



---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
DIVISION DE ESTUDIOS POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "ANTONIO FRAGA MOURET"

PREDICCIÓN DE COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES  
PERIOPERATORIAS ENTRE EL ÍNDICE DE RIESGO CARDIACO REVISADO  
COMPARADO CON EL ÍNDICE DE GOLDMAN EN CIRUGÍA NO CARDIACA.

**TESIS**

PARA OBTENER EL GRADO EN ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTERNA

PRESENTA

**Dr. Julio Alberto de la Paz Ibarra**



ASESOR DE TESIS

Dr. Moisés Casarrubias Ramírez

Médico Internista Adscrito al servicio de Medicina Interna.

**MEXICO, D.F: 2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

---

**DR JESUS ARENAS OSUNA**

Jefe de División de Educación en Salud del

---

**DRA OLGA LIDIA VERA LASTRA**

Profesor titular del Curso Universitario de Medicina Interna (UNAM)

---

**DR JULIO ALBERTO DE LA PAZ IBARRA**

Residente de Cuarto año de la Especialidad de Medicina Interna

N° R-2011-3501-70

## INDICE

• Hoja de autorización de tesis.....	1
• Resumen.....	3
• Summary.....	4
• Antecedentes.....	5
• Material y métodos.....	9
• Resultados.....	10
• Discusión.....	14
• Conclusiones.....	17
• Bibliografía.....	18
• Anexos.....	20

## RESUMEN

PREDICCIÓN DE COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES PERIOPERATORIAS ENTRE EL ÍNDICE DE RIESGO CARDIACO REVISADO COMPARADO CON EL ÍNDICE DE GOLDMAN EN CIRUGÍA NO CARDIACA.

**Objetivo:** Comparar la predictibilidad de las Complicaciones Cardiovasculares Perioperatorias determinadas por el Índice de Riesgo Cardíaco Revisado (IRCR) y el Índice de Goldman (IG) en pacientes sometidos a cirugía electiva no cardíaca.

**Material y Métodos:**

Pacientes mayores de 50 años de edad, que cumplían los criterios de inclusión, sometidos a valoración cardiovascular preoperatoria por el servicio de medicina interna, para cirugía electiva no cardíaca desde el 1º de febrero al 31 de diciembre de 2011, comparando el IRCR con el IG para identificar Eventos Cardiovasculares Mayores postoperatorios (ECM).

**Diseño:** Estudio de cohorte.

**Análisis estadístico:** Análisis descriptivo con Medidas de tendencia central (media), Medidas de Dispersión (DE), frecuencias simples, porcentajes %, razón de momios con IC 95%, y significancia estadística con chi cuadrada, Análisis de rendimiento diagnóstico con sensibilidad, especificidad, valores predictivos y comparación de las curvas ROC de cada índice.

**Resultados:** El IRCR mostró que 21 de 204 de los pacientes con riesgo superior al mínimo (clase II-IV) presentaron un evento vs 11 de 224 pacientes con riesgo mínimo, OR: 2.09 IC 95% (1.044- 4.731)  $p=0.034$ . El RCI tuvo una sensibilidad de 65.6% y especificidad de 53.7%, mientras el IG tuvo 31.25% y 83% respectivamente. El área bajo la curva ROC, también fue favorecido por el IRCR: 0.586 (0.489-0.684).

**Conclusiones:** El IRCR es superior al índice de IG para estimar riesgo de evento cardiovascular postoperatorio en nuestra población.

**Palabras clave:** Índice de Riesgo Cardíaco Revisado, Índice de Goldman, Eventos Cardiovasculares Mayores, Medidas de Dispersión.

## SUMMARY

COMPARISON BETWEEN THE REVISED CARDIAC RISK INDEX (RCI) AND GOLDMAN INDEX (GI) FOR RISK ASSESMENT OF MAJOR CARDIOVASCULAR EVENTS (MCE) IN PATIENTS WHO UNDERWENT NON CARDIOVASCULAR SURGERY.

**Objective:** To compare the risk prediction and diagnostic performance of RCI and GI in the assessment of patients who underwent elective non cardiovascular surgery.

**Patients and Methods:** Patients over 50 years of age who met the inclusion criteria, and were assessed with preoperative cardiovascular evaluation by the Internal Medicine department for elective noncardiac surgery from February 1 to December 31, 2011. Preoperative evaluation was made with both the RCI and GI indexes, in order to identify, identifying the predictability of the RCI compared to the Goldman index to identify major cardiovascular events (MCE).

**Design:** Cohort study.

**Statistical analysis:** Descriptive analysis with mean  $\pm$  SD, frequencies. Risk assessment with OR and 95% confidence intervals,  $\chi^2$ , and diagnostic performance with sensitivity, specificity and predictive values. We also compared areas under ROC curve for both indexes.

**Results:** RCI showed that 21/204 patients with risk classes above minimum (classes II-IV) had a MCE, compared with 11/224 with minimum risk (class I), OR 2.09, 95% CI: 1.044-4.731,  $p=0.034$ . GI had comparable risk results with an OR of 2.17, 95% CI: 1.066-5.216,  $p=0.030$ . RCI had 65.6% sensitivity, and 53.7% specificity, whereas GI had 31.25% and 83.8% respectively. Area under ROC curve, also favored RCI: 0.586 (0.489-0.684).

**Conclusions:** RCI was superior than GI to estimate risk of postoperative major cardiovascular event in our population.

**Keywords:** Revised Cardiac Risk Index, Goldman Index, Major Cardiovascular Events, Measures of Dispersion

## **ANTECEDENTES**

Los Eventos Cardíacos Mayores Perioperatorios (ECM) son importantes, pues aproximadamente 234 millones de personas se someten a una cirugía no cardíaca en el mundo cada año. (1)

La cirugía mayor no cardíaca se asocia a una incidencia de muerte cardiovascular de 0.5-1.5% y de complicaciones cardíacas graves de un 2-3.5% siendo aún más frecuentes en pacientes de edad avanzada. En los próximos 20 años, el aumento del envejecimiento de la población tendrá un impacto importante en el manejo perioperatorio del paciente. Se estima que la frecuencia de una cirugía es cuatro veces mayor en los pacientes con edad avanzada respecto al resto de la población. Aunque no se dispone de datos exactos sobre el número de pacientes sometidos a cirugía, se estima que el número aumentará en un 25% en 2020 y que, para el mismo período, la población de edad avanzada aumentará en más del 50%. El número total de procedimientos quirúrgicos aumentará debido a la mayor frecuencia de las intervenciones quirúrgicas en la población de adultos mayores e igualmente aumentarán la incidencia de complicaciones cardiovasculares perioperatorias. (2, 3)

La Morbilidad Cardíaca Perioperatoria (MCP), es la principal causa de muerte después de las complicaciones anestésicas y las relacionadas a la propia cirugía. A la MCP se define como la presencia de cualquiera de estas entidades clínicas: Infarto al Miocárdico (IM), angina inestable, Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC), arritmias importantes o muerte cardíaca, que ocurren durante el período intraoperatorio o postoperatorio, pero dentro del período intrahospitalario. Es consecuencia de la asociación de Enfermedad Arterial Coronaria (EAC), en un paciente que se somete a cirugía no cardíaca. El riesgo de complicaciones perioperatorias depende del estado del paciente, la presencia de comorbilidades, la magnitud y la duración del procedimiento quirúrgico, así como la prevalencia de cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca y factores de riesgo cardiovascular, especialmente la diabetes mellitus. De las muchas comorbilidades del paciente mayor que requiere cirugía, las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) tienen la mayor prevalencia

(4). La edad por sí sola, produce un ligero aumento en el riesgo de complicaciones. El mayor riesgo se asocia con la urgencia del procedimiento y el curso de la enfermedad cardíaca, pulmonar o renal. La intervención quirúrgica produce estrés, esta respuesta se inicia por el daño tisular que está mediado por factores neuroendocrinos y puede inducir taquicardia e hipertensión. Al estrés quirúrgico hay que añadir las alteraciones de los fluidos durante el periodo perioperatorio. El estrés aumenta la demanda de oxígeno del miocardio. La cirugía también causa alteraciones del equilibrio de factores protrombóticos y fibrinolíticos, lo que favorece un estado procoagulable y la aparición de trombosis coronaria (elevación de fibrinógeno y otros factores de coagulación, aumento de la activación y agregación plaquetaria y reducción de la fibrinólisis). El grado de dichas alteraciones es proporcional a la magnitud y la duración de la intervención. Todos estos factores pueden causar isquemia miocárdica e insuficiencia cardíaca. En los pacientes con alto riesgo para presentar ECP debe prestarse atención a estos factores y, cuando esté indicado, deberá adaptarse el plan quirúrgico. (4)

En los últimos 30 años se han desarrollado distintos índices de riesgo basados en análisis multivariados de datos observacionales que representan la relación entre las características clínicas y la morbimortalidad cardíaca perioperatoria. Los índices desarrollados por *Goldman* (1977), *Detsky* (1986) y *Lee* (1999) son muy conocidos. El Índice de Lee, es una modificación del índice de Goldman original y es considerado por muchos médicos e investigadores el mejor de los índices disponibles para la predicción del riesgo cardíaco en la cirugía no cardíaca.

Este índice de Goldman, publicado en 1977 fue obtenido mediante un análisis multivariado de factores de riesgo independiente de evento cardiovasculares. Se llevo a cabo en 1001 pacientes y se identificaron los siguientes factores de riesgo: 1) Exploración física cardíaca con S3, galope o ingurgitación yugular, 2) Infarto del miocardio en los 6 meses previos, 3) Ritmo diferente a ritmo sinusal o extrasístoles en el ECG. 4) Más de 5 extrasístoles ventriculares por minuto en cualquier momento antes de la cirugía, 5) Cirugía intraperitoneal, intratorácica, cirugía aórtica, 6) Edad mayor de 70 años, 7) estenosis aórtica valvular importante, 8) cirugía de urgencia, 9) condiciones generales pobres, los cuales permitieron agrupar a los pacientes en 4 niveles de riesgo cada uno de los

cuales establecería una probabilidad conocida de tener una complicación cardiovascular postoperatoria. Posteriormente los cambios más recientes fueron publicados por Lee y cols. en 1999. Ellos identificaron predictores independientes de los eventos adversos cardiovasculares perioperatorios de 2893 pacientes y después los validaron prospectivamente en 1422 pacientes. Este Índice de Lee o “Índice de Riesgo Cardíaco Revisado” (IRCR) parece ser mejor que el de Goldman o Detsky por ser validado y fácil de usar. No obstante, los pacientes estudiados por Lee y cols., no pueden ser considerados una cohorte representativa, de cirugía no cardíaca. En dicho estudio los pacientes sometidos a cirugía torácica (12%), cirugía vascular (21%) o cirugía ortopédica (35%) estuvieron representados en exceso. Varios estudios de validación externos indican que el IRCR probablemente sea subóptimo para la identificación de pacientes con múltiples factores de riesgo. De hecho, el tipo de cirugía estaba clasificada solamente en dos subtipos: el primero, incluía los procedimientos de alto riesgo, entre los que se incluían la cirugía intraperitoneal, la intratorácica y la vascular suprainguinal, y el segundo, el resto de los procedimientos no laparoscópicos, entre los que se incluía principalmente la cirugía ortopédica y la abdominal y otros procedimientos vasculares (5) (6). El IRCR fue derivado de una cohorte prospectiva en pacientes de 50 años o más quienes tuvieron una cirugía electiva no cardíaca que consiste en 6 componentes: enfermedad arterial coronaria, insuficiencia cardíaca, enfermedad vascular cerebral, diabetes mellitus que requirió insulina, insuficiencia renal > 2 mg/dl) y cirugía no cardíaca de alto riesgo (procedimientos vascular suprainguinal, intratorácico, y procedimientos intraperitoneales (7).

El IRCR busca discriminar moderadamente entre los pacientes de alto riesgo y los de bajo riesgo para los eventos cardíacos, con el fin de predecir las complicaciones cardíacas mayores. En el IRCR el dominio de enfermedad isquémica cardíaca incluye: historia de infarto del miocardio, ondas Q patológicas en el electrocardiograma, historia de una prueba de esfuerzo positiva, dolor torácico considerado como isquémico, o uso de nitroglicerina sublingual. No incluye las siguientes: puente arterial coronario, colocación previa de stent, o intervención coronaria percutánea. El dominio de Insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) incluye la historia de ICC, edema

pulmonar o disnea paroxística nocturna; presencia de estertores o galope en la examinación física; o datos consistentes con ICC en la radiografía de tórax. El dominio de la Enfermedad Cerebro Vascular (EVC) incluye historia de ataque de isquemia cerebral transitoria, o infarto cerebral previo. El de diabetes mellitus sólo incluye la historia de diabetes mellitus tratada con insulina. La insuficiencia renal se define por la presencia de creatinina sérica actual  $>2$  mg/dl; y finalmente el rubro de cirugía de alto riesgo incluye a los procedimientos intraperitoneales, intratorácicos o vasculares de localización suprainguinal. Cada uno de los factores aporta la misma contribución al índice (1 punto cada uno) y la incidencia de complicaciones cardiacas graves estimadas es del 0,4, el 0,9, el 7 y el 11% en pacientes con índices de 0, 1, 2 y  $\geq 3$  puntos, respectivamente. El área bajo la curva ROC del grupo de datos utilizados para la validación del Índice de Riesgo Cardíaco Revisado se sitúa en 0,81, lo cual indica que este índice tiene una buena capacidad para discriminar a los pacientes con y sin riesgo de eventos cardiacos graves (8)(9). Las guías de la American College of Cardiology y American Heart Association enfatizan en usar los factores de riesgo clínicos para la evaluación cardíaca preoperatoria. Las guías recomiendan para el riesgo clínico el uso del IRCR. (10)(11). El servicio de Medicina Interna realiza la mayoría de las valoraciones preoperatorias de los pacientes que serán sometidos a cirugía electiva no cardíaca en el Hospital de Especialidades de Centro Médico Nacional La Raza. Hoy en día continuamos usando el Índice de Riesgo Cardíaco de Goldman e ignoramos cual será el rendimiento pronóstico del IRCR en nuestra población. Por tanto hemos decidido llevar a cabo un estudio que compare el rendimiento pronóstico de ambos índices para identificar la MCP.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó este estudio en el Departamento de Medicina Interna del Hospital de Especialidades "Dr Antonio Fraga Mouret" del Centro Médico Nacional La Raza. Se incluyeron los pacientes mayores de 50 años de edad evaluados con valoración cardiovascular preoperatoria por parte del servicio de medicina interna para cirugía electiva no cardíaca desde en 1º de febrero al 31 de diciembre de 2011.

Se dio un riesgo quirúrgico de acuerdo a los puntos obtenidos en cada valoración preoperatoria con el IRCR, Índice de Goldman, y ASA clasificándolos en Clase I a IV. Se revisó los expedientes de pacientes programados para cirugía electiva no cardíaca que tuviera la valoración preoperatoria completa con los índices. Se recolectó la información de los pacientes hasta la fecha de su alta hospitalaria para identificar a aquellos que hayan presentado un evento de morbimortalidad cardiovascular perioperatoria de acuerdo a los criterios especificados con anterioridad.

El diseño de estudio fue observacional, retrospectivo, longitudinal, analítico.

Se tomaron del expediente los datos relativos a las variables dependientes, independientes, sociodemográficas y de confusión. Se calculó el tamaño de muestra para un estudio de cohorte, con un riesgo relativo a detectar 0.5, proporción de expuestos 4%, proporción de observaciones censuradas: 0.4%, con un nivel de significancia al 0.95, poder estadístico: 0.8, obteniéndose un tamaño muestral de 427.

Para el análisis estadístico se reportó Medidas de tendencia central (media), Medidas de Dispersión (DE), frecuencias simples, porcentajes %, razón de momios con IC 95%, y significancia estadística con chi cuadrada, análisis de rendimiento diagnóstico con sensibilidad, especificidad, valores predictivos y comparación de las curvas ROC de cada índice.

## RESULTADOS

Se incluyeron un total de 428 individuos, de los cuales 230 fueron del sexo femenino (53.7%) y 198 del sexo masculino (46.3%). La media de la edad de los pacientes que se analizaron fue de  $63.45 \pm 9.371$ , con una edad mínima de 50 y máxima de 92 años. La mediana de la estancia intrahospitalaria fue de 5 días, (Rango Intercuartílico 25-75) con un mínimo de 1 y máximo de 210 días. Los servicios de los cuales provenían los pacientes fueron 153 casos de Cirugía General (35.8%), 96 de neurocirugía (22.4%), 96 de urología (22.4%), 44 de angiología (10.3%), 25 de cirugía plástica (5.8%), 12 cirugías de coloproctología (2.8%) y 2 de Cirugía Maxilofacial (0.4%). Las 3 cirugías que más se realizaron fueron craneotomías con un total de 59, 39 prostatectomía radical retropúbica y 35 tiroidectomías.

La distribución de las categorías de riesgo de acuerdo al ICR fueron: 224 sujetos en clase I (52.3%), 161 pacientes de clase II (37.6%), 35 pacientes de clase III (8.2%), y 8 pacientes de clase IV (1.9%).

Respecto al Índice de Goldman, se clasificaron 354 pacientes con clase I (82.7%), 73 pacientes con clase II (17.1%), y 1 con clase III (0.2%). No se identificó ningún paciente con clase IV para el Índice de Riesgo Cardíaco de Goldman.

Del índice de ASA se encontraron 313 pacientes con clase II (73.1%), 104 pacientes con clase III (24.3%), y 11 pacientes con clase IV (2.6%). No se clasificó ningún paciente con clase I del índice de ASA.

Se registraron 32 Eventos Cardiovasculares Postoperatorios (7.5% del total de pacientes), de los cuales 26 fueron paros cardiorespiratorios (6.1%), 5 arritmias por taquicardias supraventriculares (1.2%), 1 bloqueo auriculoventricular completo (0.2%).

El análisis de la asociación entre el estadio de riesgo del IRCR con los Eventos Cardiovasculares Mayores Postoperatorios mostró que 21 de 204 de los pacientes con riesgo superior al mínimo (clase II-IV) presentaron un evento vs 11 de 224 pacientes con riesgo mínimo, OR: 2.09 IC 95% (1.044- 4.731)  $p=0.034$ . En el análisis del rendimiento diagnóstico se encontró una sensibilidad de 65.6%, especificidad de 53.7%, valor predictivo positivo de 10.29% y un valor predictivo negativo de 95%.

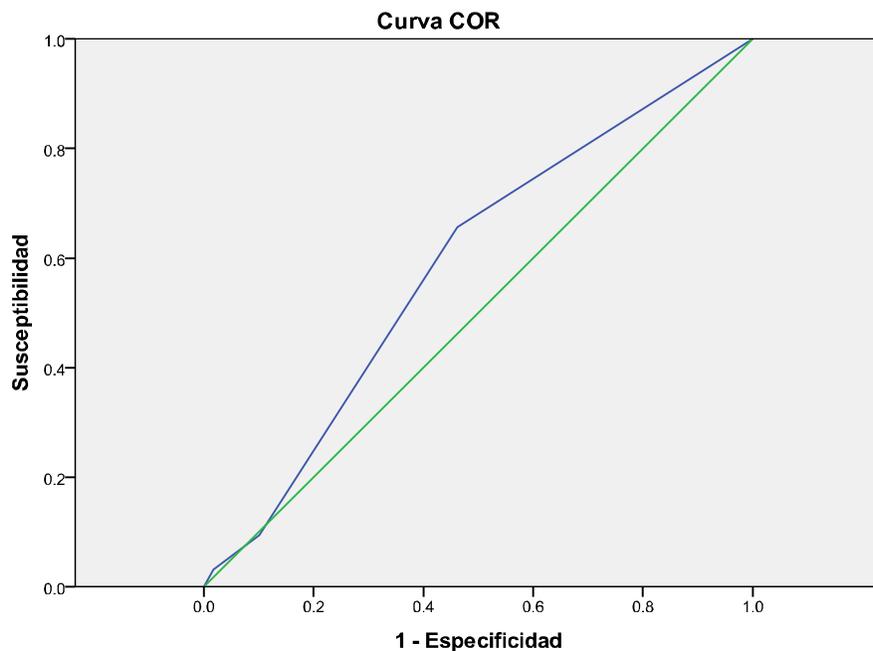
Al modificar el punto de corte para comparar los pacientes con clase III y IV de Índice Cardíaco Revisado, vs clases I-II, solo 3 de 43 pacientes con riesgo alto tuvieron Evento Cardiovascular Mayor Postoperatorio OR: 0.926 IC 95% (0.268-3.159)  $p=0.895$ , en tanto que los pacientes con riesgo bajo (Clases I y II) sumaron 29 Eventos Cardiovasculares Mayores en 385 pacientes. En el análisis del rendimiento diagnóstico se encontró con una sensibilidad de 9.3%, especificidad de 89.8%, valor predictivo positivo de 6.9% y valor predictivo negativo de 92.4%. Finalmente, al fijar el punto de corte en la clase IV del índice, sólo 1 de los 8 pacientes en este estadio presentó evento cardiovascular postoperatorio, OR: 1.72 IC 95% (0.214- 15.039)  $p= 0.586$ , vs 31 de 420 pacientes agrupados en las clases I a III. En el análisis del rendimiento diagnóstico se encontró una sensibilidad de 3.1%, especificidad de 98.2%, valor predictivo positivo de 12.5% y un valor predictivo negativo de 92.61%. En conclusión, el mejor punto de corte para el rendimiento diagnóstico del ICR fue riesgo mínimo (estadio I) vs superior al mínimo (estadios II a IV).

El análisis de la asociación del estadio de riesgo del índice de Goldman con los Eventos Cardiovasculares Postoperatorios mostró que 10 de los 74 pacientes con riesgo superior al mínimo (Clase 2 o más) presentaron un evento vs 22 de 354 pacientes con riesgo mínimo, OR: 2.17 IC 95% (1.066-5.216)  $p=0.030$ . En el análisis del rendimiento diagnóstico se encontró una sensibilidad de 31.25%, especificidad de 83.8%, valor predictivo positivo de 13.51% y valor predictivo negativo de 93.78. No hubo Eventos Cardiovasculares Postoperatorios en los 2 pacientes clasificados en Clase III y IV de Índice de Riesgo Cardíaco de Goldman.

El análisis de la asociación entre los estadios de riesgo del índice de ASA con los Eventos Cardiovasculares Postoperatorios, mostró que 32 de los 428 pacientes con riesgo superior al mínimo (Clase II-IV) los presentaron. No se obtuvieron pacientes con riesgo mínimo de ASA (Clase I). Al considerar como punto de corte para riesgo preoperatorio alto a los estados III y IV del ASA vs estadios I y II, se encontró que 19 de los 115 pacientes con riesgo alto presentaron Evento Cardiovascular Postoperatorio vs 13 de los 313 pacientes con riesgo bajo, OR: 3.975 IC 95% (2.175-9.592)  $p <0.0001$ . En el análisis del rendimiento diagnóstico se encontró una sensibilidad de 59.3%, especificidad de 75.7% con un valor predictivo positivo de 16.52% y valor predictivo negativo

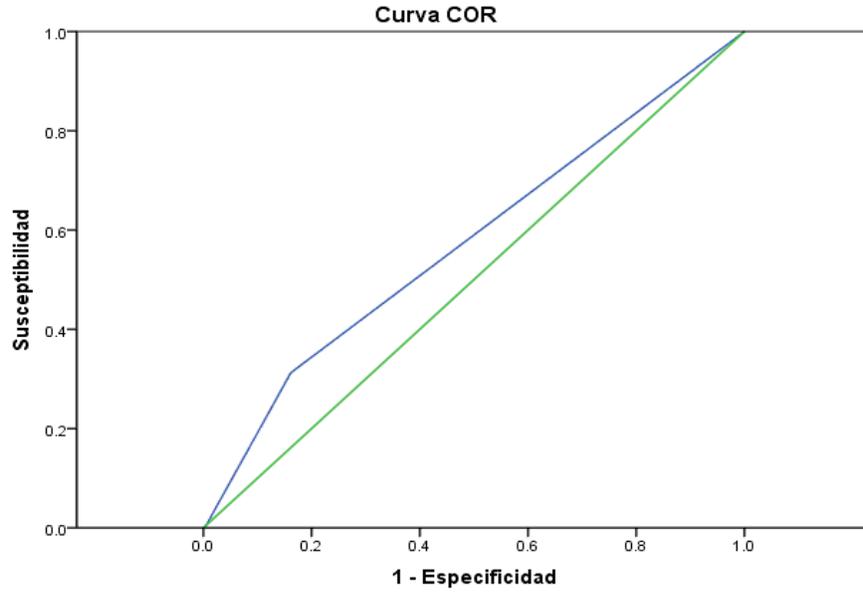
de 94.24. Con el punto de corte para riesgo preoperatorio alto, fijado en el estadio IV del ASA, 8 de 11 pacientes con esta clase IV presentaron Evento Cardiovascular Postoperatorio vs 24 de 417 pacientes con riesgo menor, OR: 12.75 IC 95% (10.883-175.21)  $p < 0.0001$ . En el análisis del rendimiento diagnóstico se encontró una sensibilidad de 25%, especificidad de 99.24%, valor predictivo positivo de 72.72% y valor predictivo negativo de 94.24. El mejor punto de corte para el rendimiento diagnóstico de este índice fue al dividir estadios I y II vs III y IV.

En el análisis de la curva ROC de los eventos postoperatorios con el IRCR se identificó una área bajo la curva de 0.586 (0.489-0.684).



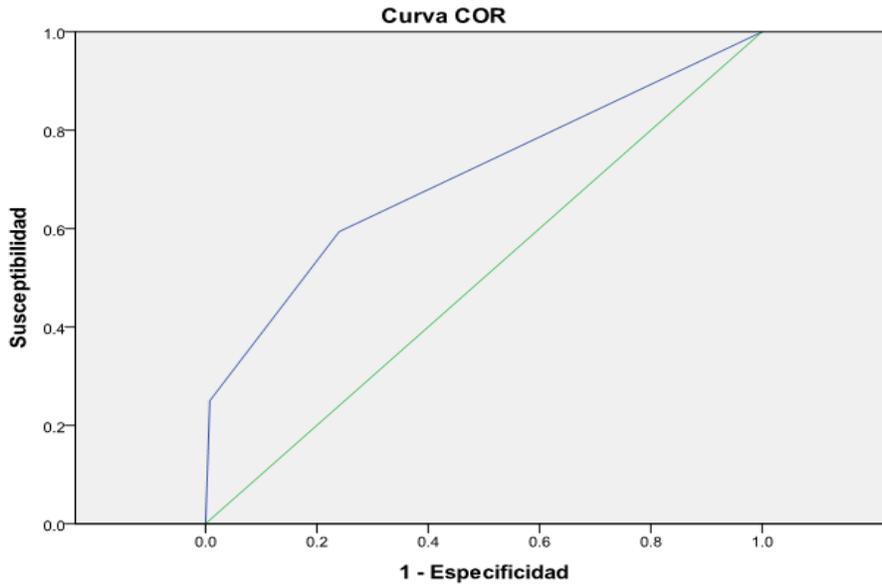
Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

En el análisis de la curva ROC de los eventos postoperatorios con el Índice de Goldman se identificó bajo el área de la curva un valor de 0.575 (0.465-0.685).



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

En el análisis de la curva ROC de los eventos postoperatorios con el ASA se identificó bajo el área de la curva un valor de 0.705 (0.596-0.814)



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

## **DISCUSION**

El índice de riesgo Cardíaco Revisado tiene capacidad para predecir eventos postoperatorios. Se encontró resultados favorables para predecir eventos postoperatorios con el IRCR en pacientes sometidos a cirugía electiva no cardíaca **OR: 2.09, p= 0.034.**

El Índice Cardíaco de Goldman identificó a pacientes con riesgo de presentar eventos cardiovasculares postoperatorios con una clase de riesgo mayor al mínimo (Clase II-IV) **OR: 2.17, p=0.030.**

El IRCR fue mejor para predecir eventos postoperatorios que el Índice de Goldman en pacientes sometidos a cirugía cardíaca no electiva debido a que tiene una mayor sensibilidad (**65.6%**) comparada con la del Índice de Goldman (**31.25%**) y teniendo menos variables que el índice de Goldman.

La especificidad fue de **54.2%** para el IRCR con Riesgo Alto (Clase II-IV) comparada con la especificidad de **83.8%** del Índice de Goldman, por lo que detecta más pacientes sin Eventos Cardiovasculares Mayores el Índice de Goldman con esta clase de riesgo comparada con el IRCR.

El Índice de ASA predijo Eventos Cardiovasculares Postoperatorios en pacientes sometidos a cirugía electiva no cardíaca con riesgo alto considerando Clase III y IV vs Clase I y II, **OR: 3.975, p <0.0001**, no hubo casos de eventos postoperatorios con riesgo de Clase I por lo que 32 pacientes de 428 con Clase II-IV los presentaron. Si se toma como punto fijo la Clase IV del índice de ASA se detectó a 8 de 11 pacientes con esta clase que presentaron eventos Cardiovasculares postoperatorios **OR: 12.75, p<0.0001** siendo una buena herramienta para detectar Eventos Cardiovasculares Postoperatorios.

El índice de ASA tuvo una sensibilidad de **53.8%** y especificidad de **75.8%** en pacientes con clase III-IV, pero en pacientes con clase IV, presentaron una menor sensibilidad (**25%**) pero con mayor especificidad (**99.24%**).

La comparación de las curvas ROC indican un mejor detección de Eventos Cardiovasculares Postoperatorios con el IRCR (**0.586**) comparado con el Índice de Goldman (**0.575**), pero al comparar el IRCR con el ASA (**0.705**), el ASA fue mejor.

Dado que la incidencia de Eventos Cardiovasculares Mayores fue bajo, se prefirió presentar el análisis de riesgo con la razón de momios ya que sus IC 95% fueron más estrechos.

Según *Shouten* y cols., el Índice de Goldman tiene un valor predictivo negativo del 96,8% y, por lo tanto, es una herramienta excelente para descartar enfermedad coronaria, nosotros en nuestro análisis obtuvimos un valor predictivo negativo del **93.78%**. Además, se comenta que el valor del Índice de Goldman para diagnosticar a pacientes con enfermedad cardiovascular es, sin embargo, menos adecuado, con un valor predictivo positivo del 21,6%, en este estudio encontramos un valor predictivo positivo de **13.51%**.

En 1999, Lee et al revisaron la eficacia de varios índices de riesgo clínicos en pacientes sometidos a cirugía electiva no cardíaca. Encontraron que el índice de riesgo de Goldman y el índice de riesgo cardíaco modificado de Detsky presentaban una eficacia similar a la hora de predecir complicaciones cardíacas graves. Sin embargo, tras revisar y validar el índice de riesgo de Goldman, su valor predictivo mejoró de forma sustancial. En la cohorte de validación, el área ROC mejoró de 0,70 para el índice de Goldman original, a 0,81 para el índice de riesgo cardíaco revisado por Lee et al. En nuestro estudio el área ROC fue significativamente menor, de **0.575 (0.465-0.685)** para el índice de Goldman, a **0.586 (0.489-0.684)** para el IRCR, y estos resultados son debido a que existen menor cantidad de pacientes y menor número de Eventos Cardiovasculares Mayores en nuestra muestra, lo que reduce la exactitud del índice. Respecto al área de la curva ROC del ASA de 0.706 que encontró Lee en su estudio, fue casi similar respecto al área del ASA de **0.705 (0.596-0.814)** que nosotros encontramos en este estudio.

Consideramos que la valoración preoperatoria con el uso combinado de los índices IRCR y ASA brinda una información pronóstica suficiente y complementaria para estimar el riesgo de eventos cardiovasculares mayores postoperatorios en pacientes sometidos a cirugía no cardiovascular electiva. La menor área bajo la curva ROC del IRCR se explica por un menor tamaño de muestra, así como una menor incidencia de enfermedad cardiovascular en nuestra muestra, explicada en parte por un promedio de edad menor. Aun así el área bajo la curva ROC del índice ASA fue comparable al reportado por Lee. Dentro de las limitaciones de nuestro estudio se encuentra una sobrerrepresentación de ciertas intervenciones quirúrgicas así como la ausencia de cirugía ginecológica y ortopédica que se encuentran reportadas en

las otras series. Igualmente hubo pocos casos de cierto tipo de cirugías lo que impide analizar la incidencia de eventos cardiovasculares por especialidad quirúrgica.

Sin embargo, consideramos que estos aspectos afectan por igual a los diferentes índices que se compararon, por lo cual no se invalida la conclusión de que el IRCR es superior al índice de Goldman para identificar riesgo de evento cardiovascular mayor en nuestra población. Por otro lado se confirma que el rendimiento del índice ASA en nuestro medio es comparable al reportado en la literatura.

## **CONCLUSIONES**

El IRCR es superior al índice de Goldman para estimar riesgo de evento cardiovascular mayor postoperatorio en nuestra población.

El ASA tiene un rendimiento diagnóstico y una estimación pronóstica comparables a los reportados en la literatura mundial.

La combinación de ambos índices permite una adecuada valoración del riesgo cardiovascular en nuestros pacientes.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1) Ford M. Systematic Review: Prediction of Perioperative Cardiac Complications and Mortality by the Revised Cardiac Risk Index. *Ann Intern Med.* 2010.152, 26-35.
- 2) Fleisher L. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. *European Heart Journal.* 2009. 30, 2769–2812.
- 3) Davenport D. Multivariable Predictors of Postoperative Cardiac Adverse Events after General and Vascular Surgery: Results from the Patient Safety in Surgery Study. *J Am Coll Surg.* 2007. 204, 1199–12109.
- 4) Serrano-Valdés X, Valoración preoperatoria del paciente con cardiopatía isquémica, *Anest Mex.* 1999.30, 338-345.
- 5) Poldermans D. Guía de práctica clínica para la valoración del riesgo cardiaco preoperatorio y el manejo cardiaco perioperatorio en la cirugía nocardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2009. 62 (12), 1467.e1-e56.
- 6) Poldermans D. Evaluación del riesgo coronario en el manejo de pacientes sometidos a cirugía vascular no cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2007. 60(10):1083-91.
- 7) Hoeks S. Preoperative Cardiac Risk Index Predicts Long-term Mortality and Health Status, *The American Journal of Medicine.* 2009. 122, 559-565.
- 8) Lee T. Derivation and Prospective Validation of a Simple Index for Prediction of Cardiac Risk of Major Noncardiac Surgery. *Circulation.* 1999. 100, 1043-1049.
- 9) Wesorick D. The preoperative cardiovascular evaluation of the intermediate-risk patient: New data, changing strategies. *The American Journal of Medicine.* 2005. 118, 1413. E1-1412.e9.
- 10) Boersma E. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: Validation of the Lee cardiac risk index. *The american journal of medicine.* 2005. 118, 1134-1141.
- 11) Fleisher L. 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). *Circulation*.  
2007, 116, 1971-1996.

## **ANEXOS.**

### **Anexo 1.**

Índice de Riesgo Cardíaco Revisado: Los siguientes son puntos son para determinar una tasa de complicaciones cardíacas por una asignación de clase de I hasta IV dando un puntaje a cada una.

Cirugía de alto riesgo que incluye: procedimientos intraperitoneales, intratorácicos o vasculares de localización suprainguinal. Asignar un punto si se trata de cualquiera de los procedimientos anteriores.

Enfermedad isquémica cardíaca incluye: historia de infarto del miocardio, ondas Q patológicas en el electrocardiograma, historia de una prueba de esfuerzo positiva, dolor torácico considerado como isquémico, o uso de nitroglicerina sublingual. Asignar un punto si está presente cualquiera de los criterios mencionados previamente.

No incluye las siguientes: puente arterial coronario, o intervención coronaria percutánea.

Insuficiencia Cardíaca Congestiva (ICC): incluye historia de ICC, edema pulmonar, disnea paroxística nocturna, estertores o en la exploración física S3, o en radiografía de tórax consistente de insuficiencia cardíaca. Asignar un punto si está presente cualquiera de las categorías mencionadas previamente.

Enfermedad cerebrovascular: historia de ataque de isquemia cerebral transitoria, o infarto cerebral previo. Un punto por cualquiera de los anteriores.

Tratamiento con insulina por diabetes. Un punto.

Determinación de creatinina sérica preoperatoria >2 mgs/dl; Un punto.

Índice de Riesgo Cardíaco Revisado	Puntaje	Tasa de complicaciones cardíacas
Clase I	0	0.4%
Clase II	1	0.9%
Clase III	2	7%
Clase IV	3 o más puntos	11%.

Cada uno de los factores aporta la misma contribución al índice (1 punto cada uno) y la incidencia de complicaciones cardíacas graves estimadas: 0,4, el 0,9, el 7 y el 11% en pacientes con índices de 0, 1, 2 y  $\geq 3$  puntos, respectivamente.

## Anexo 2

Índice de Riesgo Cardíaco de Goldman: Los siguientes son puntos son para determinar una tasa de complicaciones cardíacas por una asignación de clase de I hasta IV dando un puntaje a cada una.

Historia.

Infarto del miocardio en los 6 meses previos.....10

Edad > 70 años.....5

Examen físico.

S3, galope o ingurgitación yugular.....11

Valvulopatía aórtica.....3

Electrocardiograma.

Ritmo diferente a ritmo sinusal o extrasístoles en el ECG.....7

Más de 5 extrasístoles ventriculares por minuto en cualquier momento antes de la cirugía.....7

Estado general.

PaO<sub>2</sub> < 60 mm Hg, PaCO<sub>2</sub> > 50 mm Hg, K<sup>+</sup> < 3 mEq/l, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> < 20 mEq/l, BUN < 20 mg/dl, Creatinina > 3mg/dl, AST anormal, signos de enfermedad hepática crónica.....3

Tipo de cirugía.

Cirugía intraperitoneal, neuroquirúrgica.....3

Intratorácica o cirugía aórtica.....3

Cirugía urgente.....4

Puntos Totales posibles .....53

Índice de Riesgo Cardíaco Goldman

Clase	Puntos	Complicaciones cardíacas %
I	0 – 5	1 %
II	6 – 12	7 %
III	13 -25	13 %
IV	> 26	78 %

### **Anexo 3**

Criterios para la clasificación de complicación cardiovascular perioperatoria de acuerdo a *Lee y cols.*

1.- Infarto agudo del miocardio: Se define por: CK MB > 5% de una elevación total de CK.

El pico de CK MB fue > 3% de una elevación total de CK en presencia de cambios electrocardiográficos consistentes con isquemia o infarto.

Se toma CK, si se encuentra elevada CK total, se toma CK MB posterior a cirugía, a las 8 pm del día de la cirugía y sobre las 2 mañanas siguientes

2.- Paro cardiorrespiratorio /Fibrilación Ventricular sin pulso: se define como una situación clínica que cursa con interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible, de la actividad mecánica del corazón y de la respiración espontánea.

3.- Bloqueo cardíaco completo o Arritmia grave. Disociación completa de la actividad eléctrica auricular y ventricular. Arritmia de origen ventricular con pulso o supraventricular.

4.- Edema pulmonar. Se define con una Radiografía de tórax con signos de sobrecarga hídrica con aumento del tamaño de la vasculatura pulmonar con un evento clínico de edema pulmonar.