

# Escalas Predictivas de Riesgo Perioperatorio

**Dra. Maria Chereshneva y Dra. Ximena Watson**

Anaesthetic Registrars, Croydon University Hospital, UK

**Dr. Mark Hamilton**

Anaesthetic Consultant, St Georges Hospital, UK

Editado por

**Dr. Harjot Singh**

Traducido por

**Dr. Diego Carrasquel Dotzauer**

Neuroanestesiólogo. Sociedad Venezolana de Anestesiología.



**13 de diciembre de 2016**

Correspondencia a [atotw@wfsahq.org](mailto:atotw@wfsahq.org)

## PREGUNTAS

Antes de continuar, trate de contestar las siguientes preguntas. Las respuestas pueden encontrarse al final del artículo, junto con una explicación. **Por favor responda verdadero o falso:**

### 1. En relación a las herramientas de predicción de riesgo:

- Se utilizan rutinariamente
- El juicio clínico por sí solo, es suficiente para predecir los resultados de los pacientes después de la cirugía
- Pueden utilizarse en todas las poblaciones de pacientes
- Deben validarse adecuadamente
- Predice correctamente el pronóstico posterior al egreso

### 2. En relación a las herramientas de predicción específica de riesgo:

- La escala APACHE utiliza 3 categorías relacionadas al paciente (patologías pre-existentes, reserva del paciente y severidad de la enfermedad aguda) para predecir el pronóstico
- V-POSSUM es comúnmente utilizada para predecir complicaciones en pacientes de alto riesgo que serán sometidos a cirugía vascular
- Child-Turcotte-Pugh es más precisa que el Modelo para Enfermedad Hepática Terminal, en predecir la mortalidad perioperatoria en pacientes que serán sometidos a cirugía de trasplante hepático
- El método de evaluación funcional objetiva es actualmente utilizado de manera rutinaria para evaluar pacientes de alto riesgo que serán sometidos a cirugía mayor
- No existen herramientas específicas de predicción de riesgos para cirugías valvulares cardíacas

### 3. En relación a la evaluación de riesgo específico:

- La clasificación de estatus físico ASA es el sistema más ampliamente utilizado para proporcionar evaluación de riesgo en anestesia y cirugía
- Al predecir la probabilidad de daño renal perioperatorio, han sido identificados 7 factores de riesgo independientes
- Las pruebas de esfuerzo cardiopulmonares son aplicables a todos los tipos de cirugía
- El índice de riesgo cardíaco revisado puede emplearse para predecir diversas complicaciones perioperatorias
- Al predecir complicaciones respiratorias: la mayoría de los factores identificados como predictores para el

## Puntos clave

- Los sistemas de predicción de riesgo utilizan múltiples variables específicas del paciente y modelos matemáticos calibrados contra grandes conjuntos de datos para proporcionar evaluación cuantitativa del riesgo
- La predicción precisa de los riesgos permite la identificación de pacientes de alto riesgo y mejora la toma de decisiones, incluyendo la utilización de recursos de cuidados críticos
- La estratificación de riesgo debe documentarse rutinariamente en pacientes de alto riesgo
- Ninguna herramienta de estratificación de riesgo cumple con todas las características de un sistema ideal y debe utilizarse teniendo en cuenta sus limitaciones

## INTRODUCCIÓN

En el Reino Unido, el primer informe de la Revisión Nacional de Laparotomías de Emergencia (NELA), publicado en junio de 2015, destacó el hecho de que los pacientes, que no fueron estratificados según su riesgo antes de la cirugía, no recibieron el estándar requerido de atención<sup>1</sup>. El informe también destacó que la documentación de riesgo contribuye a que pacientes y sus familias comprendan las implicaciones de la cirugía y ayuda a la toma de decisiones multidisciplinaria.

Se ha demostrado que mientras que el juicio clínico es importante, por sí solo no es suficiente predecir eventos adversos postoperatorios<sup>2</sup>. Por lo tanto, se han desarrollado una variedad de herramientas de predicción del riesgo para identificar pacientes de alto riesgo. Estas herramientas incluyen la prueba de esfuerzo, análisis de biomarcadores y calculadoras de estratificación de riesgo. Sin embargo, como la prueba de esfuerzo no está rut

rutinariamente disponible y el análisis de biomarcadores está aún en desarrollo, las herramientas de estratificación del riesgo permiten una evaluación rápida de estos pacientes.

Así como la evaluación de pacientes, los sistemas de puntuación (escalas) se han utilizado para estratificar o comparar las características basales en ensayos clínicos. Se han utilizado también para comparar los resultados observados y el pronóstico esperado para cirujanos, diferentes centros, regiones y se han utilizado para seguimiento de desempeño.

Hay diferentes escalas disponibles, que pueden clasificarse a grosso modo en específicas según la cirugía y específicas según el paciente. El sistema de puntuación ideal debe cumplir los siguientes criterios:

- Utilizar características/variables del paciente disponibles rutinariamente.
- Fácilmente accesible.
- Ampliamente validado en diferentes poblaciones.
- Aplicable a diferentes poblaciones de pacientes y a diversos grupos demográficos.
- Capaz de predecir con precisión los resultados postoperatorios (incluyendo los posteriores al alta), teniendo una alta sensibilidad y especificidad

Ningún sistema de predicción de riesgo actualmente satisface todos los criterios anteriores.

## EVALUACIÓN DE RIESGO

El objetivo de la evaluación del riesgo es cuantificar el riesgo para los pacientes que serán sometidos a cirugía y permitir la toma de decisiones clínica, incluyendo cuidados postoperatorios y la discusión del riesgo con el paciente y el cirujano. La evaluación del riesgo preoperatorio comienza por identificar el tipo de cirugía que se va a realizar y las características del paciente a quien le será realizada. Estos dos factores determinarán el riesgo de complicaciones - un paciente con varias comorbilidades presenta un riesgo relativamente bajo (<1%) de desarrollar eventos cardíacos adversos graves durante la cirugía de cataratas; por otro lado, un paciente sin comorbilidades presenta un riesgo relativamente alto (> 5%) si es sometido a una cirugía mayor como la reparación aórtica. La figura 1 muestra el riesgo quirúrgico específico según el tipo de cirugía que le será practicada al paciente.

Cirugía de Bajo Riesgo Riesgo Cardíaco <1%	Cirugía de Riesgo Intermedio Riesgo Cardíaco <5%	Cirugía de Alto Riesgo Riesgo Cardíaco >5%
Cirugía oftalmológica	Cirugía mayor intra-abdominal (no vascular)	Reparación aórtica (aneurisma, disección)
Cirugía menor de cabeza y cuello	Intratorácica (no endoscópica)	Cirugía vascular mayor no carotídea
Biopsias y procedimientos superficiales	Cirugía Ortopédica mayor	Cirugía vascular periférica
Procedimientos urológicos menores (ej. cistoscopia)	Cirugía mayor de cabeza y cuello	Procedimiento de emergencia mayores
	Prostatectomía radical	Procedimientos prolongados con grandes requerimientos de fluidos o pérdidas hemáticas

Figura 1. Riesgo Quirúrgico Específico

## ESCALAS ESPECÍFICAS DE ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO QUIRÚRGICO

A continuación, la descripción de diferentes escalas de predicción de riesgo actualmente utilizadas para diferentes tipos de cirugía.

### Cirugía General

Desde la publicación del informe NELA, herramientas de predicción de riesgo como la Puntuación Fisiológica y de Severidad Operatoria para la Enumeración de la Mortalidad y Morbilidad (POSSUM, por sus siglas en inglés), específicamente la Portsmouth (P) - POSSUM han sido adoptadas para estratificar a los pacientes de alto riesgo en muchos centros<sup>3</sup>. P-POSSUM está diseñado para calcular el riesgo preoperatorio. Otras escalas similares como la Herramienta de Riesgo de Pronóstico Quirúrgico (SORT, por sus siglas en inglés)<sup>4</sup>, el Programa Nacional de Mejora de Calidad Quirúrgica del Colegio Americano de Cirujanos (ACS NSQIP)<sup>5</sup> y la ampliamente utilizada en UCI, Evaluación Fisiológica Aguda y Enfermedad Crónica (APACHE II) también ha sido adoptada<sup>6</sup>. La puntuación de APACHE se calcula postoperatoriamente. La figura 2 resume las ventajas y desventajas de estas herramientas de predicción de riesgo.

### Cirugía Cardíaca

La escala de predicción de riesgo más comúnmente utilizada en cirugía cardíaca en el Reino Unido es el Sistema Europeo de Evaluación de Riesgo Quirúrgico Cardíaco (EuroSCORE)<sup>7</sup>. Esta fue desarrollada a finales de los años 90 y proporciona una evaluación robusta, que puede calcularse fácilmente en la cabecera a los pacientes que serán sometidos a injerto de puente de arteria coronaria (CABG). La puntuación se basa en 17 características clínicas de tres categorías (factores del paciente/factores relacionados al corazón/factores relacionados con la cirugía), cada uno

ponderado a su importancia. El EuroSCORE ha sido validado en el Reino Unido, Europa y América del Norte y ha demostrado ser preciso en la predicción de complicaciones importantes. Hay dos modelos de cálculos - el EuroSCORE (simplemente aditivo) y el EuroSCORE<sup>8</sup> (de logística completa). Se ha demostrado que este último proporciona una predicción más precisa en pacientes de alto riesgo. Sin embargo, desde 2011, las puntuaciones aditivas y logísticas han sido reemplazadas por la más precisa EuroSCORE II<sup>9</sup>. El EuroSCORE II se basa en 18 características clínicas. La Escala de Riesgo de Mortalidad de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS)<sup>10</sup> es el otro sistema de estratificación de riesgo que actualmente se utiliza en cirugía cardíaca y se ha desarrollado utilizando los datos de paciente a quienes se realiza cirugía cardíaca en los Estados Unidos, de la Sociedad de Cirujanos Torácicos. La puntuación de STS utiliza más de 40 parámetros clínicos para calcular la cifra de mortalidad. Según la literatura, tanto la puntuación EuroScore y STS parecen estar a la par en la predicción de mortalidad postoperatoria, sin embargo, EuroScore es más comúnmente utilizado en Reino Unido.

Herramienta de Predicción de Riesgo	Descripción	Ventajas	Desventajas
<b>APACHE II</b>	12 variables evaluadas en las primeras 24 horas <ul style="list-style-type: none"> <li>Índices fisiológicos</li> <li>Co-morbilidades</li> <li>Tipo de admisión</li> </ul>	Bien conocida Riesgo Individual de morbilidad y mortalidad	Diseñada para cuidados críticos, no para uso perioperatorio  Requiere múltiples variables y data registradas durante las primeras 24hrs de ingreso
<b>POSSUM</b>	12 variables fisiológicas y 6 variables quirúrgicas	Bien conocida Bien validada	Problemas con sobre y subestimación de mortalidad
<b>SORT</b>	6 variables preoperatorias <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de cirugía</li> <li>Urgencia de la cirugía</li> <li>ASA del paciente</li> </ul> Sistema desarrollado en el Reino Unido	Fácil y rápido de utilizar	Nueva herramienta, por lo que aún no posee validación externa  No es específica para el paciente, solo señala riesgo general del procedimiento
<b>ACS NSQIP Surgical Risk Calculator</b>	21 factores de riesgo preoperatorios	Riesgos específicos del paciente	No es útil en cirugías de urgencia Sin amplia promoción No validado para cirugías de emergencia

**Figura 2.** Comparación de sistemas predictores de riesgo para pacientes que serán sometidos a cirugía general

## Cirugía Valvular Cardíaca

La cirugía valvular es el segundo tipo más común de cirugía cardíaca. Aunque tanto EuroScore como STS pueden utilizarse para calcular la mortalidad por cirugía valvular, también se ha desarrollado un modelo de estratificación de riesgo específico para la válvula aórtica y / o mitral con o sin CABG concomitante. La puntuación de Ambler<sup>11</sup> se ha desarrollado específicamente para calcular la mortalidad hospitalaria en pacientes sometidos a cirugía valvular. Este modelo se desarrolló en el Reino Unido utilizando la base de datos nacional e incluyó a más de 32000 pacientes para desarrollar y validar este sistema de estratificación de riesgo.

## Cirugía Vasculare

Vascular-POSSUM se ha desarrollado con el fin de facilitar la predicción de riesgo de mortalidad hospitalaria en pacientes sometidos a cirugía vascular mayor. Ha sido desarrollado por la Sociedad de Cirugía Vasculare de Gran Bretaña e Irlanda, donde se modificó la ecuación original de regresión de mortalidad de POSSUM para producir una ecuación de regresión (V-POSSUM) que se puede utilizar específicamente en cirugía vascular mayor. Durante el desarrollo y la validación de esta herramienta se encontró que la puntuación V-POSSUM sobreestima la mortalidad prevista. Aunque se utiliza poco, sigue siendo una herramienta específica de riesgo disponible para este tipo de cirugía.

## ESCALAS DE ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO ESPECÍFICAS

La segunda parte de la ecuación de riesgo está influenciada por la salud del paciente. La clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) da una impresión global del estado clínico del paciente que se correlaciona con los resultados postoperatorios. Originalmente fue desarrollada en 1941 en el intento de proporcionar una base para comparar los datos estadísticos de la anestesia<sup>12</sup>. Sin embargo, ahora es el sistema más utilizado para proporcionar la evaluación del riesgo de anestesia y cirugía. Las diferentes clases de ASA han demostrado ser buenos predictores de mortalidad<sup>13</sup> y también se ha demostrado que la morbilidad postoperatoria también varía con diferentes

clases ASA<sup>14</sup>. Además de tener una evaluación global, se han identificado rasgos específicos que pueden predisponer a los pacientes a malos resultados posoperatorios y los más comunes de éstos se discuten a continuación.

### Evaluación de riesgo cardiaco

El riesgo cardíaco es la complicación más estudiada de la cirugía. La más conocida y ampliamente utilizada herramienta de predicción de riesgos es el Índice de Riesgo Cardíaco Revisado<sup>15</sup>. Se identificaron seis factores de riesgo independientes, pero en lugar de ponderar cada uno de estos factores, los autores designaron las clases de riesgo por el número de factores de riesgo (Figura 3). Los pacientes sin factores de riesgo se asignan a la clase de riesgo más bajo (I), mientras que las que tienen tres o más se asignan a la clase de riesgo más alto (IV). El índice de riesgo cardíaco revisado es un sistema simple y bien validado; sin embargo, sólo puede usarse para predecir el riesgo de complicaciones cardíacas mayores después de la cirugía no cardíaca.

### Evaluación de riesgo respiratorio

La función pulmonar es muy afectada en los pacientes sometidos a cirugía. Las complicaciones pulmonares son comunes después de la cirugía y resultan en una morbilidad postoperatoria significativa. A diferencia de la predicción del riesgo cardíaco, actualmente no hay modelos validados de estratificación de riesgo pulmonar. Sin embargo, el American College of Physicians ha adoptado varias escalas para evaluar el riesgo de desarrollar complicaciones respiratorias tales como insuficiencia respiratoria aguda (Figura 4)<sup>16</sup> y neumonía (Figura 5)<sup>16</sup>. Estas escalas fueron compuestas por dos estudios de cohorte de Arozullah y colegas<sup>17,18</sup>. Estos estudios de cohortes se llevaron a cabo en momentos distintos, utilizando los datos de los pacientes del departamento de Asuntos de Veteranos NSQUIP. Los autores analizaron los datos de los pacientes que se sometieron a una variedad de procedimientos quirúrgicos no cardíacos, incluyendo resecciones pulmonares. Las cirugías de trasplante no fueron incluidas. Los datos se analizaron mediante el modelo de regresión logística y las variables que se relacionaron independientemente con los resultados se utilizaron para desarrollar los dos sistemas. Para generar las puntuaciones, a cada variable se le asignó un valor dependiendo de los coeficientes de regresión, siendo los valores más altos más significativos en la determinación de los resultados. El tipo de cirugía fue el predictor más significativo tanto en el desarrollo de la insuficiencia respiratoria postoperatoria como en la neumonía. La mayoría de los factores identificados como predictores para desarrollar neumonía también fueron significativos en la predicción del desarrollo de insuficiencia respiratoria.

Predictores Independientes de Complicaciones Postoperatorias	Clase De Riesgo	Número de Factores de Riesgo	Riesgo de Complicaciones Mayores
Cirugía de Alto Riesgo	I	0	0.4%
Historia de patología isquémica cardíaca	II	1	0.9%
Historia de insuficiencia cardíaca congestiva	III	2	7.0%
Insulinoterapia para diabetes	IV	3 ó mas	11%
Historia de enfermedad cerebrovascular			
Creatinina pre-operatoria >2.0mg/dl (176.8µmol/L)			

Figura 3. Índice Cardíaco Revisado

Factor de Riesgo	Puntuación	Clase	Puntuación	%Riesgo
Reparación de aneurisma de aorta abdominal Torácica	27	1	≤10	0.5
Abdominal superior, vascular periférica o neurocirugía	21	2	11–19	1.8
Cuello	11	3	20–27	4.2
Cirugía de emergencia	11	4	28–40	10.1
Albumina <3.0 mg dL <sup>-1</sup>	9	5	≥40	26.6
Urea plasmática >30 mg dL <sup>-1</sup>	8			
Estado funcional dependiente total o parcialmente	7			
EBPOC	6			
Edad ≥70 años	6			
Edad 60–69 años	4			

Figura 4. Factores de riesgo para insuficiencia respiratoria aguda postoperatoria en cirugía general no cardíaca.

Factor de riesgo	Puntuación
<b>Tipo de cirugía</b>	
Reparación de aneurisma de aorta abdominal	15
Torácica alta	14
Abdominal alta	10
Cuello o neurocirugía	08
Vascular	03
<b>Edad (años)</b>	
≥80	17
70–79	13
60–69	09
50–59	04
<b>Estado funcional</b>	
Totalmente dependiente	10
Parcialmente dependiente	6
Pérdida de peso mayor a 10% en los últimos 6 meses	7
EBPOC	5
Anestesia general	4
Alteraciones del sensorio	4
ACV previo	4
<b>Urea (mg dL-1)</b>	
<8	4
22–30	2
≥30	3
Transfusión sanguínea mayor de 4 unidades	3
Cirugía de emergencia	3
Uso crónico de corticosteroides	3
Fumador durante el último año	3
Consumo de alcohol >2 veces en las 2 semanas previas	2

Clase	Score	%Risk
1	0–15	0.24
2	16–25	1.2
3	26–40	4.0
4	41–55	9.4
5	>55	15.8

**Figura 5.** Factores de riesgo para neumonía postoperatoria en cirugía general no cardíaca.

### Evaluación de riesgo perioperatorio para daño renal

El daño renal agudo se asocia a mayor estancia hospitalaria, costos, morbilidad y mortalidad. Los siete factores de riesgo independientes fueron identificados por un estudio prospectivo de único centro que incluyó a más de 15.000 pacientes con función renal normal, sometidos a cirugía no cardíaca<sup>19</sup>. Estos eran: edad > 59 años, cirugía de emergencia, enfermedad hepática crónica, índice de masa corporal > 32, cirugía de alto riesgo, enfermedad vascular periférica y EBPOC que necesitan terapia del broncodilatador. El estudio también identificó tres factores intraoperatorios: dosis total administrada de vasopresores, el uso de infusión de vasopresina y administración de diuréticos. Después de esta publicación, el Programa Nacional de Mejora de Calidad Quirúrgica del Colegio Americano de Cirujanos (ACS NSQIP) identificó otros factores (figura 6)<sup>20</sup> y creó el Sistema de Índice Clasificación de Daño Renal Agudo en Cirugía General (figura 6). Sin embargo, no se investigaron los factores de riesgo intraoperatorios y este sistema no ha sido validado en otras poblaciones o países.

Factores de riesgo	Clase de riesgo	Número de factores de riesgo	Riesgo de complicaciones mayores
Edad >56 años	I	0-2	0.2%
Sexo masculino			
Insuficiencia cardíaca congestiva activa			
Ascitis			
Hipertensión			
Cirugía de emergencia	II	3	0.8%
Cirugía intraperitoneal			
Insuficiencia renal – leve o moderada	III	4	2.0%
Diabetes mellitus – oral o insulino terapia			
	IV	5	3.6%
	V	6+	9.5%

**Figura 6.** Sistema de Índice Clasificación de Daño Renal Agudo en Cirugía General

## Evaluación de riesgo en pacientes con patología hepática

Desde la década de 1970 la principal herramienta para evaluar la morbilidad y mortalidad perioperatoria en pacientes con cirrosis hepática ha sido la puntuación de Child-Turcotte-Pugh (CTP) que se basa en los niveles del paciente de bilirrubina, albúmina, la proporción normalizada Internacional (INR) y la severidad de la encefalopatía y ascitis. La mayoría de los estudios ha reportado consistentemente los mismos resultados peroperatorios; por ejemplo, las tasas de mortalidad en pacientes sometidos a cirugía fueron 10% para aquellos con Child clase A, 30% para aquellos con Child clase B y 76 – 82% para aquellos con cirrosis Child clase C<sup>21</sup>.

Recientemente, se ha utilizado un modelo diferente para predecir mortalidad perioperatoria. El MELD (Modelo para Enfermedad Hepática de Terminal) ahora se utiliza para estratificar el riesgo de pacientes en espera de trasplante hepático y más recientemente se ha utilizado para predecir mortalidad perioperatoria. La puntuación MELD es un modelo de regresión lineal basado en bilirrubina sérica, creatinina y el INR. La puntuación MELD tiene varias ventajas sobre la puntuación de CTP: sopesa las variables; no se basa en los valores de corte arbitrario y parece ser más objetivo. Cada punto de incremento en la puntuación MELD hace una contribución incremental al riesgo y así parece ser más preciso en la predicción de mortalidad perioperatoria<sup>22</sup>. El uso de la puntuación MELD y la clase Child no son mutuamente excluyentes y pueden complementarse.

## EVALUACIÓN FUNCIONAL DEL PACIENTE

Un área de evaluación que es muy popular en la actualidad es la evaluación funcional del paciente. Aunque la evaluación funcional ha desempeñado un gran papel en la evaluación preoperatoria antes de la remoción del órgano (por ejemplo, prueba de funcionalismo antes de la resección pulmonar), recientemente se ha utilizado para evaluar pacientes con co-morbilidades de larga data para predecir la morbimortalidad postoperatoria. La prueba de esfuerzo cardiopulmonar (CPEX) evalúa el estado funcional de pacientes mediante el uso de ejercicio incremental. El objetivo es calcular qué tan bien el sistema cardiopulmonar del paciente puede oxigenar el cuerpo y por lo tanto, lidiar con el estrés de la cirugía. La prueba de esfuerzo cardiopulmonar ha demostrado tener buen valor predictivo de la morbilidad en cirugía de resección pulmonar y está siendo cada vez más validado en cirugía vascular, hepática y otras cirugías de alto riesgo, incluyendo la preparación para trasplantes <sup>23, 24</sup>. Sin embargo, no está disponible rutinariamente en muchos centros y su aplicabilidad a todos los tipos de cirugía es cuestionable.

## RESUMEN

Está surgiendo nueva evidencia de que la evaluación del riesgo hace una diferencia significativa en la evolución postoperatoria del paciente. Ayuda a mejorar la toma de decisiones multidisciplinaria, asignación de recursos de cuidados críticos y comunicación con los pacientes. La documentación de riesgo es importante y debe hacerse una práctica de rutina, especialmente en grupos de pacientes de alto riesgo. Con las mejoras en la validación y accesibilidad a las diferentes herramientas de estratificación de riesgo, ahora es momento de considerar su uso como parte de la evaluación preoperatoria estándar.

## RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS

### 1. En relación a las herramientas de predicción de riesgo:

- a. **Falso:** Según el NCEPOD, aún 'conociendo el riesgo', solamente 37/496 (7,5%) pacientes que fueron considerados como de alto riesgo por su anesthesiólogo tenían una estimación del riesgo de muerte después de la cirugía documentada en su historia médica.
- b. **Falso:** El juicio clínico es importante pero no es suficiente para predecir los resultados adversos después de la cirugía.
- c. **Verdadero**
- d. **Verdadero**
- e. **Falso:** Tal predicción no existe en este momento.

### 2. En relación a las herramientas de predicción específica de riesgo:

- a. **Verdadero:** La puntuación APACHE utiliza tres categorías relacionadas con el paciente (enfermedad preexistente, reserva del paciente y gravedad de la enfermedad aguda) para predecir los resultados.
- b. **Falso:** Se utiliza infrecuentemente, ya que sobreestima la mortalidad.
- c. **Falso:** La escala MELD tiene varias ventajas sobre la puntuación de CTP: sopesa las variables; no se basa en valores de corte arbitrario y parece ser más objetiva.
- d. **Falso:** Las evaluaciones funcionales como CPEX no están rutinariamente disponibles en todos los centros de salud.
- e. **Falso:** La escala de Ambler ha sido desarrollada específicamente para calcular la mortalidad intrahospitalaria en pacientes sometidos a cirugía de válvula cardíaca.

### 3. En relación a la evaluación de riesgo específico:

- a. **Verdadero**
- b. **Verdadero:** Los siete factores de riesgo independientes son: la edad > 59 años, cirugía de emergencia, enfermedad hepática crónica, índice de masa corporal > 32, cirugía de alto riesgo, enfermedad vascular periférica y EBPOC que necesita terapia con broncodilatadores.
- c. **Falso:** Su aplicabilidad a todo tipo de cirugía es cuestionable.
- d. **Falso:** Sólo predice complicaciones cardíacas.
- e. **Verdadero**

## AGRADECIMIENTO

Nos gustaría agradecer al Dr. Steve Copplestone por revisar este artículo.

## REFERENCIAS Y LECTURAS ADICIONALES

1. NELA project team. First patient report of the National Emergency Laparotomy Audit. RCoA London, 2015
2. Wong DT, Knaus WA. Predicting outcome in critical care: the current status of the APACHE prognostic scoring system. *Can J Anaesth* 1991 38: 374–83
3. 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, 85:1217-1220
4. Protopapa KL, Simpson JC, Smith NCE, et al. Development and validation of the Surgical Outcome Risk Tool (SORT). *Br J Surg* 2014 101:1774-1783
5. Bilimoria KY, Liu Y, Paruch JL et al Development and evaluation of the ACS NSQIP surgical risk calculator: A decision aid and Informed consent tool for Patients and Surgeons. *J Amer Coll Surg* 2013 217 (5):833-842
6. Goffi L, Saba V, Ghiselli R et al. Preoperative APACHE II and ASA scores in patients having major general surgical operations: prognostic value and potential clinical applications. *Eur J Surg* 1999 165:730-735.
7. [Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R](#). European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999 16(1):9-13.
8. [Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA](#). The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J*. 2003 May;24(9):882-3
9. Nashef SA, Roques F, Sharples LD, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012 41:734–745.
10. Anderson RP. First publications from the Society of Thoracic Surgeons National Database. *Ann Thorac Surg* 1994 57: 6-7
11. [Ambler G, Omar RZ, Royston P, Kinsman R, Keogh BE, Taylor KM](#). Generic, simple risk stratification model for heart valve surgery. *Circulation* 2005 112: 224-31.
12. Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology* 1941 2:281-284
13. Wolters U, Wolf T, Stutzer H, Shroder T. ASA classification and per-operative variables as predictors of postoperative outcomes. *Br J Anaesth* 1996 77:217-222
14. Wolters U, Wolf T, Stutzer H, Shroder T, Pichlmaier H. Risk factors, complications and outcome in surgery: a multivariate analysis. *Eur J Surg* 1997 163:563-568
15. Lee TH, Marcantonio, ER, Mangione CM et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major non-cardiac surgery. 1999 *Circulation* 100 (10): 1043–1049.
16. Smetana G.W., Lawrence V.A., Cornell J.E.. Preoperative pulmonary risk stratification for non-cardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians *Ann Intern Med* 2006, 144:581–595
17. Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major non-cardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg*, 2000 232:242–253
18. Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Daley J. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major non-cardiac surgery. *Ann Intern Med*, 2001 135:847–857
19. Kheterpal S, Tremper KK, Englesbe MJ et al. [Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function](#). *Anesthesiology*. 2007. 107(6):892-902
20. [Kheterpal S, Tremper KK, Heung M](#) et al. Development and validation of an acute kidney injury risk index for patients undergoing general surgery: results from a national data set. *Anesthesiology*. 2009. 110(3):505-15
21. Friedman LS. Surgery in the patient with liver disease. *Trans Am Clin Climatol Assoc*. 2010 121:192-205
22. O'Leary JG, Friedman LS. Predicting surgical risk in patients with cirrhosis: from art to science. *Gastroenterology*. 2007 132:1609–11.
23. Carlisle J, Swart M. Mid-term survival after abdominal aortic aneurysm surgery predicted by cardiopulmonary exercise testing. *Br J Surg*. 2007 94:966–969.
24. Epstein SK, Freeman RB, Khayat A, Unterborn JN, Pratt DS, Kaplan MM. Aerobic capacity is associated with 100-day outcome after hepatic transplantation. *Liver Transpl* 2004 10:418–424