudios demuestran, los pacientes sometidos a cirugía de urgencia tienen más riesgo de sufrir algún tipo de complicación postoperatoria.

Así, en el estudio de Poveda et al <sup>242</sup> sobre los factores pre y perioperatorios determinantes de la morbilidad precoz en mayores de 75 años sometidos a circulación extracorpórea la cirugía de urgencia así como un tiempo quirúrgico prolongado demostraron un aumento de la morbilidad precoz.

En nuestro estudio pudimos corroborar con los anteriores estudios que los pacientes sometidos a cirugía de urgencia tienen mayor morbimortalidad que los que se someten a cirugía electiva.

La edad media de los pacientes sometidos a una intervención de urgencia fue superior a la de los sometidos a cirugía programada, en torno a 65 años para los urgentes y 61 para los programados.

En cuanto al tipo de antecedentes médicos que presentaron los pacientes sometidos a urgencia, los antecedentes respiratorios, endocrinos, digestivos y neurológicos no resultaron ser significativos con respecto a los antecedentes de este tipo que presentaban los pacientes sometidos a cirugía electiva. El porcentaje de antecedentes cardiovasculares en pacientes intervenidos de urgencia fue del 66% frente a un 53% de los de cirugía programada resultando esta diferencia estadísticamente significativa. También resultaron ser significativas las diferencias en cuanto a antecedentes hematológicos y renales presentándose estos últimos en un 22% de pacientes frente a un 5% de los pacientes sometidos a cirugía programada.

Los pacientes sometidos a cirugía de urgencia presentaron estómago lleno, y por tanto, riesgo de broncoaspiración<sup>80</sup>, en un 12%, ningún paciente de la cirugía programada presentó esta característica.

La neoplasia, sin embargo, fue muy superior como antecedente en los enfermos intervenidos de manera programada, apareciendo en un 45% de los pacientes, frente a un 27% de los enfermos operados de urgencia, hecho estadísticamente significativo.

La duración de la intervención quirúrgica fue similar en los dos tipos de cirugía, alrededor de dos horas y media, sin ser esto hecho estadísticamente significativo.

La Joint Commission International Center for Patient Safety revisó 64 casos con resultado de muerte o lesión grave encontrando que el 60% ocurren en cirugía urgente, de los que el 23% fueron en el periodo intraoperatorio<sup>243</sup>; otros autores<sup>244</sup> también encuentran relación entre los eventos adversos y los procedimientos urgentes, que se asocian en un 65% de los mismos. Los eventos adversos que detectan son similares a los que encontramos en los estudios de López Soriano et al <sup>235</sup> y en nuestro estudio: hipotensión arterial, bradicardia, desaturación arterial y arritmias.

Si observamos en el estudio la aparición de complicaciones intraoperatorias, las cardiovasculares resultaron ser estadísticamente significativas, apareciendo en un 57% de los pacientes sometidos a cirugía de urgencia y de un 34% de los sometidos a cirugía programada. Las complicaciones respiratorias intraoperatorias fueron del 13% para la urgencia y de 11% para la programada. Estos datos concuerdan con los estudios de Brueckmann<sup>241</sup> y Parés<sup>91</sup>.

La estancia hospitalaria de los enfermos intervenidos de urgencia fue en torno a 18 días frente a los 7 días y medio de los intervenidos programadamente, siendo esta diferencia altamente significativa. El tiempo que pasaron en UCI y Reanimación también fue superior para las urgencias, 3,85 días en UCI frente a los intervenidos programadamente, cuya estancia no llegó a ser de un día de media.

Los pacientes sometidos a cirugía de urgencia presentaron mayor número de complicaciones postoperatorias en general, resultando ser todas estadísticamente significativas. Los pacientes programados presentaron un 12% de complicaciones cardiovasculares y el doble los sometidos a cirugía de urgencia, un 24% de pacientes. En cuanto a las complicaciones respiratorias, éstas aparecieron en casi el triple de pacientes de urgencia, un 24%, que los programados, un 9%. Resultados similares encontramos en la literatura aunque los porcentajes varían de unas series a otras<sup>74</sup>.

El fracaso multiorgánico apareció en un 22% de los pacientes urgentes frente a sólo un 2% de los intervenidos programadamente. La reintervención quirúrgica también resultó ser más frecuente en la cirugía de urgencia, un 14% frente a un 5% de la cirugía programada.

Según los estudios de Gil y Sabaté en un hospital terciario sobre factores de riesgo de mortalidad<sup>74</sup>, la cirugía de urgencia es un factor de riesgo independiente de mortalidad (5,5% de mortalidad en relación con el 0,4% para la cirugía electiva). Las complicaciones postoperatorias fueron los principales factores de riesgo de mortalidad, en especial la sepsis, los problemas cardíacos y los respiratorios.

En nuestro estudio, 18 pacientes fallecieron del total de 800 incluidos en el estudio, un 0,4%. La mortalidad asociada a la cirugía de urgencia fue mayor que la mortalidad de la cirugía programada, un 1,7% en la cirugía de urgencia (14 pacientes) y un 0,5% (4 pacientes) en la cirugía programada.

De los pacientes que ingresaron en Críticos sólo un 21% provenían de cirugía de urgencia y por tanto el 79% de cirugía programada. En cambio, de los pacientes que ingresaron en la Unidad de Recuperación Postanestésica o URPA, el 19% provenían de la cirugía de urgencia y el 81% de cirugía programada.

No hay una gran diferencia entre el destino postoperatorio de los enfermos operados de urgencia o de cirugía programada, los porcentajes se aproximan mucho. Sin embargo, el desarrollo de complicaciones postoperatorias en los pacientes intervenidos de urgencia son mayores y la estancia hospitalaria de estos enfermos es muy superior que la de los pacientes sometidos a cirugía programada. Los porcentajes de pacientes intervenidos de urgencia que precisan ingresar en una cama de Críticos debería ser por lo tanto muy superior a los pacientes sometidos a cirugía programada ya que la morbilidad es superior, como se comprueba en nuestro estudio y en los mencionados anteriormente, y la mortalidad de estos enfermos puede ser llegar a ser hasta 10 veces superior. Este hecho podría estar justificado por la escasez de cama de UCI o Reanimación de los hospitales que obliga a permitir el ingreso de los pacientes más críticos en estas unidades y a asumir por parte de la URPA enfermos menos críticos pero que podrían beneficiarse de una vigilancia intensiva. La aplicación una escala de valoración de riesgo quirúrgico que incluya el carácter urgente de la cirugía momentos antes de la intervención quirúrgica nos permitiría establecer la necesidad de ingreso en una Unidad de Críticos para cada paciente de manera individualizada.

Si observamos los resultados de nuestro estudio podemos concluir que los pacientes sometidos a cirugía de urgencia presentaron mayor número de antecedentes cardiovasculares, hematológicos y renales. También mayor número de complicaciones intraoperatorias, resultando estadísticamente significativas las cardiovasculares, y mayor número de complicaciones postoperatorias en general. La estancia hospitalaria e ingreso en cama de críticos también resultó ser más larga para los pacientes intervenidos de urgencia. La mortalidad asociada a la cirugía de urgencia es mayor en nuestro estudio en comparación a la cirugía programada, corroborando estudios anteriores sobre la mayor morbilidad y mortalidad del paciente intervenido de urgencia. Por tanto, sería necesario aumentar el porcentaje de enfermos intervenidos de urgencia que ingresan en unidades de Críticos.

## VI.2.2. SOBRE LA COMPLEJIDAD DE LA CIRUGÍA

La complejidad de la cirugía viene dada por el tipo de intervención quirúrgica y sobre el tipo de órgano sobre el que se practica la cirugía.

La duración, la complejidad y la agresividad del procedimiento influyen en la aparición de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias<sup>8</sup>. Los cambios térmicos y tensionales, la pérdida de líquidos y la hipoxemia comunes en las cirugías prolongadas que comprometen la cavidad abdominal o torácica colaboran en la generación de isquemia o en el agravamiento de una insuficiencia cardiaca previa<sup>8</sup>. La morbilidad cardiaca se concentra en los pacientes sometidos a cirugías mayores muy invasivas y radicales en el tórax, el abdomen o en territorios vasculares. Los pacientes sometidos a trasplante renal, páncreas o hígado tienen riesgo alto por la magnitud del procedimiento pero también por la frecuente asociación de comorbilidades. En cambio, los procedimientos menores poco invasivos, que no incluyen el hemiabdomen superior ni el tórax y que no generen pérdidas importantes sanguíneas ni cambios hidroelectrolíticos, son de menor riesgo<sup>8</sup>. En nuestro estudio las cirugías menos complejas presentaron un porcentaje de hemorragia postoperatoria del 5% frente al 21% de las cirugías más complejas con una duración mayor de dos horas. Y el porcentaje de transfusión de hemoderivados fue del 8% frente al 39% de las cirugías más complejas.

Las cirugías complejas comportan tiempos quirúrgicos más largos, y en este contexto, cabe pensar que cuanto mayor sea el tiempo de cirugía mayor posibilidad de complicaciones pueden surgir. Un ejemplo de ello son las intervenciones de cirugía torácica como la neumonectomía, una de las cirugías más complejas y de larga duración que cuenta con un alto grado de morbimortalidad. La morbimortalidad tras cirugía torácica de cualquier tipo se sitúa actualmente por debajo del 10% en la mayoría de las series<sup>245</sup>. Sin embargo, las neumonectomías continúan asociadas a un elevado riesgo de morbimortalidad perioperatoria, con una morbilidad global del 40% y mortalidad que oscila entre un 5% y un 12% según los diferentes estudios<sup>246</sup> siendo las complicaciones de origen pulmonar y cardiaco las principales responsables<sup>247</sup>, entre ellas las arritmias postoperatorias, IAM, la herniación cardiaca y la insuficiencia cardiaca derecha.

Existe prácticamente consenso universal en que al prolongarse el tiempo operatorio se hace más favorable la aparición de complicaciones intraoperatorias que dificultan el tratamiento y que ensombrecen la evolución y pronóstico de los pacientes, sobretodo en el periodo postoperatorio. Por otra parte, una intervención quirúrgica prolongada supone la realización de una cirugía de gran envergadura o la complicación de una intervención inicialmente sencilla, lo que también aumenta el riesgo postoperatorio<sup>88</sup>.

Muchos estudios corroboran que el tiempo quirúrgico alargado aumenta la morbimortalidad postoperatoria. López Aguila et al realizaron un estudio sobre los factores de riesgo de mortalidad de los pacientes quirúrgicos graves y concluyeron que el tiempo quirúrgico superior a cuatro horas se asocia a mayor mortalidad postoperatoria<sup>88</sup>. En nuestro estudio la mortalidad para los pacientes sometidos a cirugía más compleja y de mayor duración fue superior que para los pacientes sometidos a cirugía de menor duración a dos horas.

En nuestro estudio encontramos que las cirugías más largas y complejas presentaron mayor porcentaje de complicaciones intraoperatorias, tanto cardiovasculares como respiratorias y de otro tipo, como oliguria, alteraciones de la glucemia o transfusión de hemoderivados. Las complicaciones cardiovasculares aparecieron en un 60% de las intervenciones de más de dos horas de duración frente a un 21% de las intervenciones más cortas. Por tanto, la hipotensión arterial, hipertensión arterial, arritmias cardíacas y la cardiopatía isquémica intraoperatoria se dio con mayor frecuencia en las intervenciones más largas.

Las complicaciones respiratorias también resultaron ser más frecuentes en las intervenciones de más de dos horas, sobretodo la desaturación arterial de oxígeno y el broncoespasmo, que aparecieron en un 17% de los pacientes y sólo en un 7% de los pacientes sometidos a una intervención de menos de dos horas de duración.

La estancia hospitalaria fue mucho mayor en las intervenciones más largas, en torno a 14 días frente a 5 días de las intervenciones cortas. Los días de ingreso en una Unidad de Críticos también fueron superiores para las cirugías más complejas y de mayor duración intraoperatoria. Este hecho se corrobora con los estudios de Keith R. et al<sup>248</sup> que estudiaron la duración del ingreso en Unidad de Críticos en función de las complicaciones intraoperatorias y en el postoperatorio inmediato, llegando a la

conclusión que las cirugías más complejas que desarrollan hipertensión arterial mantenida y taquicardia intraoperatoria permanecen más tiempo en este tipo de unidades de Críticos.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias, observamos que aparecieron en mayor porcentaje tras las intervenciones de mayor duración y más complejas, siendo estadísticamente significativas excepto para la parada cardiorrespiratoria y las complicaciones neurológicas postoperatorias, donde no resultaron ser significativas, aunque si más frecuentes. El fracaso multiorgánico en un 0,9% frente a un 0,3% de las intervenciones más cortas.

Puig Barberá et al estudiaron la incidencia de complicaciones cardíacas en cirugía mayor programada no cardíaca y observaron que los factores de riesgo estadísticamente significativos relacionados con el acto operatorio que se asociaron a un mayor número de complicaciones fueron el tipo de cirugía, cirugía compleja como la cirugía visceral y vascular periférica, , una duración del acto operatorio superior a 150 minutos y la presencia de episodios intraoperatorios de hipotensión<sup>9</sup>. En nuestro estudio, cabe destacar que las complicaciones cardiovasculares aparecieron en un 25% de los pacientes frente a un 6% de los pacientes sometidos a cirugías de menos de dos horas de duración, siendo los episodios de hipotensión arterial más frecuentes en la cirugía más larga que en las de menos de dos horas de duración.

Sabaté<sup>76</sup> y Gil realizaron un estudio sobre mortalidad perioperatoria de los pacientes quirúrgicos sobre 88.412 pacientes encontrando que las complicaciones intraoperatorias, en especial la hemorragia y las complicaciones cardíacas se presentan en los casos de cirugía más compleja y que fallecieron durante el acto quirúrgico, y en menor medida en aquellos que fallecieron durante las 48 horas posteriores a la intervención quirúrgica.

En nuestro estudio, el 70% de los pacientes fallecidos resultaron que habían sido sometidos a cirugías más complejas, AHA III y IV, y el 30% del total de fallecidos, pacientes AHA I Y II, es decir, los sometidos a cirugías menos complejas.

Por lo tanto, en nuestro estudio fue estadísticamente significativo que la cirugía con mayor complejidad presenta más alto índice de morbilidad y mortalidad.

### VI.2.3. ANTECEDENTES CARDIOVASCULARES

La inestabilidad cardiovascular es la causa de alrededor del 50 % de las complicaciones postoperatorias y aumenta la mortalidad postoperatoria más allá de los acontecimientos intraoperatorios<sup>59</sup>.

Revisando la literatura, encontramos diversos estudios que nos hablan del incremento de la morbimortalidad perioperatoria por la aparición de complicaciones cardiovasculares tanto en el periodo intraoperatorio como en el postoperatorio. La valoración preoperatoria basada en predictores clínicos nos debe permitir identificar a los pacientes de alto riesgo de sufrir complicaciones cardíacas<sup>249,259</sup>. En este sentido, Kim et al presentaron una serie de predictores clínicos que nos permiten identificar que pacientes están en riesgo de sufrir complicaciones cardíacas postoperatorias<sup>249</sup>. Los predictores mayores son los síndromes coronarios inestables, insuficiencia congestiva descompensada, arritmias graves o significativas y la enfermedad valvular severa. Los predictores intermedios son la angina moderada, IAM antiguo, insuficiencia cardíaca previa o compensada y la diabetes mellitus insulínica. Y los predictores menores son la edad avanzada, alteraciones electrocardiográficas menores o ritmo no sinusal, historia de accidente cerebrovascular, hipertensión arterial no controlada y mala capacidad funcional. Como vemos, otros estudios corroboran los antecedentes cardiovasculares introducidos en nuestra escala como factores de riesgo de morbimortalidad perioperatoria.

La isquemia perioperatoria no es infrecuente en pacientes con cardiopatía sometidos a procedimientos mayores. Los pacientes con evidencia de isquemia durante el intraoperatorio tienen una mayor tasa de eventos en el postoperatorio<sup>170</sup>. En nuestro estudio, los pacientes con antecedentes cardiovasculares presentaron un porcentaje de complicaciones intraoperatorias del 56% frente a un 16% de los pacientes que no tenían antecedentes cardiovasculares siendo los resultados estadísticamente significativos, y un porcentaje de complicaciones cardiovasculares postoperatorias del 24% los que tenían antecedentes cardiovasculares frente a solo un 2% los pacientes que no contaban con antecedentes cardiovasculares en la historia clínica.

La HTA tiene una elevada prevalencia en la población quirúrgica, siendo su prevalencia del 33,6% en la población que se somete a una intervención quirúrgica y

siendo superior al 60% en los pacientes mayores de 70 años<sup>101</sup>. La HTA se asocia a un riesgo aumentado de complicaciones perioperatorias, especialmente relacionadas con la repercusión sistémica de la hipertensión y con oscilaciones importantes de la presión arterial durante la cirugía con una duración suficiente como para comprometer la perfusión de órganos<sup>102</sup>.

Los pacientes con HTA crónica presentan con más frecuencia inestabilidad hemodinámica, arritmias, cardiopatía isquémica, complicaciones neurológicas y fracaso renal durante el postoperatorio<sup>107,108,109</sup>. Sin embargo, la imposibilidad de aislar la hipertensión de otros factores de riesgo cardiovascular dificulta especificar cual es el papel de la hipertensión en el desarrollo de complicaciones postoperatorias.

El riesgo de complicaciones perioperatorias parece estar más relacionado con las repercusiones sistémicas de la hipertensión que con el diagnóstico de hipertensión *per se*, siendo este riesgo superior en pacientes que presentan lesión de órgano diana: insuficiencia cardíaca congestiva, cardiopatía isquémica, insuficiencia renal e ictus<sup>113,114,103,115,116</sup>. Además la hipertensión con frecuencia se acompaña de otros factores de riesgo cardiovascular como la dislipemia, obesidad, diabetes, y solo se presenta aislada en un 20% de los casos<sup>110,117</sup>.

Puig Barberá et al estudiaron la incidencia de complicaciones cardíacas en cirugía mayor programada no cardíaca y observaron que los factores de riesgo estadísticamente significativos relacionados con el acto operatorio que se asociaron a un mayor número de complicaciones fueron, entre otros, el tipo de cirugía y la presencia de episodios intraoperatorios de hipotensión<sup>9</sup>.

Los cuadros de hipertensión o hipotensión ocurren según el estudio de Krauss et al<sup>8</sup> en el 25% de los pacientes con antecedentes de HTA y son mucho más frecuentes que en la población de pacientes no hipertensos. En nuestro estudio, los pacientes con antecedentes cardiovasculares presentaron una incidencia del 33% de hipotensión arterial, es decir, del total de pacientes que presentaron hipotensión arterial intraoperatoria el 33% presentaban antecedentes cardiovasculares, y por lo tanto, mayor posibilidad de desarrollar complicaciones en el postoperatorio, como indica el estudio de Puig Barberá et al<sup>9</sup>.

La prevalencia de la HTA en nuestro estudio resultó similar a la de otros estudios, alrededor de un 40%. La hipertensión arterial estuvo presente en más de la mitad de pacientes que sufrieron complicaciones intraoperatoria y postoperatorias. De los pacientes fallecidos, el 66% resultaron ser hipertensos frente a un 33% que no lo eran.

Los pacientes con Diabetes Mellitus presentan mayor número de complicaciones postoperatorias. Aunque varios estudios no encontraron diferencias respecto a las principales complicaciones postoperatorias<sup>135,136</sup>, estudios recientes indican que la Diabetes Mellitus en el paciente quirúrgico aumenta la mortalidad tanto a largo plazo<sup>137,138</sup> como a corto plazo<sup>139</sup>.

La enfermedad coronaria en pacientes diabéticos constituye el predictor más potente de eventos coronarios perioperatorios<sup>8</sup>.

Los pacientes con IC clínicamente estable no tienen altas ratios de mortalidad perioperatoria, en el plazo de 30 días, respecto de los pacientes sin IC (1,3% versus 0,4%), pero si que presentan mayor estancia hospitalaria, mayores índices de reingreso hospitalario y mayor mortalidad a largo plazo, según el estudio de Cai et al<sup>162</sup> que compararon los datos de 557 pacientes con insuficiencia cardiaca con 10583 pacientes sin insuficiencia cardiaca. Shikhande et al<sup>252</sup> mostraron que los pacientes con una baja fracción de eyección preoperatoria sometidos a reconstrucción arterial infrainguinal presentaron una menor supervivencia a los dos años y un aumento de complicaciones perioperatorias.

En nuestro estudio, el hecho de presentar insuficiencia cardiaca preoperatoria se presentó como un factor de riesgo de sufrir complicaciones perioperatorias. Además, del total de fallecidos un 35% presentaban como antecedentes cardiovascular insuficiencia cardiaca descompensada.

Asthan et al<sup>164</sup> encontraron una incidencia de infarto agudo de miocardio postoperatorio del 4,1% en aquellos pacientes con cardiopatía isquémica conocida tras cirugía no cardiaca, sin aparecer ningún infarto agudo de miocardio en aquellos pacientes que no presentaron antecedentes de cardiopatía isquémica en el preoperatorio. Pero los pacientes con otros factores de riesgo cardiovascular no presentaron más complicaciones postoperatorias, solo los que habían sufrido un IAM.

Según otros estudios, como el de Gil et al <sup>74</sup>, el hecho de presentar cardiopatía isquémica en el preoperatorio se manifiesta como un factor de riesgo independiente de mortalidad postoperatoria. En la serie de Gil et al la cardiopatía isquémica apareció en un 19% de pacientes fallecidos. En nuestro estudio, el 27% de los fallecidos presentaban como antecedente cardiovascular cardiopatía isquémica.

La evidencia clínica de arterioesclerosis o arteriopatía periférica también resultó ser un factor predisponente para la muerte por problemas cardiacos en determinados estudios<sup>79</sup>. en nuestro estudio la incidencia de AEC en los pacientes fallecidos fue del 33% y resultó ser también un factor predisponente para la aparición de complicaciones perioperatorias.

Una importante proporción de las muertes ocurridas durante la cirugía se deben a complicaciones cardiovasculares. La cirugía y la anestesia someten al paciente a situaciones de estrés durante el periodo perioperatorio, que obligan a que se establezca la capacidad del enfermo de responder a esas demandas, desaconsejando la cirugía si se considera que el riesgo es inasumible. Cada vez aumenta más la proporción de casos de cirugía mayor en pacientes de más de 65 años, con el consiguiente incremento de la comorbilidad cardiovascular, especialmente por el riesgo de infarto de miocardio, angina inestable e insuficiencia cardiaca perioperatoria<sup>7</sup>.

En nuestro estudio incluimos los antecedentes cardiovasculares como variable independiente a recoger porque existe suficiente literatura que justifica la mayor morbimortalidad postoperatoria de los pacientes que poseen estos antecedentes<sup>74,75,76</sup>.

Podemos observar que los pacientes que presentaban como antecedentes HTA,DM,ICC y/o evidencia clínica de AEC sufrieron en el periodo intraoperatorio más complicaciones respiratorias, un 17% frente a un 3% de los que no tenían antecedentes cardiovasculares. Así mismo, las complicaciones cardiovasculares intraoperatorias aparecieron en un 56% de los pacientes con los antecedentes cardiovasculares mencionados anteriormente frente al 16% de los que no presentaban este tipo de antecedentes.

La hemorragia postoperatoria y la necesidad de transfusión sanguínea también fueron más frecuentes siendo las diferencias estadísticamente significativas.

El fracaso multiorgánico se presentó en un 0,9% frente a solo un 0,1% de los pacientes que no tenían antecedentes cardiovasculares.

La necesidad de reintervención quirúrgica no resultó ser estadísticamente significativa, aunque si se dio más en los pacientes con antecedentes cardiovasculares.

Todas las complicaciones postoperatorias aparecieron con más frecuencia en los pacientes con antecedentes cardiovasculares siendo estadísticamente significativas las complicaciones respiratorias y cardiovasculares.

En conclusión, los pacientes con antecedentes cardiovasculares presentaron mayor número de complicaciones durante la intervención quirúrgica y durante el postoperatorio. Así mismo, este tipo de antecedentes aparecieron en alrededor del 40% de los pacientes fallecidos, siendo su prevalencia en el total de pacientes estudiados del 55%. es decir, la mitad de los pacientes estudiados presentaron antecedentes cardiovasculares, porcentaje similar a la población en general.

## **VI.3. SOBRE VARIABLES NO INTRODUCIDAS EN LA NUEVA ESCALA**

### **VI.3.1. ANTECEDENTES RESPIRATORIOS**

En el estudio de Money y Hollier se encontró que el factor predictivo más significativo para la aparición de fracaso respiratorio fue el antecedente de EPOC<sup>252</sup>. El EPOC suele ir asociado a la existencia de hipertensión pulmonar (HTP)<sup>253</sup> y según Lai et al<sup>201</sup> el hecho de sufrir HTP preoperatoria aumenta significativamente el hecho de sufrir insuficiencia cardíaca en el postoperatorio, retrasa la extubación endotraqueal y aumenta la mortalidad intrahospitalaria.

Según el estudio de Brueckmann et al<sup>241</sup> la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es un factor de riesgo independiente en cuanto a la necesidad de reintubación y asistencia ventilatoria mecánica en el postoperatorio de los pacientes intervenidos quirúrgicamente.

A pesar de que en la literatura encontremos estudios que nos indican la mayor morbimortalidad perioperatoria de los enfermos con antecedentes respiratorios, nosotros

no lo hemos incluido en nuestra escala basándonos en otros estudios que no encuentran los antecedentes respiratorios como factores predictivos de morbilidad perioperatoria, como los de Gil et al<sup>74,75,79</sup>. Sin embargo, los hemos sometido a estudio en nuestra base de datos comparando la morbilidad de los pacientes que presentaban antecedentes respiratorios y los que no.

Los estudios Sabaté<sup>76</sup> y Gil<sup>74,75,79</sup> no encontraron asociación estadísticamente significativa entre los antecedentes respiratorios recogidos en sus estudios en el preoperatorio y la aparición de complicaciones en el postoperatorio ni con ninguna causa de mortalidad. Tampoco encontraron relación entre los antecedentes respiratorios y la morbilidad y mortalidad intraoperatoria. Estas enfermedades aparecieron en el 27% de los fallecidos, siendo la más frecuente el EPOC, que apareció en un 16% de fallecidos.

En nuestro estudio analizamos a los pacientes con antecedentes respiratorios, EPOC, SAOS, Asma bronquial, enfermedad pulmonar restrictiva y su posible repercusión en cuanto al desarrollo de complicaciones perioperatorias. Observamos que las complicaciones intraoperatorias fueron más frecuentes en los pacientes con antecedentes respiratorios pero sin ser estadísticamente significativas, salvo para las complicaciones respiratorias intraoperatorias como la desaturación arterial de oxígeno y el broncoespasmo.

En cuanto a los paciente fallecidos, los antecedentes respiratorios aparecieron en un 18% , siendo todos ellos EPOC. ningún paciente con antecedente de Asma bronquial, SAOS o enfermedad intersticial pulmonar falleció. El porcentaje de aparición de EPOC entre los pacientes fallecidos es inferior a los porcentajes de las enfermedades cardiovasculares para los fallecidos.

En base a la bibliografía existente y como se puede comprobar en nuestro estudio los pacientes con antecedentes respiratorios no presentan un riesgo elevado de sufrir complicaciones intraoperatorias y postoperatorias que puedan aumentar la morbilidad y la estancia hospitalaria, salvo en el caso de las complicaciones respiratorias. La tasa de mortalidad es inferior a la de los pacientes con antecedentes cardiovasculares. Es posible que la aplicación de tratamientos que optimicen la enfermedad pulmonar de estos pacientes en el periodo preoperatorio así como la realización de técnicas anestésicas locorreregionales

en este tipo de pacientes, contribuyan a la menor aparición de complicaciones tanto en el periodo intraoperatorio como en el postoperatorio.

### VI.3.1. OTROS ANTECEDENTES

Los pacientes que presentan insuficiencia renal preoperatoria pueden presentar mayor índice de insuficiencia renal en el postoperatorio pero no presentan un aumento de la mortalidad, según los estudios de Soong et al<sup>254</sup>.

En nuestro estudio los pacientes con **antecedentes renales** sufrieron mayor número de complicaciones perioperatorias que los que no las presentaban, pero en menor proporción que los paciente con antecedentes cardiovasculares. Encontramos una asociación estadísticamente significativa entre la insuficiencia renal y la necesidad de transfusión postoperatoria, hecho justificado por la anemia crónica que presentan estos pacientes<sup>193</sup>. La insuficiencia renal preoperatoria apareció en el 13% de los pacientes fallecidos recogidos en el estudio.

En cuanto a los **antecedentes hematológicos**, la anemia preoperatoria según Carrascal et al<sup>255</sup> aumenta la tasa de mortalidad de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. En nuestro estudio encontramos que los antecedentes hematológicos predisponían más a la hemorragia y posterior transfusión sanguínea en el postoperatorio, siendo este hecho estadísticamente significativo, y también a mayor numero de complicaciones infecciosas postoperatorias.

Entre los **antecedentes endocrinos** cabe destacar la diabetes mellitus como factor predisponente aislado de sufrir complicaciones perioperatorias, ya que estos enfermos presentan con mayor frecuencia enfermedad cardiovascular asociada. En el estudio de Gil<sup>74,75</sup> se evidenció la diabetes mellitus como factor de riesgo independiente para la mortalidad postoperatoria por problemas cardiacos. en nuestro estudio también se encontraron datos similares. El resto de antecedentes endocrinos recogidos en el estudio como la hiperlipemia y las alteraciones tiroideas no influyeron en los resultados perioperatorios de morbimortalidad.

Los pacientes que tenían **antecedentes digestivos y neurológicos** presentaron mayor número de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias en general pero no resultaron ser ninguna estadísticamente significativas.

En resumen, nuestro estudio corrobora que los antecedentes anteriormente mencionados no influyen de una manera estadísticamente significativa en la aparición de complicaciones tanto en el periodo intraoperatorio como en el postoperatorio, por lo que se justifica la no inclusión de este tipo de antecedentes en la NE de valoración de riesgo quirúrgico.

## **VI.4 SOBRE LAS DIFERENCIAS ENTRE LA NUEVA ESCALA Y OTRAS ESCALAS DE VALORACION DE RIESGO**

### **VI.4.1. SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE LA AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS ( ASA )**

La escala ASA fue diseñada en 1941 por Saklad et al, pertenecientes a la American Society of Anesthesiologist (ASA), es la escala más conocida y el predictor de riesgo más antiguo que se conoce<sup>34</sup>. Fue diseñado originalmente como una herramienta estadística para el análisis retrospectivo de los resultados hospitalarios<sup>256</sup>.

La escala que ellos propusieron, aborda únicamente el estado preoperatorio del paciente, no el procedimiento quirúrgico u otros factores que podrían influir en los resultados quirúrgico<sup>34,60</sup>, como es, el carácter urgente de la cirugía. Sin embargo, en la literatura ya se ha planteado esta cuestión, como en los estudios de Segal et al, que en el 2003 presentaron un trabajo sobre las mujeres en trabajo de parto sugiriendo que deberían considerarse como ASA "E", es decir, como una urgencia, lo que aumenta la probabilidad de sufrir alguna complicación postoperatoria, y no como ASA I o II, grupos en los que se encuentran la mayoría de mujeres gestantes y que presentan un riesgo bajo de sufrir complicaciones perioperatorias<sup>256</sup>.

El ASA es una clasificación simple, fácil de comprender, y es la más comunmente usada como parte del manejo preoperatorio de los pacientes.

Sin embargo, la clasificación ASA tiene numerosas limitaciones. No tiene en cuenta la optimización preoperatoria de los pacientes previa a la cirugía, la intervención quirúrgica per se que se va a realizar, la propuesta de ingreso en cama de críticos, y no se ajusta a la edad, sexo, o peso. En este sentido no nos da una predicción del riesgo individual para el

paciente o intervención quirúrgica <sup>256</sup> .

Diversos estudios difieren en cuanto a cifras de mortalidad dadas para cada grado ASA. Así como Del Gruecio et al encontraron una mortalidad para pacientes ancianos que varía desde 17,1% del ASA I hasta 34,6% para el ASA IV, y del 100 % para el ASA V <sup>62</sup>, en los estudios de Wolters et al se encontró un mortalidad del 0,1% para el ASA I y un 18,3% para los pacientes clasificados como ASA IV <sup>257</sup> .

Barnett et al <sup>256</sup> demostraron que el ASA resulta ser un predictor pobre en cuanto al análisis del riesgo individual del paciente: mientras que predice correctamente el no desarrollo de complicaciones postoperatorias en el 96% de los pacientes que no las sufren, la aparición de complicaciones son correctamente predecidas solo en el 16 % de pacientes de los que las sufren, es decir, es un buen predictor para pacientes que no sufren complicaciones, pero no para aquellos pacientes en los que si aparecen complicaciones, con un valor predictivo positivo del 57% y un valor predictivo negativo del 80% <sup>258</sup>. Resultados similares fueron encontrados en estudios aún más recientes donde se analizaron la aparición de complicaciones infecciosas y morbilidad en general en los pacientes intervenidos de cirugía de la rodilla <sup>259</sup> .

Otro de los inconvenientes del ASA es la subjetividad, como demuestra el estudio de Del Valle et al, donde estudiaron la variación de criterios entre anestesiólogos sobre la clasificación ASA. En dicho estudio, se presentaron 10 casos clínicos a 69 anestesiólogos y se concluyó que los factores que provocan variación de criterios entre los especialistas son la edad del paciente, el diagnóstico quirúrgico, sobretodo en pacientes con una evolución larga de la enfermedad, siendo éste el factor que más variación de criterio provoca entre los anestesiólogos. Entre los antecedentes médicos que producen más variabilidad se encuentran la obesidad, la anemia y los infartos previos. Y la experiencia laboral también influyó en la determinación del grado ASA, siendo los anestesiólogos con más experiencia los que más alta dieron la puntuación ASA para cada paciente, que se explicaría como una forma de protección en caso de un problema legal <sup>236</sup> .

Según los anteriores estudios el ASA tiene una sensibilidad y especificidad baja, que se demostró en nuestro estudio.

Así, en nuestro estudio, si analizamos el área bajo la curva de las curvas R.O.C. de sensibilidad y especificidad, encontramos que la nueva escala posee un valor predictivo positivo y negativo superiores a los del ASA, presentando un área bajo la curva de 0,6912

para el ASA y un área de 0,8804 para la nueva escala.

Si analizamos las **complicaciones intraoperatorias** que aparecen en los pacientes clasificados como de alto riesgo para la NE y alto riesgo para el ASA, podemos observar que dentro de las complicaciones cardiovasculares destacan la hipotensión arterial intraoperatoria, que aparece en un 67,5% de los pacientes de alto riesgo para la NE frente a un 52,2% de los de alto riesgo para el ASA, y la hipertensión arterial en un 23,5% de los de alto riesgo de la NE y en un 17,1% de los ASA de alto riesgo. Las arritmias intraoperatorias, el shock hipovolémico y la cardiopatía isquémica también se presentan más frecuentemente cuando los pacientes son clasificados como de alto riesgo para la NE, que cuando lo son por el ASA.

Entre las complicaciones respiratorias intraoperatorias, el broncoespasmo es la única complicación que se presenta más frecuentemente entre los pacientes ASA de alto riesgo, un 1,6% de los pacientes, frente a un 0,3% de los de alto riesgo para la NE. Sin embargo, la desaturación arterial de oxígeno aparece en un 23,5% de los pacientes de alto riesgo de la NE y menos en los de alto riesgo del ASA, un 19,9%.

Apenas existen diferencias de porcentaje en cuanto a las aparición de fiebre o hipertermia intraoperatoria y tampoco en cuanto a alteraciones de la glucemia. Si que encontramos más aparición de fracaso renal en los pacientes de alto riesgo para la NE, un 11,4% frente a un 10% de los de alto riesgo para el ASA.

La **estancia hospitalaria** fue superior para los pacientes de alto riesgo de la NE, alrededor de 16 días, frente a los 14 días de los pacientes de alto riesgo para el ASA. La estancia en UCI también fue superior para los de alto riesgo de la NE, 3,47 días frente a 2,66 para los del ASA. La estancia en cama de Reanimación apenas varió de una escala a otra.

Si observamos los datos de **mortalidad**, el porcentaje de pacientes fallecidos fue superior para los pacientes de alto riesgo de la NE que para los de alto riesgo para el ASA. Sin embargo, llama la atención que para los pacientes que no estaban en riesgo de sufrir complicaciones o tenían baja probabilidad de tener un evento adverso, la mortalidad fue igual para los clasificados de bajo riesgo de ASA que los de la nueva escala.

Si observamos las **complicaciones postoperatorias** de los pacientes clasificados de alto riesgo para la NE y para el ASA también encontramos diferencias en cuanto a

porcentajes de aparición de éstas, resultando ser más frecuente el shock hemorrágico, con un porcentaje de aparición del 28,4% para la NE, frente a un 21,9% para el ASA. Los pacientes de alto riesgo para la NE también precisaron más transfusiones sanguíneas, un 46% frente a un 35,9% de los de alto riesgo para el ASA. La oliguria postoperatoria apareció en un 49,8% de los pacientes de alto riesgo para la NE, mientras que para los de alto riesgo del ASA solo fue en un 35,1% de los pacientes. El fracaso multiorgánico también fue más frecuente para los pacientes de alto riesgo de la NE, un 14,9%, frente a un 12,4% de los del ASA.

La necesidad de reintervención quirúrgica apenas fue más frecuente para los pacientes de alto riesgo de la NE en comparación con los del ASA, diferenciándose sólo en un 0,7%. La parada cardiorrespiratoria y necesidad de reanimación cardiopulmonar postoperatoria se observó en un 9% de los pacientes de alto riesgo para la NE frente a un 7,2% de los de alto riesgo ASA.

En cuanto a las complicaciones respiratorias postoperatorias, todas fueron más frecuentes en los pacientes de alto riesgo para la NE exceptuando la aparición de broncoespasmo en el postoperatorio inmediato, que resultó ser más frecuente para los ASA de alto riesgo. Entre estas complicaciones destaca la atelectasia pulmonar en un 14,9% para la NE y un 11,6% para el ASA y la neumonía postoperatoria en un 6,6% de los de alto riesgo para la NE frente a un 4,8% de los del ASA.

Las complicaciones cardiovasculares postoperatorias resultaron ser más frecuentes para los pacientes de alto riesgo de la NE, en concreto las arritmias postoperatorias aparecieron en un 22,8% de los de alto riesgo para la NE frente a un 17,9% de los del ASA, la cardiopatía isquémica en un 6,9% para la NE y un 6% para los del ASA alto, y la insuficiencia cardiaca en un 8,3% para la NE frente a un 7,6% para los del ASA.

La infección de la herida quirúrgica postoperatoria resultó ser mucho más frecuente en los pacientes de alto riesgo para la NE, un 8,3% de los pacientes, y solo en un 5,6% de los pacientes de alto riesgo para el ASA. La sepsis postoperatoria se observó en un 14,2% de los de alto riesgo para el NE y en 8,8% para el ASA.

Los estudios de simulación llevados a cabo con los 800 pacientes sometidos a estudio, y repetidos aleatoriamente 1000 veces, nos permitieron calcular el índice de acierto de las diferentes escalas, es decir, saber si un paciente definido como "paciente con pronóstico de riesgo" realmente estaba en riesgo de sufrir alguna complicación

intraoperatoria y/o postoperatoria. El estudio no sólo se realizó con las definiciones de riesgo dadas al comienzo del estudio para las diferentes escalas, sino que se calculó para las 18 diferentes definiciones de riesgo que dimos en el estudio, obteniendo un porcentaje de acierto superior siempre para la Nueva Escala en comparación a la clasificación ASA. Para la NE el porcentaje de acierto osciló entre 0,70 y 0,85 mientras que para el ASA osciló entre 0,66 y 0,80.

En resumen, en nuestro estudio, cuando analizamos las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias recogidas en la base de datos que aparecen en los pacientes sometidos a una intervención, les aplicamos NE y la comparamos con el ASA, encontramos que el porcentaje de aparición de los eventos adversos es mayor en los pacientes clasificados como de alto riesgo para la NE en relación a los de alto riesgo para el ASA, pacientes ASA III y IV.

En cuanto al tiempo de estancia hospitalaria, días de ingreso en la UCI o en Reanimación, son superiores para los pacientes definidos como de alto riesgo para la NE que para los de alto riesgo del ASA. También los tiempos de duración de la intervención quirúrgica fue superior para los pacientes de alto riesgo para la nueva escala.

Por tanto, la Nueva Escala de Valoración de Riesgo quirúrgico parece que predice con mayor frecuencia la aparición de eventos adversos o complicaciones tanto en el periodo intraoperatorio como en el postoperatorio, en comparación con la clasificación ASA, si observamos a los pacientes clasificados de alto riesgo para las dos escalas. Así mismo, tanto la estancia hospitalaria e ingreso en Críticos como la duración de la intervención quirúrgica son mayores para los pacientes de alto riesgo de la nueva escala que para los del ASA, y por lo tanto, la NE resultaría ser un instrumento muy útil como ayuda en la toma de decisiones en la una consulta de preanestesia en tanto en cuanto, qué pacientes deben ingresar en una Unidad de Críticos en el postoperatorio, consiguiendo un porcentaje de acierto superior que si utilizamos en el preoperatorio la clasificación ASA.

Si estudiamos el porcentaje de aparición de complicaciones perioperatorias para los pacientes de bajo riesgo clasificados según la NE y el ASA, por debajo de 5 para la NE y ASA I y II, podemos observar que las complicaciones intraoperatorias aparecen con mayor frecuencia en los pacientes ASA de bajo riesgo que los de bajo riesgo para la NE. La estancia hospitalaria y la duración del ingreso en una Unidad de Críticos también fue mayor para los de bajo riesgo con el ASA, que para los de bajo riesgo para la NE. Y las

complicaciones postoperatorias también fueron más frecuentes en los de bajo riesgo para el ASA que los de bajo riesgo para la NE. Es decir, el ASA predice peor complicaciones perioperatorias en pacientes que han sido clasificados de bajo riesgo, por tanto, su sensibilidad y especificidad comparada con la NE es baja, como podemos corroborar mediante las curvas R.O.C. y el cálculo del área bajo la curva.

Analizando en general la clasificación ASA y la NE, el ASA predice estadísticamente menos y con menor porcentaje de acierto las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias de los pacientes intervenidos que la NE, tanto si se trata de pacientes de alto riesgo como de bajo riesgo.

#### **IV.4.2. SOBRE EL SURGICAL RISK SCALE**

El SRS, a diferencia del ASA, introduce en su puntuación datos más objetivables como son el carácter urgente de la cirugía y la complejidad de la misma. Pero introduce el ASA para puntuar los antecedentes patológicos del paciente, lo que merma su capacidad de puntuación objetiva<sup>12</sup>.

Revisando la literatura médica, hemos observado que la comparación de los resultados es difícil debido a la heterogeneidad de las definiciones que emplean los diferentes autores, de los métodos de medida, las poblaciones estudiadas y la complejidad de los procesos. Así encontramos que los estudios sobre el Surgical Risk Scale se basan en resultados de mortalidad, y no de morbilidad perioperatoria, aunque el SRS está reconocido en la literatura como un índice de valoración de riesgo quirúrgico<sup>63</sup>.

Comparando el SRS con otras escalas de valoración de riesgo como el Possum y el P-Possum encontramos que éstos sobreestiman la mortalidad para procedimientos de bajo riesgo<sup>260,261,262,263</sup>. El SRS es un índice que se recoge independientemente del cirujano y de los cuidados postoperatorios, por lo tanto, resulta un método útil para comparar resultados entre diferentes centros hospitalarios. Además resulta ser un instrumento efectivo como predictor de mortalidad, al menos tan seguro como otros sistemas de medida y menos complicado que otros<sup>64,264</sup>.

En nuestro estudio, observamos que el SRS es la escala que más se acerca a la nueva escala, en cuanto a sensibilidad y especificidad de las curvas R.O.C. y en cuanto a análisis de los resultados.

Si observamos el área bajo la curva de la NE y del SRS encontramos que la Nueva Escala posee unas características superiores en este sentido al Surgical Risk scale, con una área bajo la curva de 0,8804 frente a un área de 0,8220 del SRS. es decir, la NE sigue teniendo más especificidad y sensibilidad que el SRS.

En cuanto a los resultados de los estudios de comparación podemos observar que en los pacientes de alto riesgo para la NE y para el SRS la aparición de determinadas **complicaciones intraoperatorias** fueron más frecuentes para los pacientes de alto riesgo de la NE como: la hipotensión arterial, la hipertensión arterial, las arritmias, el shock hipovolémico, la cardiopatía isquémica, el fracaso renal, la necesidad de transfusión de sangre y las complicaciones respiratorias en general. En concreto la hipotensión arterial apareció en 67,5% de los pacientes de alto riesgo para la NE y en un 58,6% de los de alto riesgo para el SRS. Las alteraciones de la glucemia apenas variaron entre los pacientes de alto riesgo para las dos escalas. El fracaso renal fue más frecuente también para la NE presentando un porcentaje de aparición del 11,4% frente a un 10,2% para los pacientes de alto riesgo del SRS.

La **estancia hospitalaria** y los días de ingreso en UCI, así como la duración de la intervención quirúrgica, fueron superiores para los pacientes de alto riesgo de la NE que para los del SRS, siendo superior para el SRS si hablamos de estancia en Reanimación.

Encontramos también diferencias en cuanto a los resultados de las **complicaciones postoperatorias**, siendo todos los tipos de complicaciones recogidos en nuestro estudio más frecuentes para los pacientes de alto riesgo de la NE que los del SRS, con mayor diferencia en las complicaciones cardiovasculares, en especial la arritmia postoperatoria, un 22,8% de los pacientes de alto riesgo para la NR frente a un 19,5% para los pacientes de alto riesgo del SRS.

Si observamos a los pacientes clasificados de bajo riesgo para la NE, con una puntuación por debajo de 5, y a los del SRS, con una puntuación por debajo de 8, el porcentaje de complicaciones intraoperatorias es el mismo. La estancia hospitalaria fue superior para los de bajo riesgo de la NE pero las complicaciones postoperatorias en

general, exceptuando las complicaciones respiratorias postoperatorias, fueron más frecuentes para los de bajo riesgo del SRS que los de la NE. Por tanto, existen diferencias en cuanto a pacientes clasificados de bajo riesgo entre el SRS y la NE pero las diferencias son menores que cuando comparamos la clasificación ASA y la NE.

En cuanto a datos de **mortalidad**, el porcentaje para los de alto riesgo de la NE fue de 0,05% frente a un 0,04% para el SRS, encontrando también como en el ASA, que los de bajo riesgo para el SRS superan en mortalidad a los de bajo riesgo para la NE, aunque las diferencias en porcentaje son mínimas. Esto nos podría indicar que la NE predice mejor la mortalidad en pacientes de alto y bajo riesgo que el SRS.

Si observamos los estudios de simulación, el porcentaje de acierto de los pacientes que están en riesgo de sufrir alguna complicación para la NE en comparación con los del SRS, éste fue también superior para la NE en la mayoría de definiciones de riesgo dadas en el estudio. El porcentaje de acierto para la NE varió entre 0,70 y 0,85 y para el Surgical Risk Scale 0,65 y 0,81.

Podemos concluir que la NE presenta mayor sensibilidad y especificidad que el Surgical Risk Scale. Además los pacientes de alto riesgo para la NE presentaron mayor número de complicaciones intraoperatorias en general, existiendo mayor diferencia en las complicaciones cardiovasculares intraoperatorias. La estancia hospitalaria también fue mayor para los paciente de riesgo de la NE que para los del SRS, así como el tiempo de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos y la duración de la intervención quirúrgica. Las complicaciones postoperatorias también resultaron ser más frecuentes para la NE que para el SRS y el porcentaje de acierto de los estudios de simulación para las diferentes definiciones de riesgo también fue superior.

En cuanto a los pacientes de bajo riesgo la predicción de complicaciones se asemeja entre las dos clasificaciones, resultando ser muy similares cuando se trata de pacientes de bajo riesgo.

La sensibilidad y especificidad de la NE es superior a la del SRS, como se corrobora en el análisis de las curvas R.O.C. pero resulta ser la escala que más se asemeja a la NE, con unos porcentajes de complicaciones perioperatorias muy similares.

### IV.4.3. SOBRE EL INDICE DE CHARLSON

Diversos estudios identifican el índice de Charlson como válido a la hora de discriminar la mortalidad<sup>52,53,54</sup>. Poses et al demostraron menor fiabilidad del índice de Charlson respecto al APACHE II a la hora de predecir mortalidad<sup>265</sup>, estudios más recientes afirman una mayor capacidad del índice de Charlson para predecir a largo plazo<sup>266,267</sup>.

El Índice de Charlson, basado en la puntuación de 19 comorbilidades, es un índice básicamente médico, que no tiene en cuenta ni el carácter urgente de la cirugía, ni la complejidad de la misma<sup>52,53,54</sup>.

Varios estudios acreditan al Índice de Charlson para la valoración de pacientes médicos, pero lo cuestionan cuando es aplicado sobre los quirúrgicos<sup>74,75,76</sup>.

En nuestro estudio comparando la NE con el Índice de Charlson encontramos las mayores diferencias estadísticas.

Así, el área bajo la curva del Charlson fue de 0,7088, muy inferior a las otras tres escalas, 0,8804 para la NE. La sensibilidad y especificidad fue menor para el Charlson.

Si observamos los estudios de comparación de resultados de **complicaciones intraoperatorias** respiratorias para pacientes clasificados como de alto riesgo para las dos escalas, es decir, Charlson por encima de 0 y NE por encima de 5, solamente el broncoespasmo resultó ser más frecuente para los pacientes de alto riesgo de Charlson. La hipotensión arterial se presentó en un 27% más de pacientes de alto riesgo para la NE con respecto a los de alto riesgo para el Charlson. El resto de complicaciones cardiovasculares fueron mucho más frecuentes y los porcentajes fueron muy superiores para los pacientes etiquetados de alto riesgo para la NE que para los pacientes de alto riesgo para el Charlson. El fracaso renal pareció en el doble de los pacientes de alto riesgo para la NE que en los de alto riesgo para el Charlson.

La **estancia hospitalaria** y los días de ingreso en Unidad de Críticos fueron superiores para los de alto riesgo de la NE. La duración de la intervención quirúrgica también fue superior para los de la NE que para el Charlson.

En cuanto a las **complicaciones postoperatorias**, todas las complicaciones fueron más frecuentes para los pacientes de alto riesgo de la NE, algunas de ellas incluso se

presentaron en el doble de pacientes de los de alto riesgo para la NE, como son el fracaso multiorgánico, que apareció en un 14,9% de los pacientes de alto riesgo de la NE y solo en un 7% de los del alto riesgo del Charlson. La insuficiencia cardiaca postoperatoria apareció en un 8,3% de pacientes de alto riesgo de la NE frente a un 4,1% de los de alto riesgo para el Charlson. La sepsis postoperatoria apareció en casi el triple de pacientes para la NE que para el Charlson.

Si observamos los porcentajes de los pacientes clasificados de bajo riesgo para las dos escalas, Charlson de 0 y NE por debajo de 5, podemos ver que las complicaciones intraoperatorias aparecen en porcentajes similares así como la estancia hospitalaria y la duración del ingreso en la Unidad de Críticos. En cuanto a las complicaciones postoperatorias todas resultaron ser más frecuentes para los pacientes de bajo riesgo del Charlson en comparación a los de bajo riesgo de la NE, lo que induce a pensar que el Charlson presenta mayor índice de falsos positivos.

En los estudios de simulación se observó que el porcentaje de acierto de los pacientes que realmente están en riesgo de sufrir algún tipo de complicación que para la NE osciló entre 0,70 y 0,85, para el índice de Charlson osciló entre 0,48 y 0,75, encontrando los índices de acierto mucho más bajos.

La **mortalidad** también varió entre las dos escalas. Para los pacientes de riesgo fue superior para la NE, no así para los pacientes que no estaban en riesgo.

En resumen, la NE presenta mayor sensibilidad y especificidad que el Índice de Charlson. Los pacientes de alto riesgo para la NE presentaron mayor número de complicaciones intraoperatorias en general, existiendo en alguna de ellas grandes diferencias, sobretudo a la hora de hablar de complicaciones cardiovasculares intraoperatorias. La estancia hospitalaria también fue mayor para los paciente de riesgo de la NE que para los del Charlson, así como el tiempo de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos y la duración de la intervención quirúrgica. Las complicaciones postoperatorias también resultaron ser más frecuentes para la NE que para el Charlson y el porcentaje de acierto de los estudios de simulación para las diferentes definiciones de riesgo también fue superior. En cuanto a los pacientes de bajo riesgo la predicción de no complicaciones es mejor también para la NE ya que aparecen más complicaciones perioperatorias en los pacientes de bajo riesgo para el Charlson que para la NE.

Podemos concluir que la NE elaborada en nuestro estudio predice con mayor sensibilidad y especificidad las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias que el índice de Charlson y que el porcentaje de acierto para la NE es superior tanto para los pacientes de alto riesgo como para los de bajo riesgo.

La elaboración de la NE de valoración de riesgo surgió de la idea de la necesidad de una escala que contenga factores de riesgo preoperatorios que realmente afecten al resultado postoperatorio. El estudio se ha realizado en el Hospital Universitario Miguel Servet y se han analizado los datos de pacientes sometidos a siete especialidades quirúrgicas. El resultado del trabajo deja una puerta abierta para futuros estudios donde se aplique la escala de valoración de riesgo en otro tipo de cirugías y en otros hospitales.



## **VII. CONCLUSIONES**

- 1.- Según las curvas ROC y estudios de simulación, la nueva escala presenta mayor capacidad de predicción de los problemas intraoperatorios y las complicaciones postoperatorias que la clasificación de la American Society of Anaesthesiologists (ASA), el índice de Charlson y el Surgical Risk Scale (SRS).
- 2.- Aquellos pacientes etiquetados preoperatoriamente como de alto riesgo por la nueva escala presentaron mayor número de problemas intraoperatorios.
- 3.- Aquellos pacientes etiquetados preoperatoriamente como de alto riesgo por la nueva escala presentaron mayor número de complicaciones en el postoperatorio.
- 4.- Los pacientes etiquetados como de alto riesgo para la nueva escala presentaron mayor número de problemas intraoperatorios que los etiquetados como de alto riesgo por las escalas ASA, Charlson y SRS.
- 5.- Los pacientes etiquetados como de alto riesgo para la nueva escala presentaron mayor número de complicaciones postoperatorias que los etiquetados como de alto riesgo por las escalas ASA, Charlson, y SRS.
- 6.- Los pacientes intervenidos de urgencia presentaron mayor morbilidad y mortalidad postoperatoria que aquellos intervenidos de forma programada.
- 7.- Los pacientes intervenidos de cirugía más compleja presentaron mayor morbilidad y mortalidad postoperatoria que los pacientes intervenidos de cirugía menos compleja.
- 8.- Los antecedentes cardiológicos preoperatorios se significaron más como factores de riesgo de morbilidad postoperatoria que otros tipos de antecedentes patológicos.

## **VIII. ANEXOS**

## **ANEXO 1: ABREVIATURAS**

AAA: Aneurisma de Aorta abdominal

AHA: American Heart Association

ASA: American Society of Anesthesiologist

ACC/AHA: American College of Cardiology/American Heart Association.

AEC: Arterioesclerosis

APACHE :Acute physiology and chronic health evaluation

BUPA : British United Provident Association

CCS: Canadian Cardiovascular Society

Ch: Índice de Charlson

CEPOD : Confidential enquire into perioperative deaths

CPI: Cardiopatía isquémica

Cr: Creatinina

DM: Diabetes Mellitus

EAP: Enfermedad arterial periférica

ECG: Electrocardiograma

EPOC: Enfermedad obstructiva crónica

ESV: Extrasístole ventricular

EUROSCORE : European System for Cardiac Operative Risk Evaluation

FE: Fracción de eyección

FMO: Fracaso multiorgánico

FV: Fibrilación ventricular

HTA: Hipertensión Arterial

HTP: Hipertensión pulmonar

HTVI: Hipertrofia del ventrículo izquierdo

IAM: Infarto agudo de miocardio

IC: Insuficiencia Cardiaca

ICC: Insuficiencia cardiaca congestiva

ICMM: Intensive Care Mortality Model

MAV: Malformación arteriovenosa

MCP: Marcapasos

MPM : Mortality Prediction Model

NE: Nueva Escala

NYHA: New York Heart Association

OR: Odds Ratio

PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: relación Presión arterial oxígeno/fracción inspiratoria de oxígeno

PAS: Presión arterial sistólica

PAD: Presión arterial diastólica

PCR: Parada cardiorrespiratoria

POSSUM y P-POSSUM: Physiological and operative severity score for enumeration of mortality

Rx: Radiografía

R.O.C.: Receiver Operating Characteristic/Curve

SAPS: Simplified Acute Physiology Score

SAOS: Síndrome obstructivo de Apnea del sueño

SatO<sub>2</sub>: Saturación arterial de oxígeno

SIDA: Síndrome de Inmunodeficiencia adquirida

SRS: Surgical Risk Scale

TAC: Tomografía axial computerizada

TRISS : Trauma score-injury severity score

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

URPA: Unidad de Reanimación postanestésica

## **ANEXO 2: LISTADO DE TABLAS**

- TABLA 1 Interpretación de la puntuación del APACHE II (pag 25)
- TABLA 2 Variables y definiciones incluidas en el SAPS II (pag 28)
- TABLA 3 MPM"0":Variables que la conforman y OR por variable (pag 30)
- TABLA 4 MPM "24":Variables que la conforman y OR por variable (pag 32)
- TABLA 5 Clasificación de Mannheim (pag 33)
- TABLA 6 Puntuación de la clasificación de Mannheim (pag 35)
- TABLA 7 Variables del Índice Cardíaco de Goldman (pag 36)
- TABLA 8 Clasificación y porcentaje de riesgo del Índice Cardíaco de Goldman  
(pag 37)
- TABLA 9 Índice de Charlson.Variables y puntuación (pag 38)
- TABLA 10 Clasificación ASA.Grados y definición (pag 41)
- TABLA 11 Surgical Risk Scale. Variables y puntuación (pag 43)
- TABLA 12 Tipo de cirugía según el grado de complejidad de la misma (pag 52)
- TABLA 13 Riesgo cardíaco en Cirugía no cardíaca (pag54)
- TABLA 14 Factores relacionados con el riesgo cardiovascular perioperatorio (pag 56)
- TABLA 15 Clasificación de la Hipertensión Arterial (pag 59)
- TABLA 16 Historia clínica y pruebas preoperatorias en la HTA (pag 61)
- TABLA 17 Valoración del riesgo cardiovascular en el paciente hipertenso (pag 62)
- TABLA 18 Porcentaje de cirugía por servicio quirúrgico (pag 89)
- TABLA 19 Variables clínicas y anestésicas incluidas en el estudio (pag 91)

- TABLA 20 Tipo de cirugía según el grado de complejidad de la misma (pag 98)
- TABLA 21 Nueva Escala de valoración de riesgo quirúrgico (pag 106)
- TABLA 22 Porcentaje de pacientes por Servicio Quirúrgico intervenidos en el año 2013 (pag 114)
- TABLA 23 Porcentaje de pacientes a estudio según Servicio Quirúrgico (pag 115)
- TABLA 24 Hábitos tóxicos de los pacientes (pag 117)
- TABLA 25 Porcentaje de complicaciones intraoperatorias (pag 126)
- TABLA 26 Porcentaje de complicaciones postoperatorias (pag 127)
- TABLA 27 Media y desviación estandar de las variables recogidas en el estudio en pacientes sometidos a cirugía de urgencia vs cirugía programada (pag 130)
- TABLA 28 Media y desviación standar de las variables recogidas en el estudio en pacientes según la duración de la intervención quirúrgica (pag 133)
- TABLA 29 Media y desviación standar de las variables recogidas en el estudio según unidad de destino postoperatorio (pag 136)
- TABLA 30 Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes cardiovasculares (pag 138)
- TABLA 31 Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes respiratorios (pag 139)
- TABLA 32 Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes renales (pag 140)
- TABLA 33 Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes hematológicos (pag 141)
- TABLA 34 Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes endocrinos (pag 142)
- TABLA 35 Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes digestivos (pag 143)

TABLA 36 Proporción de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias entre pacientes con y sin antecedentes neurológicos (pag 144)

TABLA 37 Area bajo la Curva para las diferentes Escalas de Riesgo (pag 146)

TABLA 38 Diferencias entre las variables recogidas para pacientes de bajo y alto riesgo para la Nueva Escala (pag 149)

TABLA 39 Estancia hospitalaria ,en Unidad de Críticos en los pacientes de alto riesgo para las diferentes escalas (pag 151)

TABLA 40 Porcentaje de complicaciones intraoperatorias para los pacientes de alto riesgo de las diferentes escalas (pag 154)

TABLA 41 Porcentaje de complicaciones postoperatorias para los pacientes de alto riesgo de las diferentes escalas (pag 160)

TABLA 42 Porcentaje de acierto para cada escala según la escala usada en la definición de paciente en riesgo (pag 162)

TABLA 43 Punto de corte medio para cada escala según la escala usada en la definición de paciente en riesgo (pag 163)

TABLA 44 Porcentaje de acierto para cada escala según los diferentes tamaños muestrales (pag 164)

## **ANEXO 3: LISTADO DE GRÁFICOS**

- GRÁFICO 1 Porcentaje de pacientes a estudio según Servicio Quirúrgico (pag 116)
- GRÁFICO 2 Distribución de los pacientes por sexo (pag 117)
- GRÁFICO 3 Distribución según carácter urgente de la cirugía (pag 118)
- GRÁFICO 4 Estancia media de los pacientes cirugía (pag 119)
- GRÁFICO 5 Distribución de las intervenciones quirúrgicas según su duración (pag 120)
- GRÁFICO 6 Distribución del ASA (pag 121)
- GRÁFICO 7 Distribución del Charlson (pag 121)
- GRÁFICO 8 Distribución del SRS (pag 122)
- GRÁFICO 9 Distribución de la NE (pag 122)
- GRÁFICO 10 Distribución de los antecedentes patológicos (pag 123)
- GRÁFICO 11 Distribución de los antecedentes cardiovasculares (pag 124)
- GRÁFICO 12 Distribución del lugar anatómico de la cirugía (pag 125)
- GRÁFICO 13 Distribución de las complicaciones intraoperatorias (pag 126)
- GRÁFICO 14 Distribución de las complicaciones postoperatorias (pag 127)
- GRÁFICO 15 Curvas R.O.C. de Sensibilidad y Especificidad para las diferentes Escalas de Riesgo (pag 145)
- GRÁFICO 16 Tiempo quirúrgico para los pacientes de alto y bajo riesgo de la NE (pag 147)
- GRÁFICO 17 Días de estancia hospitalaria para los pacientes de bajo y alto riesgo para la NE (pag 148)
- GRÁFICO 18 Comparación de los pacientes de bajo y alto riesgo de las diferentes escalas según las variables Urgencia, Duración de la Intervención quirúrgica e ingreso en cama de Críticos (pag 152)

GRÁFICO 19 Representación de porcentaje de complicaciones intraoperatorias para los pacientes de riesgo de las escalas (pag 155)

GRÁFICO 20 Representación de porcentaje de complicaciones intraoperatorias para los pacientes de riesgo de las escalas (pag 156)

GRÁFICO 21 Representación de pacientes con complicaciones postoperatorias para los pacientes de riesgo de las diferentes escalas (pag 158)

GRÁFICO 22 Representación de pacientes con complicaciones postoperatorias para los pacientes de riesgo de las diferentes escalas (pag 159)

GRÁFICO 23 Mortalidad de las diferentes escalas para pacientes de alto y bajo riesgo (pag 167)

GRÁFICO 24 Mortalidad según las variables urgencia, ingreso en críticos y duración Intervención quirúrgica (pag 168)

## **IX. BIBLIOGRAFÍA**

1. Dip M.,Halac E.,Cervio G.,Rojas L.,Bianco G.,Imverntarza O.,Rodriguez Bruno S. Escala de Riesgo Quirúrgico en Cirugía Pediátrica. *Cir Pediatr* 2011;24:30-37
2. Bone RC, Fisher CJ, Clemmer TP, Sloman GJ, Metz CA. Sepsis Syndrome: A valid clinical entity. *Crit Care Med* 1994; 17:189-193.
- 3.Dragsted L, Jorgensen J, Jensen NH, Basigo E. Interhospital comparisons of patient outcome from intensive care: Importance of lead-time bias. *Crit Care Med* 1994; 17: 418-422.
- 4.Lemeshow S, Teres D, Aurunin SJ, Gage KW. Refining intensive care unit outcome prediction by using changing probabilities of mortality. *Crit Care Med* 1993; 16: 470-477.
- 5.Barie PS. Comparison of Apache II and Apache III scoring systems for mortality prediction in critical surgical illness. *Arch Surg* 1995; 130: 77-82.
- 6.Shoemaker WC, Appel PL, Waxman K. Clinical trial of survivors cardiorespiratory patterns as therapeutic goals in critically ill post-operative patients. *Crit Care Med* 1993; 10: 398-406.
- 7.Pastor Torres L., Antigao Ramirez R.,Honorato Pérez J.M.,Junquera Planas C.,Navarro Salas E.,Ortigosa Aso J.,Poveda Sierra J.J., Ribera Casado J.M. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en la valoración de riesgo quirúrgico del paciente cardiópata sometido a cirugía no cardiaca. *Rev.Esp.Cardiol* 2001;54:186-193
- 8.Krauss J. et al. Consenso de evaluación del riesgo cardiovascular en cirugía no cardiaca. *Rev.Argent. Cardiol.* 2005;73(5):1-20.
9. Puig Barberá J.,Márquez Calderón S., Vila Sánchez M. Complicaciones cardiacas en cirugía mayor programada no cardiaca: incidencia y factores de riesgo. *Rev.Esp.Cardiol.*2006;59(4):329-37
- 10.Grayburn PA,Hillis LD.Cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: shifting the paradigm from noninvasive risk stratification to therapy. *Ann Intern Med.*2003;138:506-11.
- 11.Fleisher LA,Eagle KA.Clinical practice.Lowering cardiac risk in noncardiac surgery.*N Engl J Med* 2001;345:1677-82
12. Sutton R, Bann S, Brooks M, et al. The surgical risk scale as an improved tool for risk-adjusted analysis in comparative surgical audit. *Br J Surg* 2002;89:763-768
- 13.García RC. Farmacología anestésica en unidades de reanimación. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1995; 42: 301-306.
- 14.Fuentes Diaz Z. Protocolo preoperatorio para estimar morbilidad y mortalidad quirúrgicas. un enfoque social. *Rev Hum Med* 2012;1(1):22-36
- 15.Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation. A Report by the American Society of Anaesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology* 2002;96:485-96
- 16.Solsona B.,Rull M., Evaluación Preoperatoria. Factores de riesgo anestésico. Escalas de Riesgo. Secció de Avaluació Preoperatoria (SAP) de la Societat Catalana de Anestesiologia, Reanimació y Teràpia del Dolor (SCARTD).w.[consultadoDieciembre2012] [ww.scartd.org/sap](http://ww.scartd.org/sap)

17. Tagle KA, Berger PB, Calins H, et al: American College of Cardiology; American Heart Association. ACC/AHA guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for non cardiac surgery - executive summary: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on practice Guidelines (Committee to Update 1996 Guidelines on perioperative Cardiovascular Evaluation for Non Cardiac Surgery). J Am Coll Cardiol. 2002;39 (3):542-53
18. Tamarit CO. Anestesia intravenosa en el paciente críticamente enfermo. En: Tamariz CO, editor. Alto riesgo perioperatorio. Mexico: Comunicaciones científicas Mexicanas, 1996; 2-12..
19. Arregui LM, Moyes DG, Lipman J, Fatti LP. Comparison of disease severity scoring systems in septic shock. Crit Care Med. 1991;19:1165-1171
20. Ryan DW. Providing intensive care. BMJ 1996;312:654
21. Jenet B. Inappropriate use of intensive care. BMJ 1984;289:1709-1711
22. Nichol G, Detsky AS, Stiell IG, et al. Effectiveness of emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest: A meta-analysis. Ann Emerg Med 1996;27:700-710
23. Gallagher EJ, Lombardi A, Gennis P: Effectiveness of bystander cardio pulmonary resuscitation and survival following out-of-hospital cardiac arrest. JAMA 1995;274:1922-1925
24. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, et al. APACHE Acute physiology and chronic health evaluation: A physiologically based classification system. Crit Care Med 1981;9:591-597
25. Le Gall J, Loirat P, Apeirovitch A et al. A simplified acute physiology score for IVC patients. Crit Care Med 1984;13:818-829
26. Knauss WA, Drager EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. Crit Care Med 1985 Oct;13(10):818-29
27. Lemeshow S, Teres D, Pastides M et al. A method for predicting survival and mortality of ICV patients using objectively, derived weights. Crit Care Med 1985;13:519-525
28. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. J Chronic dis 1987;40:373-83
29. Knauss WA, Wagner, Draper EA et al. The APACHE III prognosis system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. Chest 1991; 100:1619-1636
30. Whiteley MS, Prytherch DR, Higgins B, et al. An evaluation of the Possum surgical scoring system. Br J Surg 1996;83:812-15.
31. Lemeshow S, Teres D, Klar J et al. Mortality probability models (MPM II) based on international cohort of intensive care unit patients. JAMA 1993;270:2478-2486
32. Madler C, Danner K, Kawach H. Visita preoperatoria anestesiológica, consulta de anestesia. Valoración del riesgo, preparación del paciente y planificación del manejo perioperatorio. Anästhesiologie. Intensivmedizin. Notfallmedizin. Schmerztherapie (Ed. española) 1997; 4: 35-50.

33. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, et al. Multifactorial index of cardiac risk in non cardiac surgical procedures. *N Engl J Med* 1977;297:845-850
34. Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology* 1941; 2:281-4.
35. Zimmerman MD, Kramer A, et al. Acute physiology and chronic health evaluation (APACHE)IV, [consultado Febrero 2012] <http://meeting:chestjournal.org/content/abstract/128/4/2975>
36. Southern DA, Quan H, Ghali WA. Comparison of the Elixhauser and Charlson/Deyo methods of comorbidity measurement in administrative data. *Med Care* 2004;42:355-60.
37. Edwards AT, Ng KJ, Shandall AA, Price-Thomas JM, Experience with the APACHE II severity of disease scoring system in predicting outcome in a surgical intensive therapy unit. *JR Coll Surg Edinb* 1991 Feb;36(1):37-40
38. Capuzzo M, Valponi V, Sgarbi A, Bortolazzi S, Pavoni V, et al. Validation of severity scoring systems SAPS II and APACHE II in a single-center population. *Intensive Care Med* 2000 Dec;26(12):1779-85
39. Sculier JP, Paesmans M, Markiewicz E, Berghamns T. Scoring systems in cancer patients admitted for an acute complication in a medical intensive care unit. *Crit Care Med* 2000 Aug;28(8):2786-92
40. Koperna T, Semmler D, Marian F. Risk stratification in emergency surgical patients: Is the APACHE II score a reliable marker of physiological impairment? *Arch Surg* 2001 Jan; 136(1):55-9
41. Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, et al. Evaluation of acute physiology and chronic health evaluation III predictions of hospital mortality in an independent database. *Crit Care Med* 1998; 26:1317-1326.
42. Rosenberg AL, Zimmerman JE, Alzola C, et al. Intensive care unit length of stay: recent changes and future challenges. *Crit Care Med* 2000; 28:3465- 3473.
43. Zimmerman JE, Kramer AA. Outcome prediction in critical care: The acute physiology and chronic health evaluation models. *Crit Care Med* 2008; 14: 491-497
44. Sculier JP, Paesmans M, Markiewicz E, Berghamns T. Scoring systems in cancer patients admitted for an acute complication in a medical intensive care unit. *Crit Care Med* 2000 Aug;28(8):2786-92
45. Le Gall JR, Klar J, Lemeshow S, et al. For the ICV scoring group: The logistic organ dysfunction system. A new way to assess organ dysfunction in the ICV. *JAMA* 1996; 276:802-810
46. Wilairatona P, Noan Ns, Chinprosatsak S, Prodeengam K, Kityaporn D, Coaressuwan S. Scoring systems for predicting outcome of critically ill patients in north eastern Thailand South East Asian. *J Trop Med Public Health* 1995;26:66-72
47. Le Gall J, Lemeshow S, Saulner F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on European North American multicenter study. *JAMA* 1993; 270:2957-2963

48. Kawano T., Oshita S. Preoperative evaluation and management of arrhythmia. *Masui*, 2010;59(7):854-7
49. Detsky AS., Abrams HB., McLaughlin JR., Drucker DJ., Sasson Z., Johnston N et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Inter Med* 1986;1:211-9
50. De Groot V, Beckerman H, Lankhorst GJ, et al. How to measure comorbidity. A critical review of available methods. *J Clin Epidemiol* 2003;56:221-9.
51. Southern DA, Quan H, Ghali WA. Comparison of the Elixhauser and Charlson/Deyo methods of comorbidity measurement in administrative data. *Med Care* 2004;42:355-60.
52. Deyo RA, Cherkin DC, Ciol MA. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative databases. *J Clin Epidemiol* 1992;45:613-9
53. Ghali WA, Hall RE, Rosen AK, et al. Searchin for an improved clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data. *J Clin Epidemiol* 1996;49:273-8.
54. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-74.
55. Gabriel SE, Crowson CS, O'Fallon WM. A comparison of two comorbidity instruments in arthritis. *J Clin Epidemiol* 1999;52:1137-42
56. Zhang JX, Iwashyna TJ, Cristakis NA. The performance of different lookback periods and sources of information for Charlson comorbidity adjustment in medicare claims. *Med Care* 1999;37:1128-39.
57. Sundararajan V, Henderson T, Perry C, et al. New ICD-10 version of the Charlson comorbidity index predicted in-hospital mortality. *J Clin Epidemiol* 2004;57:1288-1294.
58. *Spell, Nathan O.; Lubin, Michael F.; Smith, Robert Metcalf; Dodson, Thomas F (2006). Medical Management of the Surgical Patient: A Textbook of Perioperative Medicine. Cambridge, UK: Cambridge University Press. ISBN 0-521-82800-7*
59. *Little JP (1995). "Consistency of ASA grading". Anaesthesia 50 (7): 658–9.*
60. *Segal, Scott. "Women Presenting in Labor Should be Classified as ASA E: Pro. Winter2003newsletter.SOAP.[RevisadoJulio2012]http://www.soap.org/media/newsletters/winter2003/pro.htm.*
61. American Association of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology* 1963; 24:111
62. Del Grucio RM, Chon JD, Monitoring operative risk in the elderly. *JAMA* 1995;69:350-354
63. Vacanti CJ, Van Houton RJ, Hill RC. A statistical analysis of the relationship of physical status to postoperative mortality in 68 388 cases. *Anesth Analg* 1970;49:564-6

64. Copeland GP, Jones D, Walters M. Possum: A scoring system for surgical audit. *Br J Surg* 1991;78:355-60
65. Soares M, Fontes F, Dantas J, Gadelha D, Cariello P, Nardes F, et al. Performance of six severity-of-illness scores in cancer patients requiring admission to the intensive care unit: a prospective observational study. *Crit Care*. 2004;8(4):R194-R203.
66. Sánchez Velázquez LD. Capacidad discriminativa y costo de los sistemas de calificación de la gravedad de la enfermedad en la unidad de terapia intensiva. (en prensa)
67. Moreno R, Morais P. Outcome prediction in intensive care: Results of a multivariate portuguese study. *Intensive Care Med* 1997;23:177-186.
68. Rowan KM, Kerr JM, Major E et al. Intensive care society's acute physiology and chronic health evaluation (APACHE II) study in Britain and Ireland: A prospective, multicenter, cohort, study, comparing two methods for predicting outcome for adult intensive care patients. *Crit Care Med* 1994; 22:1392-1401
69. Lee Th, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk Ca, Cook EF et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999;100:1043-9
70. Ghali WA, Quan H, Brant R. Risk adjustment using administrative data: Impact of a diagnosis-type indicator. *J Gen Intern Med* 2001;16:519-24
71. Iezzoni LI, Assessing quality using administrative data. *Ann Intern Med* 1997;127:666-74.
72. Needham DM, Bronskill SE, Sibbald WJ, et al. Mechanical ventilation in Ontario, 1992-2000: Incidence, survival, and hospital bed utilization of non cardiac surgery adult patients. *Crit Care Med* 2004;32:1504-9.
73. Behrendt CE. Acute respiratory failure in the United States: Incidence and 31-day survival. *Chest* 2000;118:1100-5.
74. Gil-Bona J, Sabate A, Pi A, et al. Mortality risk factors in surgical patients in a tertiary hospital: A study of patients records in the period 2004-2006. *Cir Esp* 2009; 85:229-37.
75. Gil-Bona J, Sabaté A, Miguelena Bovadilla JM, Adroer R, Koo M, Jaurrieta E. Charlson index and the surgical risk scale in the analysis of surgical mortality. *Cir Esp*. 2010 Sep;88(3):174-9.
76. Sabaté A, Gil Bona J, Pi A, Adroer R, Jaurrieta E. Mortalidad perioperatoria de los pacientes quirúrgicos: estudio transversal retrospectivo de los pacientes fallecidos en el periodo 2004 a 2008 en un hospital terciario. *Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación*. 2010;57:639-647
77. Buck N, Devlin H, Lunn J. The Report of a Confidential Enquire into Perioperative Deaths. London: the Nuffield Provincial Hospitals Trusts and Kings Fund; 1987
78. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee

to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Anesth Analg*. 2008; 106:685-712

79.Gil Bona J.,Sabaté Pes A.,Adroer R.,Pi A.,Jaurrieta E. Intra-operative surgical death in a university tertiary center. *Eur J.Anaesthesiol* 2008;25:2-3

80.Derrington MC, Swith G. A review of studies of anaesthetic risk, morbidity and mortality. *Br J.Anaesth* 1996;77:91-96

81.Taffinder HJ, McManus IC, Gul Y, Russell RC, Darzi A. Effect of sleep deprivation on surgeon's dexterity on laparoscopy simulator. *Lancet* 1998; 352: 1191

82.Vincent CH, Moorthy K, Sarker SK, Chang A, Darzi A. Systems approaches to surgical quality and safety: from concept to measurement. *Annals of Surgery*, 2004; 239: 475-482

83.Marti-Valeri C, Sabate A, Masdevall C, Camprubí I, Dalmau A, Gracia T et al. Influencia del grado de obesidad en la morbimortalidad operatoria de la cirugía bariátrica. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación* 2004; 51: 44-46

84.Boffelli S, Rossi C, Anghileri A, Giardino M, Carnevale L, Messina M, et al. Continuous quality improvement in intensive care medicine. The GiViTi Margherita Project-Report 2005. *Minerva Anestesiologica* 2006; 72: 419-32

85.Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM, Shaffer VL. Intensive care unit length of stay: Benchmarking based on Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV. *Crit Care Med* 2006; 34: 2517-29

86.Reader T, Flin R, Lauche K, Cuthbertson BH. Non-technical skills in the intensive care unit. *Br J Anaesth* 2006; 96: 551-9

87.Savoldelli GL, Naik VN, Park J, Joo HS, Chow R, Hamstra SJ. Value of debriefing during simulated crisis management: oral versus video-assisted oral feedback. *Anesthesiology* 2006; 105: 279-85

88.López Aguilá SC, Diosdado Iraola M, Álvarez Li FC et al. Factores de riesgo de mortalidad de los pacientes quirúrgicos graves. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. 2000; 47:281-286

89.Espinoza C, Manito N, Castells E, Rodríguez R, Octavio de Toledo MC, Calbet JM, et al. Perioperative mortality risk factors after orthotopic heart transplantation. *Transplant Proc*. 1999;31(6):2509-10.

90.Almenar L, Vicente JL, Torregrosa S, Osa A, Martínez-Dolz L, Gómez-Plana J, et al. Predictive variables of early mortality after orthotopic heart transplant in adults. *Rev Esp Cardiol*. 1997;50(9):628-34.

91.Parés D.,Biondo S.,Miró M.,et al. Resultados y factores pronósticos de mortalidad en la intervención de Hartmann. *Cir.Esp*. 2005;77 (3):127-31

92. Vowles KJD. *Surgical problems in the aged*. Bristol: John Wright and Sons, 1979.

93.Cole WH. Prediction of operative reserve in the elderly patient. *Ann Surg* 1968;168:310-311

94. Schütz I, Dick W. Postoperative disorders of cardiovascular function. *Anaesthesist*. 1987 Mar;36(3):102-10.
95. Kannel WB, Mc Gee G, Gordon T. A general cardiovascular risk profile: The Framingham study. *Am J Cardiol* 1976;38:46-52.
96. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 -guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary. A Report of American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee To Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery). *Circulation* 2007;116:1971-96
97. National Kidney Foundation: K/DOQI clinical guidelines for chronic kidney diseases: evaluation, classification, and stratification. *Kidney Disease Outcome Quality Initiative*. *Am J Kidney Dis* 2002;39 Suppl 1:S1-S266
98. Sabaté S, García-Moll X. Avaluació Cardiològica Preoperatòria. Quan consultar al cardiòleg?. Secció d'avaluació preoperatòria (SAP). Societat Catalana de Anestesiologia, Reanimació i Teràpia del Dolor (SCARTD).
99. Hara T., Sumikawa K. Preoperative evaluation of patients with ischemic heart disease. *Masui*, 2010;59(7):844-8
100. Edwards M., Whittle J., Ackland L. " Biomarkers to guide perioperative management". *Postgrad Med J* 2011;87:542-9
101. Sabaté S, Briones Z, Sierra P, Mazo V, Paluzie G, Campos JM. La Hipertensión Arterial como factor de riesgo de complicaciones perioperatorias. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación* 2007;54 (Extraordinario)
102. Sierra P, Galcerán JM, Sabaté S, Martínez Amenós A, Castaño J, Gil A. Documento de Consenso sobre Hipertensión Arterial y Anestesia de las Sociedades Catalanas de Anestesiología e Hipertensión Arterial. *Hipertens. riesgo vasc.* 2009;26 (5):218-228
103. Charlson ME, Mackenzie CR, Gold JP, et al. Intraoperative blood pressure. What patterns identify patients at risk for postoperative complications. *Ann Surg* 1990;212:567-80.
104. Corcoy M. Crisis hipotensivas: Definición, profilaxis y tratamiento. EN: Juan Castaño, Jorge Castillo, Fernando Escolano y Xavier Santiveri, editores. *Hipertensión arterial perioperatoria*. Barcelona: Ergon S:A.; 2002; p. 71-9
105. 2007 guidelines for the Management of Arterial Hypertension. The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2007;1105-07
106. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Jr, et al. The Seven Report of the joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: The JNC 7 report. *JAMA* 2003;289:2560-72

107. Prys-Roberts C, Greene LT, Meloche R, Foex P. Studies of anaesthesia in relation to hypertension. II: haemodynamic consequences of induction and endotracheal intubation. *Br J Anaesth* 1971;43:531-46
108. Goldman L, Caldera DL. Risks of general anesthesia and elective operation in the hypertensive patient. *Anesthesiology* 1979;50:285-92
109. Wong JH, Findlay JM, Suarez-Almanzor ME. Hemodynamic instability after carotid endarterectomy: risk factors and associations with operative complications. *Neurosurgery* 1997;41:35-43
110. Forrest JB, Rehder K, Cahalan MK, Goldsmith CH. Multicenter study of general anesthesia. III- Predictors of severe postoperative adverse outcomes. *Anesthesiology* 1992;76:3-15
111. Howell SI, Sear YM, Yeates D, Glodcare M, Sear JW, Foex P. Risk factors for cardiovascular death after elective surgery under general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1998;80:14-9
112. Howell SJ, Sear JW, Sear YM, Yeates D, Glodcare M, Foex P. Risk factors for cardiovascular death within 30 days after anaesthesia for urgent or emergency surgery: a nested case-control study. *Br J Anaesth* 1999;82:679-84
113. Howell SJ, Sear JW, Foex P. Hypertension, hypertensive heart disease and perioperative cardiac risk. *Br J Anaesth* 2004;92:570-83
114. Fleisher LA. Preoperative evaluation of the patient with hypertension. *JAMA* 2002;287:2043-6
115. Kannel WB. Risk stratification in hypertension: new insights from the Framingham study. *Am J Hypertens* 2000;116:1971-96
116. O'Brien MM, Gonzales R, Shroyer AL, Grunwald GK, Daley J, Henderson WG, et al. Modest serum creatinine elevation affects adverse outcome after general surgery. *Kidney Int* 2002;62:585-92
117. Kannel WB. Blood pressure as a cardiovascular risk factor: prevention and treatment. *JAMA* 1996;275(20):1571-6
118. Martin DE, Shanks GE. Strategies for the preoperative evaluation of hypertensive patient. In: Davis C, editor. *Anesthesiology Clinics of North America*. Philadelphia: WB Saunders Co; 1999. p. 529-65
119. Dagnino J, Prys-Roberts C. Studies of anaesthesia in relation to Hypertension. VI: Cardiovascular responses to extradural blockade of treated and untreated hypertensive patients. *Br J Anaesth* 1984;56:1065-73
120. Marín R., De la Sierra A., Armario P., Campo C., Banegas JR., Gorodisti M. Sociedad Española de hipertensión Arterial (SAH-LELHA). Guía sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en España 2005. *Med Clin (Barc)* 2005;125:24-34

121. Moliner JR., Dominguez M., Gonzalez MC., Alfaro G., Crespo J., Rodriguez M. et al. Hipertensión arterial. Guías clínicas (Revista electrónica) 2004;4 (34).
122. Gonzalez-Juanatey JR., Cea-Calvo L., Bertomeu V., Aznar J. Criterios electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda y perfil vascular en hipertensos. Estudio VIIDA. Rev Esp Cardiol 2007;60:148-56.
123. Chassot PG., Delbays A., Spahn DR. Preoperative evaluation of patients with, or at risk of, coronary artery disease undergoing non-cardiac surgery. Br J Anesth 2002;89:74-59
124. Prys-Roberts C. Anaesthesia and hypertension. Br J Anaesth 1984;56:711-24
125. Bavry T., Coriat P. Hypertension and Anaesthesia. EMC-Anesthésie Réanimation 2004;1:25-53.
126. Trillo L. Técnica anestésica ideal en el paciente hipertenso. En: Juan Castaño, Jorge Castillo, Fernando Escolano y Xavier Santiveri, editores. Hipertensión Arterial perioperatoria. Barcelona: Ergon S.A., 2002;61-70.
127. Hernandez Y I. Hipertensión arterial perioperatoria. ¿Cuándo operar? Rev Col Anest 2005;33:269-74
128. Sanjoaquin MT., Hortal FJ., Navia J. Manejo perioperatorio de la hipertensión arterial. Act Anest Reanim (Madrid) 2003;13:32-47
129. Hernandez Palazón J., Tortosa Serrano JA., García Palenciano C., Molero Molero E., Burguillos López S., Pérez flores D. Respuesta cardiovascular a la intubación traqueal en pacientes con tumor intracraneal. Estudio comparativo entre el urapidilo y la lidocaína. Rev Esp Anesthesiol Reanim 2000;47:140-50
130. Reich DL., Hossain S., Krol M., Baez B., Patel P., Berstein A. et al. Predictors of hypotension after induction of general anaesthesia. Anesth Analg 2005;101:622-8
131. Sharrock NE., Mineo R., Urquhart B. Haemodynamic effects and outcome analysis of hypotensive extradural anaesthesia in controlled hypertensive patients undergoing total hip arthroplasty. Br J Anaesth 1991;67:17-25
132. Gelman S. Complications during vascular surgery: basic principles and management of arterial hypotension and hypertension. Best Pract Res Anaesthesiol 2000;14:111-24
133. Samson RH. Perioperative hypertension: current concepts in management for the vascular surgeon. Vasc Endovascular Surg 2004;38:361-6
134. Váren J., Marik PE. The diagnosis and management of hypertensive crises. Chest 2000;118:214-27
135. Ladowski JS, Kormos RL, Uretsky BF, Griffith BP, Armitage JM, Hardesty RL. Heart transplantation in diabetic recipients. Transplantation. 1990;49:303-5.
136. Mancini D, Beniaminovitz A, Edwards N, Chen J, Maybaum S. Survival of diabetic patients following cardiac transplant. J Heart Lung Transplant. 2001;20(2):168.

137. Almenar L, Vicente JL, Torregrosa S, Osa A, Martínez-Dolz L, Gómez-Plana J, et al. Predictive variables of early mortality after orthotopic heart transplant in adults. *Rev Esp Cardiol*. 1997;50(9):628-34.
138. Marelli D, Hillel L, Bijal P, Kermani R, Marmureanu A, Patel J, et al. Heart transplantation in patients with Diabetes Mellitus in the current era. *J Heart Lung Transplant*. 2003;22:1091-7.
139. Klingenberg R, Gleissner C, Koch A, Schnabel PA, Sack FU, Zimmermann R, et al. Impact of pre-operative diabetes mellitus upon early and late survival after heart transplantation: a possible era effect. *J Heart Lung Transplant*. 2005;24(9):1239-46. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim*. Vol. 55, Núm. 9, 2008
140. Hamdan AD, Saltzberg SS, Sheahan M, Froelich J, Akbari CM, Campbell DR, LoGerfo FW, Pomposelli FB Jr. Lack of association of diabetes with increased postoperative mortality and cardiac morbidity: results of 6565 major vascular operations. *Arch Surg*. 2002 Apr;137(4):417-21.
141. Clement S., Braithwaite S., Magee M., Ahmann A., Smith EP., Schafer RG., et al. Management of Diabetes and Hyperglycemia in Hospitals. *Diabetes Care*. 2004;27:553-91
142. Alberti KGMM., Gill GV. The care of the diabetic patient during surgery. En: Alberti KGMM., Zimmet P., DeForonzo RA., Keen H., eds. *International Textbook of Diabetes Mellitus*. 2nd ed Chichester: Wiley; 1997:1243-53
143. Debing E., Aerden D., Van de Brande P. Diabetes Mellitus is a Predictor for early adverse outcome after carotid endarterectomy. *Vasc Endov Surg* 2011;45:28-32
144. Smiley DD., Umpierrez GE. Perioperative glucose control in the diabetic or nondiabetic patient. *South Med J*. 2006;99:580-91
145. Watkins PJ., Amiel SA., Howell SL., Turner E. Management of Diabetes during surgery and other illnesses. In: Watkins PJ., Amiel SA., Howell SL., Turner E. *Diabetes and its management*. 6<sup>th</sup> ed. London: Ed. Blackwell Publishing; 2003:95-103
146. Esposito K., Nappo F., Marfella R., Giugliano G., Giugliano F., Ciotola M et al. Inflammatory cytokine concentrations are acutely increased by hyperglucemia in humans: role of oxidative stress. *Circulation*. 2002;106:2067-72
147. Gresele P., Guglielmini G., DeAngelis M., Ciferri S., Ciofetta S., Flacini E et al. Acute systemic hyperglucemia enhances shear stress-induced platelet activation in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41:1013-20.
148. Pomposelli JJ., Baxter JK III, Babineau TJ., Pomfret EA., Driscoll DF., Forse RA., et al. Early postoperative glucose control predicts nosocomial infection rate in diabetic patients. *J Parenteral Enteral Nutr* 1998;22:77-81
149. Rassias A., Givan A., Marrin C., Whalen K., Pahl J., Yeager M. Insulin increases neutrophil count and phagocytic capacity after cardiac surgery. *Anesth Analg* 2002;94:1113-9

150. Alserius T., Anderson RE., Hammar N., Nordqvist T., Ivert T. Elevated glycosylated haemoglobin (HbA1c) is a risk marker in coronary artery bypass surgery. *Scand Card J.* 2008;42:392-8
151. Knapik P., Cioela D., Filipiak K., Knapik M., Zembala M. Prevalence and clinical signification of elevated preoperative glycosilated hemoglobin in diabetic patients scheduled for coronary artery surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011;39:484-9
152. Dronge AS., Perkal MF., Kancir S. Long-term glycemic control and postoperative infection complications. *Arch Surg* 2006;141:375-80
153. Gandhi GY., Nuttall GA., Mullancy CJ., Schaff HV., O' Brien PC et al. Intensive intraoperative insulin therapy versus conventional glucose management during cardiac surgery: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2007;20:233- 43
154. Moghissi ES., Koroytowski MT., DiNardo M. American Association of Clinical Endocrinology and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Endocr Pract.* 2009;15:353-69
155. Dávila E. Evaluación preoperatoria del paciente quirúrgico. En: D'vila E., Gómez C et al. (Ed) *Anestesiología Clínica.* La Habana. Editorial Ciencias Médicas; 2006:1-14
156. Santos E., Gómez Peralta F., Salvador J., Diabetes y cirugía: Principios generales de tratamiento II. *Rev Med Univ Navarra.* 2002;46:24-37
157. Alvarez C., Hillman N., Castro E., Pallardo LF. Protocolo terapéutico del enfermo diabético sometido a cirugía. *Medecine* 2000;8:1086-8
158. Luna Ortiz P. et al. Insuficiencia cardiaca perioperatoria. *Anest Cardiovasc* 2009;32 (1):S60-S64
159. Mc Murray J., Adamopoulos S. et al. Grupo de trabajo de Diagnóstico y Tratamiento de la Insuficiencia Cardiaca y Aguda y Crónica 2012 de la Sociedad Europea de Cardiología. *Rev Esp Cardiol* 2012;65(10):938-59
160. Aranow WS., Ahn C., Kronzon I., Koenigsberg M. Congestive heart failure, coronary events and atherothrombotic brain infarction in elderly blacks and whites with systemic hypertension and with and without echocardiographic and electrocardiographic evidence of left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol* 1991;67:295-299
161. Vánky FB, Håkanson E, Tamás E, Svedjeholm R. Risk factors for postoperative heart failure in patients operated on for aortic stenosis *Ann Thorac Surg.* 2006 Apr;81(4):1297-304.
162. Xu-Cai YO, Brotman DJ, Phillips CO, Michota FA, Tang WH, Whinney CM, Panneerselvam A, Hixson ED, Garcia M, Francis GS, Jaffer AK. Outcomes of patients with stable heart failure undergoing elective noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc.* 2008 Mar;83(3):280-8.
163. Shrikhande GV, Hamdan AD, Monahan TS, Pomposelli FB Jr, Scovell SD, Logerfo FW, Schermerhorn M. Low ejection fraction predicts shortened survival in patients undergoing infrainguinal arterial reconstruction. *World J Surg.* 2007 Dec;31(12):2422-6.

164. Ashton CM, Petersen NJ, Wray NP et al. The incidence of perioperative myocardial infarction in men undergoing non cardiac surgery. *Ann intern med* 1993;118:504-510
165. Weinberger SE, Drazen JM. Diagnosis procedeures in respiratory diseases. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14ª edicion. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1614-1628.
166. Baim DS, Grossman W. Treatment of ischemic events. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14ª edicion. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1568-1573.
167. Bakker E, Niels JC, Ravensbergen, Poldermans P. Perioperative cardiac evaluation, monitoring, and risk reduction strategies in noncardiac surgery patients. *Current Opinion in Critical Care* 2011;17:409-415
168. Serrano Hernando F, Martin Conejero A. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(9):969-82
169. Khot UN., Khot MB., Bajzer CT., Sapp SK., Ohman EM., Brener SJ et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *JAMA* 2003;290:898-904
170. Greeland P., Knoll MD., Stamler J et al. Major risk factors and antecedents of fatal and nonfatal coronary heart disease events. *JAMA* 2003;290:891-7
171. Criqui Mh, Fronek A, Barret-Connor E, Klauber MR, Gabriel S, Goodman D. The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population. *circulation* 1985;71:510-51
172. Selvin E, Erlinger TP. Prevalence of and risk factors of peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. *Circulation* 2004;110:738-43
173. Norgren L., Hiatt W., Dormandy J., Nehler M., Harris K., Fowkes F. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:S1-S75
174. Hirsch AT., Treat-Jacobson D., Lando HA., Neaton JD., Dyer AR., Garside DB, et al. The role of tobacco cessation, antiplatelet and lipid-lowering therapies in the treatment of peripheral arterial disease. *Vasc Med*. 1997;2:243-51
175. Quick CRG., Cotton LT. The measured effect of stopping smoking on intermittent claudication. *Br J Surg*. 1982;69 Suppl:S24-6
176. Cole CW., Hill GB., Farzad E., Moher D., Rody K., Shea B., et al. Cigarette smoking and peripheral occlusive disease. *Surgery* 1993;114:753-7
177. Selvin E., Marinopoulos S., Berkenblit G., Rami T., Brancati FL., Powe NR et al. Meta-analysis: glycosylates hemoglobin and cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Ann Inter Med*. 2004;141:421-31

178. Molgaard J, Malinow MR, Lassvik C, Holm AC, Upson B, Olsson AG, et al. Hyperhomocyst(e)inaemia: an independent risk factor for intermittent claudication. *J Intern Med.* 1992;231:273-9
179. Hirsch A, Criqui M, Treat-Jacobson D, Regensteiner J, Greager M, Olin J, et al. Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. *JAMA* 2001;286:1317-24
180. Mehler PS, Coll JR, Estacio R, Esler A, Schier RW, Hiatt WR. Intensive blood pressure control reduces the risk of cardiovascular events in patients with peripheral arterial disease and type 2 diabetes. *Circulation* 2003;107:753
181. Iwatsuki S, Starzl T. Personal experience with 411 hepatic resections. *Ann Surg* 1988; 208: 421-434. Steele G, Ravikumar TS. Resection of hepatic metastases from colorectal cancer. Biologic perspectives. *Ann Surg* 1989; 210: 127-38.
182. Weinberger SE, Drazen JM. Respiratory function diseases. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1606-1613.
183. Knaus WA, Draper GA, Wagner DP, Zimmerman JE. Prognosis in acute organ system failure. *Ann Surg* 1985; 202: 685.
184. Schuckit MA. Alcohol. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 2850- 2857.
185. Shuckit MA, Segal DS. Other drugs. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 2857-2865
186. Kovac AL. Prevention and treatment of postoperative nausea and vomiting. *Drugs* 2000; 59: 213
187. Eveloff S. Treatment of obstructive sleep apnea: No longer just a lot of hot air. *Chest* 2001; 121: 675-677.
188. Williams GH. Patient with arterial hypertension. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 232-240.
189. Williams GH. Hypertensive vasculopathy. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1574-1588.
190. Selwyn AP, Braunwald E. Ischemic events. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1558-1568
191. Baim DS, Grossman W. Treatment of ischemic events. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1568-1573.

192. Braunwald E. Heart failure. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1471- 1481.
193. Coe EL, Brenner BM. Kidney diseases. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1755-1765
194. Hillman RS. Anemia. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 334-340
195. Bird TD. Demencia. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 2672-2677
196. Easton JD, Hauser SL, Martin JB. Stroke. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 2644-2648.
197. Dienstag JL, Isselbacher KJ. Hepatitis. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1927-1936
198. Podolsky DK, Isselbacher KJ. Cirrosis. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1936-1942
199. Foster DW. Diabetes Mellitus. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 2341-2351.
200. Ginsberg HN, Goldberg IJ. Disorders in lipoprotein metabolism. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine. 14<sup>a</sup> edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 2432-2436
201. Lai HC, Lai HC, Wang KY, Lee WL, Ting CT, Liu TJ. Severe pulmonary hypertension complicates postoperative outcome of non-cardiac surgery. Br J Anaesth. 2007 Aug;99(2):184-90. Epub 2007 Jun 18.
202. Hamdan AD, Saltzberg SS, Sheahan M, Froelich J, Akbari CM, Campbell DR, LoGerfo FW, Pomposelli FB Jr. Lack of association of diabetes with increased postoperative mortality and cardiac morbidity: results of 6565 major vascular operations. Arch Surg. 2002 Apr;137(4):417-21
203. Schütz I, Dick W. Postoperative disorders of cardiovascular function Anaesthetist. 1987 Mar;36(3):102-10.
204. Task MD, Stoelting RK. Aspiration prevention, prophylaxis and treatment. In Benumof JL (ed): Airway Management. Mosby, St. Louis, 1996: 183-201

- 205.Mecca RS: Postoperative recovery. In Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK (eds): Clinical Anesthesia. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1996: 1279-1303.
- 206.Packer, M. Aspiration. In Duke J, Rosenberg SG (eds): Anesthesia Secrets. Mosby, St. Louis, 1996: 265-267.
- 207.Honig EG, Ingram RH Jr. Respiratory airway obstruction. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine.14ª edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1651-1656.
- 208.Hollenberg S, Parrillo JE. Haemorrhagic shock. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine.14ª edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 885-895
- 209.Dorsch JA, Dorsch SE: Understanding Anesthesia Equipment, 4<sup>th</sup> ed. Williams & Wilkins, 1999.
210. Schreiner MS. Gastric fluid volume: is it really a risk factor for pulmonary aspiration?. Anesth Analg 1998; 87: 754-6.
- 211.Denker BM, Brenner BM. Kidney failure. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine.14ª edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 294-298.
- 212.Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on preoperative fasting. Anesthesiology, 1999; 90: 896-905.
213. Light RW. Atelectasia. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine.14ª edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1675-1678.
- 214.Levinson ME. Pneumony. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine.14ª edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 1635-1638.
- 215.Durand H, Joseph M, Baker AS. Respiratory failure. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. Harrison's principles of internal medicine.14ª edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 206-210
- 216.Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. The hospital infection control practices advisory committee. Guideline for the prevention of surgical site infection. Infect Control Hosp Epidemiol. 1999;20(4):247-80
- 217.Krafft P, Fridrich P, Pernerstorfer T, Fitzgerald RD, Koc D, Schneider B, et al. The acute respiratory distress syndrome: Definitions, severity and clinical outcome: An analysis of 101 clinical investigations. Intensive Care Med. 1996;22(6):519-29.

218. Gilbert K., Larocque BJ., Patrick LT. Prospective evaluation of cardiac risk indices for patients undergoing non cardiac surgery. *Ann Int Med* 2000 ;133 (5): 356-359
219. Onderdonk AB. Laboratory: Diagnosis of infection. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14ª edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 860-865.
220. Hillman RS. Anemia. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editor. *Harrison's principles of internal medicine*. 14ª edición. San Francisco: Mc Graw Hill, 2001; 334-340
221. Estadística. Modelos y Métodos. Tomo I: Fundamentos. *Daniel Peña*. Alianza Universidad (1999). Textos. 6ta Ed.
222. Estadística. Modelos y Métodos. Tomo II: Modelos Lineales y Series Temporales. *Daniel Peña*. (1998). Alianza Universidad Textos. 6ta Ed.
223. Fawcett T. ROC Graphs: Notes and Practical Considerations for Researchers. Technical report. Palo Alto (USA): HPLaboratories; (2004).
224. Payam Refaeilzadeh, Lei Tang, Huan Liu. Cross-Validation Encyclopedia of Database Systems. 2009;532-538, edited by Ling Liu, M. Tamer Özsu
225. Sarkar, Deepayan. Lattice: Multivariate Data Visualization with R. Springer, New York, 2008.
226. McCullagh, P. and J.A. Nelder. Generalized Linear Models. Chapman and Hall. 1989.
227. Sherry A., Henson R.K.. Conducting and interpreting canonical correlation analysis in personality research: A user-friendly primer. *Journal of Personality Assessment* 2005; 84(1):37-48.
228. Jhanji S., Thomas B., Ely A., Watson D., Hinds CJ., Pearse RM. Mortality and utilisation of critical care resources amongst high-risk surgical patients in a large NHS trust. *Anaesthesia* 2008;63:695-700.
229. Pearse RM., Harrison DA., James P., et al. Identification and characterisation of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care* 2006;10:R81.
230. Reilly CS. Can we accurately assess and individual's perioperative risk? *Br J Anaesth* 2008;101:747-9
231. Cots F, Chiarello P, Allué N, Torre P, González JG, de Imaña M, et al. Evaluación del impacto económico de los eventos adversos de la atención hospitalaria en la Red Española de Costes Hospitalarios (RECH). XI Jornadas de Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios. Valladolid, 30 Mayo-1 Junio 2012.
232. González C, Bautista D, Saiz C, Zanón V. Factores asociados a eventos adversos ocurridos en fallecidos en un hospital universitario. *Rev. Calid. Asist.* 2012;27:106-16

233. Niskanen MM, Roukonen ET. Association between intraoperative incidents and postoperative outcomes and resource utilisation. *Anaesthesia* 2002;57:1052-9
234. Grocott MPW, Pearse RM. Prognostic studies of perioperative risk: robust methodology is needed. *British Journal of Anesthesia* 2010;105(3):243-5.
235. López Soriano F., Rivas López F., Lajarín Barquero B. Recogida y análisis sistemático de problemas anestésicos intraoperatorios. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. 2013;60(4):197-203
236. Del Valle Morones I., Dosta Herrera J., Robles Páramo A. Variación de criterios entre los anestesiólogos sobre la clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología. *Rev. Anest. Mex.* 1999;11:4150-155.
237. Davies JS., Wilson RTJ. Preoperative optimization of the high-risk surgical patient. *Br J Anaesth* 2004;93:121-8
238. Schreiber MA. Damage control surgery. *Crit Care Clin* 2004;20:101-18.
239. Manghnani PK., Shinde VS., Chaudhari LS. Critical incidents during anesthesia "An audit". *Ind J Anaesth.* 2004;48:287-94
240. Gray LD., Morris CG. Organisation and planning of anaesthesia for emergency surgery. *Anaesthesia* 2013;68 (Suppl 1):3-13
241. Brueckmann B., Villa Uribe JL., Bateman BT., Grosse Sundrup M., Hess DR., Schlett Cl., Eikermann M. Development and Validation of a score for prediction of postoperative respiratory complications. *Anesthesiology* 2013 Apr ;8
242. Poveda J.J., Calvo M., LLorca J., Bernal J.M. Factores pre y perioperatorios determinantes de la mortalidad precoz en pacientes mayores de 75 años sometidos a circulación extracorpórea. *Rev Esp Cardiol* 2000;53:1365-1372.
243. Malangoni M., Fogg D. operative and postoperative complications: Lessons for the future. Joint Commission International Center for Patient Safety; 2007 [ actualizado 12 de Marzo de 2012; consultado 8 de Enero de 2011]. disponible en: [http://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA\\_12.pdf](http://www.jointcommission.org/assets/1/18/SEA_12.pdf)
244. Madzimbamuto FD., Chiware R. A critical incident reporting system in anesthesia. *Cent Afr J Med* 2001;47:243-7
245. Swartz DE, Lachapelle K., Sampalis J., Mulder DS., Chiu RC., Wilson J. Perioperative mortality after pneumonectomy: analysis of risk factors and review of the literature. *Can J Surg* 1997;40(6):437-444.
246. Mitsudomi T., Mizoue T., Yoshimatsu T., Oyama T., Nakanishi R., Okabayashi K., et al. postoperative complications after pneumonectomy for treatment of lung cancer: multivariate analysis. *J Surg Oncol* 1996;61(3):218-222
247. Izquierdo Villarroya B., López alvarez S., Bonome Gonzalez C., Cassinello Ogea C. Complicaciones cardiovasculares y respiratorias postneumonectomía. *Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación*. 2005;52:474-489.

248. Keith Rose MD, Cohen M., Donald P., Deboer , Math M. Cardiovascular events in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology* 1996;84:772-81
249. Kim MH., Eagle KA. Cardiac risk asesment in non cardiac thoracic surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2001;13 (2): 137-146.
250. Krowka MJ., Pairolero PC., Trastek VF., Payne WS., Bernatz PE. Cardiac dysrhythmia following pnemunectomy. Clinical correlates and prognostic significance. *Chest* 1987;91(4):490-495.
251. Shrikhande GV, Hamdan AD, Monahan TS, Pomposelli FB Jr, Scovell SD, Logerfo FW, Schermerhorn M. Low ejection fraction predicts shortened survival in patients undergoing infrainguinal arterial reconstruction. *World J Surg.* 2007 Dec;31(12):2422-6.
252. Orkin FK, Cohen MM, Duncan PG. The quest for meaning ful outcomes. *Anaesthesia* 1993; 78: 417-422.
253. Egan TM. Selection and management of the lung donor. En: Patterson GA, Couraud L, Edits. *Lung Transplantation*. 1a ed. Amsterdam: Elsevier; 1995. p. 103-115.
254. Soong CV, Makar RR, O'Donnell ME, Badger SA, Lee B, Sharif MA. Effect of preoperative renal dysfunction on mortality and postoperative renal failure following endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Vasc Endovascular*
255. Carrascal Y, Maroto L, Rey J, Arevalo A, Arroyo J, Echevarria JR, Arce N, Fulquet E. Impact of preoperative anemia on cardiac surgery in octogenarians. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009 Nov 4
256. Barnett S., Ramani Moonesinghe S. Clinical risk scores to guide perioperative management. *Postgrad Med J* 2011; 87: 535-541
257. Wolters U., Wolf T., Stützer H., Schröder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *BJA* 1996;77:217-222
258. Wolters U, Wolf T, Stutzer H., et al. Risk factor, complications, and outcome in surgery: a multivariate analysis. *Eur J Surg* 1997;163:563-8.
259. Peersman G., Laskin R., Davis J., et al. ASA physical status classification is not a good predictor of infection for total knee replacement and is influenced by the presence of comorbidities.. *Acta Orthopaedica Belgica* 2008;74:360-4.
260. Whiteley MS, Prytherch DR, Higgins B, et al. An evaluation of the Possum surgical scoring system. *Br J Surg* 1996;83:812-15.
261. Wijensinghe LD, Mahmood T, Scott DJA, et al. Comparison of POSSUM and the Portsmouth predictor equation for predicting death following vascular surgery. *Br J Surg* 1998;85:209-12
262. Prytherch DR, Whiteley MS, Higgins B, et al. POSSUM and Portsmouth POSSUM for predicting mortality. Physiological and operative severity score for the enumeration of mortality and morbidity. *Br J Surg* 1998;85:1217-20

263. Tekkis PP, Kocker HM, Bentley AJE, et al. Operative mortality rates among surgeons: comparison of POSSUM and p-POSSUM scoring systems in gastrointestinal surgery. *Dis Colon Rectum* 2000;43:1528-32.
264. Pillai SB, van Rij AM, Williams S, et al. Complexity and risk adjusted model for measuring surgical outcome. *Br J Surg* 1999;86:1567-72.
265. Poses RM, McClish DK, Smith WR, et al. Prediction of survival of critically ill patients by admission comorbidity. *J Clin Epidemiol* 1997;50:903-8
266. Kasal J, Jovanovic Z, Clemont G, et al. Comparison of Cox and Gray's survival models in severe sepsis. *Crit Care Med* 2004;32:700-7.
267. Lee H, Doig CJ, Ghali WA, et al. Detailed cost analysis of care for survivors of severe sepsis. *Crit Care Med* 2004;32:981-5.

