



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y
NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN

“EVALUACIÓN DE LA ESCALA FISIOLÓGICA DE RIESGO
ANESTÉSICO PARA LA PREDICCIÓN DE COMPLICACIONES
Y SOBREVIDA POSQUIRÚRGICAS”

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
DRA. DOLORES PÉREZ PÉREZ.

ASESORES: DR. RAFAEL PAULINO LEAL VILLALPANDO
DRA. ORQUIDEA SANCHEZ CARREÓN.

MÉXICO D.F, AGOSTO, 2013





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.

Agradecimientos:

A Dolores Eugenia, José Renán y José Renán Jr., Lorena, Víctor Renán y Erik Renán, porque soy su reflejo y ustedes son mi unidad, al final de los días siempre son los únicos que están. Mis hermanos que juntos somos los 5 dedos de una mano.

Al Dr. Rafael Paulino porque considero más valiente al que conquista sus deseos que al que conquista a sus enemigos, ya que la victoria más dura es la victoria sobre uno mismo.

A mi instituto y mis médicos adscritos porque la educación, más que cualquier otro recurso de origen humano, es el gran igualador de las condiciones del hombre, el volante de la maquinaria social.

A María Victoria, Fania Pamela y Ana Paulina porque la verdadera amistad es como la fosforescencia, resplandece mejor cuando todo se ha oscurecido.

A Anabell Berenice, Marissa y María Fernanda porque al ser brillantes en el ámbito personal y profesional, enriquecieron mi vida, me obligan cada día a superarme, me dieron consuelo cuando tropecé. Porque compartimos esta experiencia de formarnos juntas no solo como compañeras de trabajo, también como amigas, porque lo que masquiña une no lo separa nada.

*Movement is the cause of all life.
--Leonardo da Vinci*

INDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 8 |
| MARCO TEÓRICO | 9 |
| Definición de riesgo | 9 |
| I. Valoración preanestésica. | 11 |
| 1. Clasificación del estado físico de ASA | 12 |
| 2. Evaluación preoperatoria del riesgo quirúrgico. | 15 |
| II. Sistemas de puntuación fisiológica para la gravedad de la enfermedad utilizados en medicina crítica. | 16 |
| 1. APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) | 16 |
| 2. SAPS (Simplified Acute Physiology Score) | 20 |
| 3. POSSUM (Physiological and Operative Severity Score for enUmeration of Mortality and Morbidity) | 21 |
| 4. Escala Fisiológica de Riesgo Anestésico (EFRA). | 23 |
| III. ASA frente a Sistemas de puntuación fisiológica para la gravedad de la enfermedad utilizados en medicina crítica. | 25 |
| IV. Evaluación preoperatoria de otros órganos y sistemas. | 26 |
| 1. Evaluación de la vía aérea. | 27 |
| 2. Evaluación preoperatoria del riesgo cardiovascular. | 28 |
| 3. Evaluación preoperatoria del riesgo pulmonar. | 31 |
| 4. Evaluación preoperatoria del riesgo tromboembólico. | 34 |
| 5. Estudios complementarios. | 36 |
| V. Clasificación de Clavien. | 38 |
| HIPOTESIS | 42 |
| OBJETIVO | 42 |
| JUSTIFICACIÓN | 42 |
| ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN | 43 |
| METODOLOGÍA | 43 |
| CONSIDERACIONES ÉTICAS | 45 |
| ANÁLISIS ESTADÍSTICO | 45 |
| I. Distribución general de la muestra. | 45 |
| II. Análisis de supervivencia. | 47 |
| III. EFRA y sobrevida. | 48 |
| IV. Análisis de las complicaciones | 52 |
| INCIDENCIA DE COMPLICACIONES SEGÚN ESTADO DE ASA | 52 |
| INCIDENCIA DE COMPLICACIONES SEGÚN EFRA. | 52 |
| V. Variables de la escala de EFRA que presentan mayor riesgo para menor sobrevida | 54 |
| VI. Clasificación de Clavien. | 54 |
| VII. EFRA contra otras escalas de riesgo. | 55 |
| EFRA EN SOBREPOSICIÓN CON CLAVIEN. | 55 |
| EFRA EN SOBREPOSICIÓN CON ASA. | 59 |
| VIII. Curva ROC (Receiver Operating Characteristic) para las escalas de valoración de riesgo perioperatorio: EFRA, ASA, riesgo cardiovascular, tromboembólico y respiratorio. | 59 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| IX. | <i>Tablas y gráficas del análisis estadístico</i> | |
| | ▪ <i>Tabla 6. Distribución de los pacientes por género.</i> | <i>61</i> |
| | ▪ <i>Tabla 7. Distribución de los pacientes por estado funcional de ASA.</i> | <i>61</i> |
| | ▪ <i>Gráfica 1. Distribución de los pacientes por estado funcional de ASA.</i> | <i>62</i> |
| | ▪ <i>Tabla 8. Distribución de los pacientes según enfermedad aguda.</i> | <i>63</i> |
| | ▪ <i>Tabla 9. Distribución de los pacientes según enfermedad crónica</i> | <i>63</i> |
| | ▪ <i>Tabla 10. Prevalencia de enfermedades crónicas concomitantes</i> | <i>64</i> |
| | ▪ <i>Tabla 11. Distribución según tipo de cirugía.</i> | <i>64</i> |
| | ▪ <i>Tabla 12. Distribución de los procedimientos quirúrgicos.</i> | <i>64</i> |
| | ▪ <i>Tabla 13. Distribución de la técnica anestésica.</i> | <i>65</i> |
| | ▪ <i>Gráfica 2. Distribución de los pacientes de acuerdo con el tipo de anestesia.</i> | <i>65</i> |
| | ▪ <i>Tabla 14. Pacientes muertos en relación ASA y EFRA.</i> | <i>66</i> |
| | ▪ <i>Tabla 15. ASA y EFRA con días de sobrevida.</i> | <i>66</i> |
| | ▪ <i>Gráfica 3. Supervivencia de acuerdo a ASA.</i> | <i>67</i> |
| | ▪ <i>Tabla 16. Significancia de la gráfica de Kaplan-Meier para supervivencia de acuerdo a ASA por independencia condicional.</i> | <i>67</i> |
| | ▪ <i>Tabla 17. Distribución de las variables fisiológicas medidas con EFRA.</i> | <i>68</i> |
| | ▪ <i>Tabla 18. Distribución de la EFRA.</i> | <i>69</i> |
| | ▪ <i>Gráfica 4. Distribución de EFRA.</i> | <i>70</i> |
| | ▪ <i>Gráfica 5. Gráfica de Kaplan Meier para supervivencia de acuerdo a EFRA</i> | <i>70</i> |
| | ▪ <i>Tabla 19. Comparaciones globales para la significancia de la supervivencia según con EFRA.</i> | <i>71</i> |
| | ▪ <i>Tabla 20. Tabla de contingencia de 2 grupos de EFRA (± 42) y sobrevida.</i> | <i>71</i> |
| | ▪ <i>Tabla 21. Sobreposición por grupo 1 a 5 de EFRA con sobrevida y defunciones.</i> | <i>72</i> |
| | ▪ <i>Tabla 22. Razón de momios para presentar menor sobrevida con grupo de EFRA 1 a 5.</i> | <i>72</i> |
| | ▪ <i>Gráfica 6. Razón de momios para presentar mayor mortalidad por grupo de EFRA 1 a 5</i> | <i>73</i> |
| | ▪ <i>Tabla 23. Tabla de Chi –cuadrado para significancia de la relación EFRA y sobrevida.</i> | <i>73</i> |
| | ▪ <i>Tabla 24. Medidas de asociación direccionales para EFRA y sobrevida.</i> | <i>74</i> |
| | ▪ <i>Tabla 25. Medidas de asociación simétrica para EFRA y sobrevida.</i> | <i>74</i> |
| | ▪ <i>Tabla 26. Estimación de Riesgo de EFRA y sobrevida.</i> | <i>75</i> |
| | ▪ <i>Gráfica 7. Estimación riesgo EFRA y sobrevida.</i> | <i>75</i> |
| | ▪ <i>Tabla 27. Regresión logística binaria con EFRA >37 (Variables que no están en la ecuación)</i> | <i>76</i> |

- *Gráfica 8. Regresión logística binaria de EFRA.*_____76
- *Tabla 28. Independencia condicional de EFRA.*_____77
- *Tabla 29. Estimación de la razón de las ventajas común de Mantel-Haenszel.*_____77
- *Gráfica 9. Impacto acumulado de ASA.*_____78
- *Gráfica 10. Impacto acumulado de EFRA.*_____78
- *Tabla 30. Regresión para sobrevida de las variables de EFRA.*_____79
- *Tabla 31. Registro en tiempo de evolución de los grados de Clavien para complicaciones postquirúrgicas.*_____80
- *Tabla 32. Registro del grado de Clavien durante la cirugía.*_____80
- *Tabla 33. Registro del grado de Clavien en la Unidad de Cuidados Postanestésicos.*_____80
- *Tabla 34. Registro del grado de Clavien a las 24 horas tras la intervención quirúrgica.*_____81
- *Tabla 35. Registro del grado de Clavien a los 7 días tras la intervención quirúrgica.*_____81
- *Tabla 36. Registro del grado de Clavien a los 30 días tras la intervención quirúrgica.*_____81
- *Tabla no 37. Registro del grado de Clavien a los 6 meses tras la intervención quirúrgica.*_____82
- *Tabla 38. Registro de Clavien mayor a 3 en cualquier punto del seguimiento.*_____82
- *Tabla 39. Sobrevida en cualquier punto del seguimiento.*82
- *Tabla 40. Sobreposición de EFRA / Clavien.*_____83
- *Gráfica 11. Estimación de la relación EFRA/ Clavien.*__83
- *Tabla 41. Pruebas de chi-cuadrado para significancia de sobreposición EFRA/ Clavien.*_____84
- *Tabla 42. Medidas de asociación direccionales para la relación EFRA/ Clavien.*_____84
- *Tabla 43. Medidas de asociación simétrica para la relación EFRA/ Clavien.*_____85
- *Tabla 44. Estimación de riesgo de la relación EFRA/ Clavien.*_____85
- *Tabla 45. Homogeneidad de la razón de las ventajas EFRA/ Clavien.*_____86
- *Tabla 46. Pruebas de independencia condicional para la sobreposición EFRA/ Clavien.*_____86
- *Tabla 47. Estimación de la razón de las ventajas común de Mantel-Haenszel.*_____86
- *Tabla 48. Sobreposición por percentiles de EFRA para Clavien por gravedad.*_____87
- *Tabla 49. Pruebas de chi-cuadrado para significancia de sobreposición EFRA en 5 estadios/ Clavien < o >3.*_____87
- *Gráfica 12. Estimación de la relación de las 5 categorías de EFRA/ Clavien > ó < 3.*_____88
- *Tabla 50. Sobreposición del grado de ASA/ Clavien \pm 3.*89
- *Tabla 51. Pruebas de chi-cuadrado para la sobreposición ASA/ Clavien.*_____89

| | |
|--|----|
| ▪ Gráfica 13. Sobreposición ASA/ Clavien..... | 90 |
| ▪ Gráfica 14 y 15. Frecuencia de las categorías de EFRA y ASA..... | 91 |
| ▪ Gráfica 16. Curva ROC para las escalas de valoración de riesgo perioperatorio: EFRA, ASA, riesgo cardiovascular, tromboembólico y respiratorio..... | 92 |
| ▪ Tabla 52. Área bajo la curva y significancia de las escalas de valoración de riesgo perioperatorio: EFRA, ASA, riesgo cardiovascular, tromboembólico y respiratorio..... | 92 |
| <i>DISCUSIÓN</i> | 93 |
| <i>CONCLUSIONES</i> | 96 |
| <i>BIBLIOGRAFÍA</i> | 97 |

INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de servicios de salud, aumento de los costos, recursos limitados, y la evidencia de las variaciones en la práctica clínica han despertado el interés en la medición y la mejora de la calidad de la asistencia sanitaria, en la que se incluye el papel del anestesiólogo en torno a los pacientes quirúrgicos.

Evaluar el riesgo y predecir el resultado de una cirugía, trauma y cuidados intensivos quirúrgicos es un importante aspecto de la práctica perioperatoria. Se han hecho numerosos intentos de diseñar y validar diversos sistemas de puntuación para predecir el pronóstico de los pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico que tiene una gravedad similar de la enfermedad.

Para una evaluación de calidad, se deben obtener datos relevantes sobre el estado de salud del paciente y el riesgo que se añade con el procedimiento quirúrgico que se le realizará, esto ha sido abordado mediante escalas, con el fin de otorgar una estratificación reproducible para permitir la comparación entre las diferentes instituciones de salud.

El presente trabajo es una continuación del estudio realizado en 2006 en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán por la Dra. Orquídea Sánchez Carreón con colaboración del Dr. Paulino Rafael Leal Villalpando, quienes establecieron la escala de evaluación preoperatoria para pacientes sometidos a cirugía por cualquier causa, la escala fisiológica de riesgo anestésico (EFRA), que utiliza información solicitada de manera rutinaria en la evaluación preoperatoria de un paciente según la norma oficial mexicana para la práctica de la anestesiología NOM 170-SSA1-1998, la EFRA se diseña con 31 variables fisiológicas que representan uno o más de los principales sistemas fisiológicos. El puntaje mínimo posible para EFRA es de 1 y el máximo de 420 puntos.

Con una metodología descriptiva, gracias al estudio previo de la escala EFRA, se busca llevar la escala a un escenario mayor, más preciso y con mayor enfoque para contrastar la puntualidad de ésta en predecir la magnitud de la puntuación arrojada en cuanto a morbilidad y mortalidad, en contraste con una escala de complicación quirúrgica (Clavien) que evalué la severidad de la complicación postquirúrgica y la escala de evaluación de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos, con el fin de establecer un consenso al respecto del estado en el cual se encuentra un paciente en el perioperatorio, para establecer un manejo basado en la condición clínica con mayor objetividad que la escala mayormente utilizada.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los instrumentos de puntaje para asesorar sistemáticamente el riesgo de un paciente en el perioperatorio y la cuantificación de enfermedades son fenómenos relativamente recientes. La administración exitosa de un sistema ideal de puntuación implica la recopilación de datos y personal dedicado y capacitado, la recopilación de datos oportunos y técnicas acordadas para la vigilancia después del alta hospitalaria. El resultado del análisis en función del riesgo del paciente permitirá la comparación de los subgrupos de pacientes con comorbilidades comparables sometidos a tipos similares de la cirugía. Instrumentos más complicados que incluyen datos que no están disponibles para los procedimientos específicos de alto riesgo puede que no sean ampliamente aplicables fuera de las instituciones de enseñanza.

No existe todavía ningún sistema ideal de categorización del riesgo que sea aplicable a todos los pacientes quirúrgicos. Sin embargo, APACHE III puede ser recomendado como un sistema ideal de puntuación para la mayoría de los pacientes quirúrgicos a causa de los criterios estadísticos utilizados para mejor desarrollo, muchos estudios favorables validan su mejor rendimiento, y el software que está disponible para la puntuación.

En efecto, los sistemas de puntuación no deben utilizarse como sustitutos de las decisiones tales como si se debe operar. Aunque ha habido reclamaciones de su utilidad en la toma de decisiones para alta a los pacientes de la unidad de cuidados intensivos, pruebas para su uso en el triage de pacientes, la asignación de recursos, y la contención de costos no son actualmente satisfactorias. Más importante aún, el uso de un sistema de puntuación no debe influir en el reembolso de los costos de atención de salud de un paciente.

La evaluación del riesgo y el pronóstico se ha convertido en una ciencia en su propia capacidad, y una mayor investigación y la introducción de criterios más estrictos para la validación pueden allanar el camino para los nuevos sistemas puntuación para ayudar a los clínicos perioperatorios en su toma de decisiones en relación con el riesgo de un paciente individual.

MARCO TEÓRICO

I. Definición de riesgo

El riesgo es un concepto que indica un posible impacto negativo que puede surgir de un proceso presente o evento futuro. Es sugestivo de peligro potencial, por tanto, asocia con malestar y pérdida.

El riesgo se utiliza a menudo como sinónimo de la probabilidad de una pérdida conocida.

En 1983, la Royal Society del Reino Unido define el riesgo como "la probabilidad de que un evento en particular se produzca durante un período determinado de tiempo, o los resultados de un desafío particular. "

Definieron un peligro como una situación que podría conducir a daño. La posibilidad o probabilidad de que esto ocurra es el riesgo asociado (1).

Todas las intervenciones médicas conllevan riesgos, pero la anestesia a menudo se percibe como especialmente arriesgada, aunque en general los riesgos de la anestesia son pequeños.

La comunicación de riesgos, la comprensión y la percepción son fundamentales a toda la toma de decisiones incluyendo el consentimiento para la operación quirúrgica.

La evaluación del riesgo de los individuos no es un fenómeno puramente estadístico. Es ampliamente aceptado que las personas tienden a evaluar el riesgo no solamente de los datos estadísticos, sino en muchos otros aspectos cualitativos subjetivos de riesgo. Esto significa que la evaluación y la percepción del riesgo pueden incorporar factores subconscientes, subjetivos, de personalidad, y es posible que no siga ningún patrón racional.

Identificación y percepción del riesgo

Existen numerosos peligros potenciales y tenemos muchas maneras de predecir y cuantificar los riesgos derivados de dichos peligros. La experiencia de cada procedimiento realizado nos da una idea de los riesgos asociados. La experiencia agrupada dentro de un departamento nos da la experiencia de nuestros colegas también, pero esto requiere la apertura y una plataforma desde la que esta información puede ser compartida. Revistas y publicaciones especializadas, disponibles libremente en Internet, nos permite evaluar no sólo nuestra propia práctica, sino también la de los demás en todo el mundo.

Frecuente ocurren eventos adversos que son bastante fáciles de identificar, simplemente porque son comunes. Cuanto más raro se produce un evento, menos probable es que un profesional individual se encontrará con un evento durante su práctica.

Sin información precisa de estos eventos pueden pasar indocumentados, y dar lugar a errores en los datos agrupados. Para un evento muy raro, este causará grandes discrepancias en el nivel de riesgo estimado para ese evento.

Para los eventos adversos muy raros, o por procedimientos que no se realizan regularmente, puede ser difícil reclutar suficientes pacientes para un estudio que será un poder estadístico adecuado para mostrar nada significativo. Por esta razón, hay que ser cauteloso en la interpretación de los resultados de muchos estudios pequeños. Los estudios multicéntricos se organizan para producir datos de gran número de pacientes que no podrían ser reclutados a partir de un solo estudio.

Un método alternativo de producir alguna conclusión relevante a partir de una serie de pequeños estudios, que por sí mismos no muestran nada estadísticamente significativa, es llevar a cabo una meta-análisis. En el metanálisis se agrupan los números de pacientes de los estudios más pequeños con el fin de dar un número lo suficientemente grande como para alcanzar significación. Uno debe ser cauteloso en la interpretación de estos resultados, ya que es a menudo difícil de encontrar estudios que sean lo suficientemente similares como para ser comparables.

El tiempo del evento puede tener un efecto sobre la forma en que se percibe riesgo. Las complicaciones tempranas, por ejemplo, suelen tener un mayor impacto que los que se retrasa. Estos tienden a tener una disminución de valor de riesgo percibido.

La duración de un evento adverso también puede afectar a la percepción del riesgo. Del mismo modo, la facilidad con la que algo que puede ser tratado reducirá la gravedad del riesgo percibido. La posibilidad de dolor postoperatorio o náuseas suele ser transitorio y de fácil tratamiento, y por lo tanto se percibe como de menor gravedad riesgo que una posible discapacidad a largo plazo o irreversible.

Muchos estudios se han realizado para evaluar los aspectos particulares que se cree son relevantes para la forma en la que el riesgo se percibe, y muchos prejuicios mentales existen en perjuicio de nuestra opinión (2). Estas características incluyen elementos conscientes e inconscientes: de magnitud, la gravedad, vulnerabilidad, controlabilidad, familiaridad, aceptabilidad y efecto enmarcado.

La vulnerabilidad es el grado en que las personas creen que un evento podría suceder, o alternativamente, es el grado de inmunidad ante un riesgo. Generalmente tendemos a exhibir optimismo y sentimiento de inmunidad o invencible, por lo que tendemos a no comportarse sin cautela. Sintiéndonos invulnerable, subestimamos o degradamos nuestro propio riesgo, pero sobrestimamos el riesgo a otros.

La controlabilidad hace referencia a la sensación de tener control de las cosas que nos afectan, la posibilidad de que algo suceda que no puede ser controlado tiende a magnificar la percepción de la gravedad del riesgo. La

percepción de tener el control o elección de la gravedad percibida del riesgo (3).

La familiaridad se presenta con la exposición repetida a un riesgo que induce el exceso de confianza y familiaridad. Esto a su vez desensibiliza los riesgos desconocidos, contrario incitar a un mayor grado de temor y temor. Esto se conoce como sesgo de mala calibración.

Aceptabilidad es otra cuestión muy subjetiva. Actitudes individuales resultantes de la educación, clase, origen étnico, religioso y cultural puede afectar significativamente el concepto de aceptabilidad o no aceptabilidad del riesgo.

Características de los peligros afectan a la aceptabilidad incluyendo la percepción del propio paciente de la gravedad, transitoriedad, controlabilidad, familiaridad y vulnerabilidad

La comparación de los riesgos puede ayudar al paciente a llegar a una conclusión en cuanto a la aceptabilidad de un riesgo. Esto se logra mediante la comparación de el riesgo de que se trate con un evento alternativo más familiar para el paciente que tiene un nivel numérico de riesgo similar. Esto les muestra que ellos han aceptado riesgos similares en el pasado.

Hay muchas otras variables incluyendo la confianza que el paciente tiene en el equipo responsable para su cuidado y cualquier red de apoyo, incluyendo la familia, que están cerca de la paciente.

II. Valoración preanestésica.

La valoración preoperatoria tiene por objetivo recopilar información del paciente para desarrollar un plan anestésico, con el objetivo de reducir la morbilidad y mortalidad perioperatoria.

Lo ideal sería que el anesthesiólogo que va a participar en la cirugía fuese el que realizará la valoración preanestésica.

El anesthesiólogo debe revisar el diagnóstico quirúrgico, los órganos que afectará y la intervención planeada. Los elementos relevantes son la entrevista personal, la exploración física y la revisión de la historia clínica, indagando sobre el uso de fármacos, alergias a medicamentos, abuso de sustancias, eventos quirúrgicos y anestésicos previos y las complicaciones que pudieron presentarse, coagulopatía, finalmente hacer un interrogatorio y exploración por aparatos y sistemas.

Una exploración física y anamnesis correctas constituyen la herramienta más sensible para detectar a aquellos pacientes con mayor riesgo de desarrollar complicaciones perioperatorias.

En un paciente previamente sano de todos los datos clínicos extraíbles mediante la anamnesis, la capacidad o tolerancia al ejercicio es la variable que más se correlaciona de forma global con el riesgo perioperatorio.

La importancia, por lo tanto de la valoración preanestésica, radica en decidir si son necesarias pruebas o consultas complementarias antes de la cirugía, y a partir de ello elaborar un plan anestésico.

Gibby y colaboradores en 1992 describieron un cambio en la estrategia anestésica en 20% de todos los pacientes, incluidos 15% de los pacientes que correspondían a un estado ASA I ó II, por los elementos abordados en la valoración preanestésica. Las situaciones más comúnmente responsables de dicho cambio fueron diabetes mellitus en tratamiento con insulina, reflujo gastroesofágico, sospecha de vía aérea difícil y asma (4).

Se han desarrollado múltiples escalas de valoración del riesgo perioperatorio. Muchas de ellas valoran de forma cualitativa el riesgo de morbimortalidad de forma global, refiriéndose a un sistema en concreto (riesgo cardiovascular, riesgo pulmonar, riesgo trombótico, riesgo quirúrgico) que se anexan a los resultados analíticos arrojados por los estudios de laboratorio.

Un sistema ideal de puntuación debe intentar cuantificar un paciente de riesgo de muerte o complicación grave en pacientes críticamente enfermos, sobre la base de la gravedad de la enfermedad, lo que puede determinarse a partir de datos objetivos que se pueden obtener fácilmente, al inicio del curso de la enfermedad. Debe ser fácil de usar, definir claramente la morbilidad y utilizarse para fines de auditoría (5) y debe ser capaz de ser incorporada fácilmente en los programas de auditoría preexistente (6).

1. Clasificación del estado físico de la ASA.

Esta clasificación fue creada en 1941 por Saklad, e introducida a la práctica clínica hasta 1963 después de ser aprobada por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) (7,8), para realizar estudios estadísticos e informes hospitalarios. Arroja el estado físico del paciente y permite la comparación del resultado, sin embargo, tiene como desventaja que es poco exacta y subjetiva, ya que depende del anestesiólogo que realice la evaluación.

Las clases se enuncian a continuación:

CLASE 1: Paciente sano; sin problemas médicos.

CLASE 2: Enfermedad sistémica ligera.

CLASE 3: Enfermedad sistémica grave, no incapacitante.

CLASE 4: Enfermedad sistémica grave que supone una continua amenaza de muerte

CLASE 5: Moribundo con esperanza de vida inferior a 24 horas, independientemente de que se realice ó no la intervención quirúrgica.

CLASE 6: Donador de órganos.

Esta escala sólo valora el estado del paciente previo a la cirugía, independiente de tipo de cirugía y del resultado de las pruebas complementarias, es una valoración cualitativa aproximada del riesgo.

Se caracteriza por no tomar en cuenta la edad del paciente, son, las comorbilidades, no contempla el tipo de cirugía ni los valores analíticos de los estudios de laboratorio.

La clasificación de la ASA se diseñó para estimar el riesgo de mortalidad global en los pacientes sometidos a cirugía, pero un número de estudios han demostrado que también predice complicaciones cardiovasculares y pulmonares (9, 10, 11).

Finalmente, se ha comprobado que esta clasificación presenta una correlación estadísticamente significativa con la mortalidad perioperatoria (12). Un mayor grado de ASA se correlaciona con estancia postoperatoria prolongada en el hospital, el requisito para la admisión postoperatoria a una unidad de cuidados intensivos quirúrgicos, y el desarrollo de sepsis postoperatoria grave (13,14).

Menke en 1992 analizó prospectivamente en 2.937 pacientes, el valor de clasificación de la ASA en la evaluación del riesgo perioperatorio y la morbilidad postoperatoria. Tomando en cuenta los criterios de validez, fiabilidad y sensibilidad. La incidencia de la morbilidad postoperatoria después de la cirugía electiva aumentó del 3,9% en ASA clase I a un 36% en ASA clase IV. La mortalidad fue del 0,6% en el ASA clase II, mientras que el 9,3% murió en ASA clase IV. La morbilidad y la mortalidad, después de la cirugía de emergencia fue de 10,2% en el ASA clase II en comparación con 69% en la clase IV, respectivamente. La mortalidad de 1.4% en comparación con el 21,5%. Se confirmaron las diferencias entre las clases ASA (p-valor <0,05). Por otra parte, la clasificación ASA fue una valiosa referencia a la longitud de la estancia y la gravedad de la terapia necesaria en la UCI (15).

Chijiwa en 1996, evaluó los efectos de la edad y el estado físico de la ASA en las complicaciones postoperatorias en 89 pacientes sometidos a pancreatoduodenectomía de 1980 a 1993, las variables clínicas que afectaban morbilidad y mortalidad fueron analizadas, y comparadas entre dos grupos de edad; el primer grupo de 18 pacientes con edad ≥ 70 años y el segundo grupo de 51 pacientes de menores de 70 años. El análisis univariante de regresión de Cox de 69 pacientes mostró que la puntuación ASA y edad no fueron factores significativos que afectarán a la morbilidad postoperatoria, la mortalidad, y la supervivencia. Las variables clínicas incluyendo ASA, sexo, tiempo quirúrgico, pérdida de sangre, la etapa y ubicación del carcinoma fueron distribuidos de manera similar entre los dos grupos de edad. La tasa de mortalidad en pacientes con menos de 70 años de edad fue del 5,9 por ciento (3/51), mientras que no hubo mortalidad en los pacientes de más de 70 años de edad. La morbilidad, la mortalidad y las tasas de supervivencia acumulada fueron estadísticamente similares en los dos grupos de edad. Los resultados sugieren que el estado físico de ASA- y la edad no son factores limitantes para la pancreatoduodenectomía y no predecir la supervivencia. El procedimiento es seguro y incluso en pacientes de más de 70 años de edad con la puntuación hasta ASA III (16).

Wolters en 1996, en un estudio prospectivo en un hospital universitario, con 6301 pacientes quirúrgicos, analizó la relación entre el estado físico de la ASA y los factores de riesgo perioperatorio con la evolución postoperatoria. Los factores de riesgo perioperatorio que se incluyeron fueron: hipertensión, infarto al miocardio previo, enfermedad broncopulmonar severa, historia de fumador, duración de la cirugía, pérdidas de sangre intraoperatoria. En cuanto a la evolución postoperatoria se tomó en cuenta la duración del apoyo ventilatorio postoperatorio, duración de la estancia en cuidados intensivos, duración de la hospitalización, infección de la herida, neumonía, complicaciones cardíacas y dehiscencia de anastomosis. Utilizó análisis multivariado y calculó la razón de momios (RM) del riesgo del desarrollo de complicaciones postoperatorias. En el análisis multivariado se encontró una relación significativa ($p < 0.05$) entre la clase del estado funcional de ASA y las variables perioperatorias, las complicaciones postoperatorias y la tasa de mortalidad. El análisis multivariado de los factores riesgo perioperatorio individual demostró relación con el desarrollo de complicaciones en distintos órganos y sistemas. La mortalidad predicha para los pacientes ASA I es de 0.1%, para los pacientes ASA II de 0.7%, para los pacientes ASA III de 3.5%, ASA IV de 18.3%. En la estimación del riesgo de la razón de momios incrementado para variables individuales se encontró que el riesgo de las complicaciones es influenciado principalmente por el estado funcional clase ASA IV (RM 4.2) y el estado funcional clase ASA III (RM 2.2) (9).

G. Voney en 2005, analizó 4.435 pacientes consecutivos sometidos a cirugía electiva y de emergencia en la Clínica Ginecológica del Hospital Universitario de Zurich en un estudio retrospectivo. La clasificación ASA para la evaluación del riesgo preoperatorio fue determinada por un anestesiólogo después de un examen físico completo. Se observaron parámetros prequirúrgicos, intraquirúrgicos y postoperatorios, tales como la edad, índice de masa corporal, duración de la anestesia, duración de la cirugía, pérdida de sangre, duración de la estancia post-operatorio, complicado curso de post-operatorio, morbilidad y la mortalidad. La investigación de los diferentes factores de riesgo se logra mediante un modelo de regresión lineal múltiple para la duración de log-transformado de hospitalización. La edad y la obesidad fueron responsables de una clasificación superior ASA. El Grado ASA se correlaciono con la duración de la anestesia y la duración de la cirugía. No hubo una diferencia significativa en la pérdida de sangre entre los grados ASA I (113 ± 195 ml) y III (222 ± 470 ml) y entre las clases II (176 ± 432 ml) y III. La duración de la hospitalización post-operatorio también podría estar correlacionada con la clase ASA. ASA clase I = 1,7 3,0 días, ASA clase II = $3,6 \pm 4,3$ días, ASA clase III = $6,8 \pm 8,2$ días, y ASA clase IV = $6,2 \pm 3,9$ días. La media postoperatoria estancia en el hospital fue de $2,5 \pm 4,0$ días, sin complicaciones, y $8,7 \pm 6,7$ días con complicaciones post-operatorias. El Modelo de regresión lineal múltiple mostró que no sólo la clasificación ASA contenía una información importante para la duración de la hospitalización. Parámetros tales como la edad, clase de diagnóstico, complicaciones post-operatorias, entre otros también tienen una influencia sobre la duración de la hospitalización (17).

Kaufmann, en 2007, estudió los registros de anestesia de 25 569 pacientes consecutivos que fueron seguidos durante un período de 30 días para evaluar

su mortalidad durante este período. Mediante el uso de un análisis de frecuencia diferencial después de Sokal y Rohlf (1981) y el modelo de riesgos proporcionales de Cox las características de una estratificación por ASA ha sido evaluado en cuanto a su capacidad para describir los componentes que dependen del tiempo de riesgo de fallecimiento (rango: 1-30 días después del procedimiento) después de la intervención quirúrgica. La mortalidad fue de 1,09%. 25 de 20 875 en ASA I, 2 pacientes murieron dentro de 30 días, de 4.416 personas con ASA III-V, 253 murieron en el mismo período postoperatorio. La razón de riesgo asociado con ASA III-V fue de 7,4 (IC 6,27-8,69, P <0,0001 95%). A pesar de esta alta importancia, encontramos dos estructuras particulares en la relación entre ASA III-V y la mortalidad. Se contrastan las puntuaciones de ASA con la escala logarítmica para el riesgo de mortalidad, una escala que se conoce como la ley psicofísica de Weber-Fechner. La puntuación ASA destaca el riesgo a corto plazo de la mortalidad postoperatoria de ASA III-V. Este efecto se desvanece en el tiempo cuando se extiende por más de 6 días del postoperatorio (t <6 días, p <0,001; t > 9 días, P > 0,1). Esto se sustentó en el análisis de residuos a partir del modelo de regresión de riesgos proporcionales de Cox, que subestima sistemáticamente de la morbilidad por ASA IV-V para el intervalo de tiempo de 0-5 días de la operación (T-Test de hipótesis para media poblacional, t = 4,01, P <0,002). Se concluyó que el ASA tiene una estructura clínicamente significativa en la predicción de la mortalidad. Destaca de manera significativa los riesgos a corto plazo hasta el día 9 después de la cirugía, y refleja el riesgo de mortalidad postoperatoria como la ley psicofísica Weber – Fechner (18).

2. Evaluación preoperatoria del riesgo quirúrgico.

El tipo y la duración e la intervención quirúrgica constituyen dos factores relevantes del riesgo de aparición de complicaciones cardiacas perioperatorias. La guía ACC/AHA de 2009 estratifica el riesgo quirúrgico n función de cada procedimiento. Para ello se distinguen tres grupos de riesgo alto, intermedio y bajo. Para cada uno de ellos las probabilidades de sufrir un evento cardiaco es, respetivamente, de >5%, 1 a 5%, < 1%. Dichos porcentajes de riesgo pueden aumentar o disminuir en función de las características de cada cetro y de la experiencia del equipo quirúrgico. Para el caso de intervenciones urgentes las tasas de riegos sufren n aumento de dos a cinco veces respecto a cirugías programadas (19).

Tabla 1. Riesgo quirúrgico de acuerdo a la ACC/AHA 2009

| Riesgo Quirúrgico | Procedimientos | Probabilidad de muerte por causa cardíaca o infarto agudo al miocardio no fatal. |
|-------------------|---|--|
| Alto | <ol style="list-style-type: none">1. Cirugía de Aorta o cualquier cirugía mayor vascular.2. Cirugía arterial periférica | >5% |
| Intermedio | <ol style="list-style-type: none">1. Endarterectomía carotídea.2. Cirugía de cabeza y cuello.3. Cirugía intraperitoneal ó torácica.4. Cirugía ortopédica.5. Cirugía prostática. | 1 a 5% |
| Bajo | <ol style="list-style-type: none">1. Cirugía ambulatoria.2. Procedimientos endoscópicos.3. Procedimientos superficiales.4. Cirugía de cataratas.5. Cirugía de mama. | <1% |

Fuente: Lee A. Fleisher, Joshua A. Beckman, Kenneth A. Brown, MD, FACC, FAHA, Hugh Calkins, Elliot L. Chaikof, Kirsten E. Fleischmann, William K. Freeman, James B. Froehlich, Edward K. Kasper, Judy R. Kersten, Barbara Riegel, John F. Robb. 2009 ACCF/AHA Focused Update on Perioperative Beta Blockade Incorporated Into the ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery. A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation 2009; 120: 169-276.

III. Sistemas de puntuación fisiológica para la gravedad de la enfermedad utilizados en medicina crítica.

1. APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)

El sistema APACHE fue descrito originalmente por Knaus y colegas en 1981 para los pacientes en la unidad de cuidados intensivos. (31) Para ello se utilizó el peor registro de 34 parámetros fisiológicos medidos en las primeras 24 horas del ingreso, con la asignación de la clase de los pacientes a amplias categorías de gravedad de la enfermedad basada en criterios simples para la evaluación de mala salud crónica. APACHE II fue una modificación necesaria por los autores cuando se simplificó la lista de parámetros fisiológicos a 12, con un puntaje para la edad del paciente, comorbilidad concurrente y la modificación

del puntaje para los pacientes quirúrgicos sometidos a cirugía electiva o de emergencia (20).

APACHE II ha sido ampliamente validada en pacientes de la unidad cuidados intensivos, siendo el sistema de puntuación más comúnmente utilizada alrededor del mundo (21-26).

Las ventajas declaradas del sistema incluyen su aplicabilidad prospectiva y retrospectivamente, incluso por personal no médico, así como la reproducibilidad y la mínima variabilidad interobservador.

La dependencia de la puntuación en la escala de coma de Glasgow (GCS) afecta la previsibilidad del resultado de los pacientes quirúrgicos de cuidados intensivos después de un traumatismo múltiple cuando no hay lesión significativa en la cabeza (27) con una tendencia hacia subpredicción de muerte en casos específicos de alto riesgo y una tendencia a predecir demasiada frecuencia en la mortalidad en los escenarios de bajo riesgo basado en una tasa mínima de estadística de mortalidad esperada en todas las formas de cirugía. (28, 29) Por otra parte, el valor de este sistema es controvertido en la sepsis intrabdominal y la predicción del síndrome de falla orgánica múltiple (30, 31).

En parte debido a estas disparidades y debido a la variación en la capacidad de predicción en pacientes seleccionados, APACHE III fue desarrollado por los mismos autores como una modificación de la combinación de 18 parámetros con un índice de salud crónico para la evaluación de pacientes en la terapia intensiva (32). A diferencia de las versiones anteriores, APACHE III aplica estrictos criterios estadísticos para identificar las variables asociadas con la mortalidad y se sometió a regresión lineal logística para discriminar los criterios asociados de forma independiente con la mortalidad. Esta versión incorpora un software para activar la captura automática de datos así como el cálculo del resultado predicho.

Hasta hace poco, la fórmula de regresión para este sistema se mantuvo inédita y el software para anotar y evaluar la mortalidad prevista sólo estaba disponible bajo petición. Sin embargo, este sistema ha sido ahora liberado para uso público, según el APACHE versión III-J. El cálculo de la mortalidad predicha ahora es posible, y los autores han solicitado específicamente a los investigadores a suspender el uso de APACHE II, salvo en pacientes con sepsis grave (33). Los estudios de este instrumento son limitados, probablemente debido a la reciente liberación en el dominio público.

Imagen 1. Puntuación fisiológica de APACHE III (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation)

Table 1a. APACHE III scoring system, comprised of the sum of three components: an acute physiology score, an age score, and a chronic health problems score. Scores range from 0 to 299 (physiology, 0 to 252; chronic health evaluation, 0 to 23; age, 0 to 24), with higher values representing a worse prognosis.

| | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|------------|
| Pulse | 8 ≤39 | 5 40-49 | 0 50-99 | 1 100-109 | 5 110-119 | 7 120-139 | 13 140-154 | 17 ≥155 | |
| Mean BP (mmHg) | 23 ≤39 | 15 40-59 | 7 60-69 | 6 70-79 | 0 80-99 | 4 100-119 | 7 120-129 | 9 130-139 | 10 ≥140 |
| Temperature (°C) | 20 ≤32.9 | 18 33-33.4 | 13 33.5-33.9 | 8 34-34.9 | 2 35-35.9 | 0 36-39.9 | 4 ≥40 | | |
| Respiratory Rate | 17 ≤5 | 8 6-11 | 7 12-13 | 0 14-24 | 6 25-34 | 9 35-39 | 11 40-49 | 18 ≥50 | |
| PaO₂* (mmHg) | 15 ≤49 | 5 50-69 | 2 70-79 | 0 ≥80 | | | | | |
| AaDO₂** (mmHg) | 0 <100 | 7 100-249 | 9 250-349 | 11 350-499 | 14 ≥500 | | | | |
| Hematocrit (%) | 3 ≤40.9 | 0 41-49 | 3 ≥50 | | | | | | |
| WBC Count (cu/mm) x 1000 | 19 <1.0 | 5 1.0-2.9 | 0 3.0-19.9 | 1 20-24.9 | 5 ≥25 | | | | |
| Serum Creatinine[†] (mg/dl) without ARF | 3 ≤0.4 | 0 0.5-1.4 | 4 1.5-1.94 | 7 ≥1.95 | | | | | |
| Serum Creatinine (mg/dl) with ARF | 0 0-1.4 | 10 ≥1.5 | | | | | | | |
| Urine Output (cc/day) | 15 ≤399 | 8 400-599 | 7 600-899 | 5 900-1499 | 4 1500-1999 | 0 2000-3999 | 1 ≥4000 | | |
| Serum BUN (mg/dl) | 0 ≤16.9 | 2 17-19 | 7 20-39 | 11 40-79 | 12 ≥80 | | | | |
| Serum Na⁺ (mEq/L) | 3 ≤119 | 2 120-134 | 0 135-154 | 4 ≥155 | | | | | |
| Serum Albumin (g/dl) | 11 ≤1.9 | 6 2.0-2.4 | 0 2.5-4.4 | 4 ≥4.5 | | | | | |
| Serum Bilirubin (mg/dl) | 0 ≤1.9 | 5 2.0-2.9 | 6 3.0-4.9 | 8 5.0-7.9 | 16 ≥8.0 | | | | |
| Serum Glucose (mg/dl) | 8 ≤39 | 9 40-59 | 0 60-199 | 3 200-349 | 5 ≥350 | | | | |
| Age (years) | 0 ≤44 | 5 45-59 | 11 60-64 | 13 65-69 | 16 70-74 | 17 75-84 | 24 ≥85 | | |
| *If FIO ₂ is ≥50%, record AaDO ₂ ; **If FIO ₂ is <50%, record PaO ₂ ; †Acute renal failure (ARF) is defined as creatinine ≥1.5 mg/day and urine output <40 cc/day and no chronic dialysis. | | | | | | | | | |
| Comorbid Condition | AIDS | Hepatic Failure | Lymphoma | Metastatic Cancer | Leukemia/ Multiple Myeloma | Immune Compromised | Cirrhosis | | |
| Scoring | 23 | 16 | 13 | 11 | 10 | 10 | 4 | | |

| Table Ib. APACHE III acute physiology scoring for neurologic abnormalities. | | | | | |
|---|--------|---------------------|-----------------------|---|-------------|
| Eyes open spontaneously or to painful/verbal stimulation | | | | | |
| Motor | Verbal | Oriented, Converses | Confused Conversation | Inappropriate Words & Incomprehensible Sounds | No Response |
| Obeys verbal command | | 0 | 3 | 10 | 15 |
| Localizes pain | | 3 | 8 | 13 | 15 |
| Flexion withdrawal/decorticate rigidity | | 3 | 13 | 24 | 24 |
| Decerebrate rigidity/no response | | 3 | 13 | 29 | 29 |
| Eyes do not open spontaneously or to painful/verbal stimulation | | | | | |
| Motor | Verbal | Oriented, Converses | Confused Conversation | Inappropriate Words & Incomprehensible Sounds | No Response |
| Obeys verbal command | | | | | 16 |
| Localizes pain | | | | | 16 |
| Flexion withdrawal/decorticate rigidity | | | | 24 | 33 |
| Decerebrate rigidity/no response | | | | 29 | 48 |

| Table Ic. APACHE III acute physiology scoring for acid-base disturbances. | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|------------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| | pH | pCO ₂ | <25 | 25 to <30 | 30 to <35 | 35 to <40 | 40 to <45 | 45 to <50 | 50 to <55 | 55 to <60 | ≥60 |
| | <7.15 | | | | 12 | | | | | 4 | |
| | 7.15 to <7.20 | | | | | | | | | | |
| | 7.20 to <7.25 | | 9 | | 6 | | 3 | | | 2 | |
| | 7.25 to <7.30 | | | | | | | | | | |
| | 7.30 to <7.35 | | | | 0 | | | 1 | | | |
| | 7.35 to <7.40 | | 5 | | | | | | | | |
| | 7.40 to <7.45 | | | | | | | | | | |
| | 7.45 to <7.50 | | | | 0 | 2 | | | | | |
| | 7.50 to <7.55 | | | 3 | | | | 12 | | | |
| | 7.55 to <7.60 | | | | | | | | | | |
| | 7.60 to <7.65 | 0 | | | | | | | | | |
| | ≥7.65 | | | | | | | | | | |

Fuente: Seetharaman Hariharan, Andrew Zbar, Risk Scoring in Perioperative and Surgical Intensive Care Patients: A Review Curr Surg 63:226-236.

Barie en 1996, publica un estudio prospectivo y de creación de cohortes en la unidad de cuidados intensivos quirúrgicos de un hospital de tercer nivel urbano. Analiza 2.295 pacientes ingresados consecutivamente por enfermedad crítica quirúrgica, complicaciones postoperatorias, o el seguimiento postoperatorio de 2.058 pacientes. Se cálculo APACHE II y APACHE III 24 horas después de la admisión a la UCI. Se realizó la cuantificación seriada de la disfunción de órganos para la duración de la hospitalización según la puntuación de disfunción orgánica múltiple. Los pacientes fueron estratificados por la supervivencia e intervalos de tiempo para la duración de la terapia intensiva, y siguieron hasta el alta o la muerte. La media de APACHE II y APACHE III fue de 14.0 ± 0.2 y 45.2 ± 0.6 puntos respectivamente. La incidencia de la disfunción de órganos fue 43% y la mortalidad hospitalaria fue del 9.7%. La duración

media de la estancia en la UCI fue de 6.1 ± 0.2 días, pero disminuyó progresivamente de 6.8 ± 0.5 días en 1991 a 5.3 ± 0.6 días en 1995 ($p < 0,01$) con ningún cambio en la gravedad de la enfermedad o el número de ingresos. En el análisis univariado, el aumento de duración de la estancia en la UCI se asoció con el aumento de APACHE, una mayor incidencia de admisiones emergencia, y la incidencia y magnitud de la disfunción de órganos (todos $p < 0,01$). Los índices de gravedad parecía meseta en magnitud en pacientes cuya estancia en la UCI había superado 21 días. En el análisis multivariado de varianza, los predictores independientes de una estancia prolongada en la UCI fueron APACHE III ($p = 0.0023$), la admisión de emergencia ($p = 0,0007$), y la magnitud de la disfunción de órganos ($P < 0,00001$), pero no APACHE II. Sólo una admisión de emergencia ($p = 0,0005$) y la magnitud de la disfunción de órganos ($p < 0,00001$) predijo una estancia prolongada independiente en los supervivientes. En contraste, sólo la puntuación APACHE III, la admisión ($p < 0,0001$) y la magnitud de la disfunción de órganos ($p = 0,0001$) fueron independientemente predictivos de la mortalidad. Se concluye que el desarrollo del síndrome de disfunción múltiple de órganos es un poderoso predictor de estancia prolongado en la UCI en la enfermedad crítica quirúrgica, incluso en sobrevivientes. El aumento del riesgo de una estancia prolongada en la UCI se estabilizó a los 21 días, toma 21 días una definición adecuada de la atención prolongada para futuros estudios (34).

Milić en 2009, publica un estudio para evaluar la utilidad de usar las escalas de APACHE II y la escala secuencial de falla orgánica (SOFA) como predictores de la duración de la estancia en varias unidades quirúrgicas de cuidados intensivos para poner a prueba la hipótesis de que la importancia de puntuación para predecir la duración de la estancia en UCI es mayor en cirugía especializada. Se registraron los pacientes de cirugía no especializada en la UCI ($n = 328$) y aquellos de cirugía cardíaca especializada en la UCI ($n = 158$), se evaluó consecutivamente al ingreso APACHE II y SOFA al primer y tercer día de estancia en un período de 4 meses. El tiempo de estancia y APACHE II / SOFA resultantes fueron correlacionaron significativamente tanto en la admisión y en el tercer día de estancia en la UCI de cirugía general (APACHE II- primer día $r = 0,289$; SOFA-primer día $r = 0,306$; APACHE II-tercer día $r = 0,728$; SOFA-tercer día $r = 0,725$). El tiempo de estancia y APACHE II al ingreso no correlacionaron significativamente en la cirugía cardíaca (APACHE II- primer día $r = 0.092$), mientras SOFA al ingreso y APACHE II y SOFA en el tercer día correlacionaron significativamente (SOFA-primer día $r = 0,258$; APACHE II- tercer día $r = 0,716$; SOFA- tercer día $r = 0.719$). La Utilidad del marcador para predecir el tiempo de estancia en la UCI varía según las diferentes UCI quirúrgicas. Contrariamente a nuestra hipótesis, la calificación tuvo un mayor valor para predecir el tiempo de la estancia en la UCI en cirugía general no especializado. El cálculo de APACHE II a la admisión no tuvo ningún valor para predecir el tiempo de a estancia en la UCI de los pacientes en cirugía cardíaca especializada (35).

2. SAPS (Simplified Acute Physiology Score)

Variante de la puntuación APACHE, utiliza 14 de las 34 variables originales como un predictor de mortalidad basada en el criterio fisiológico inicial (36). Se

ha modificado y validado como una fórmula de regresión variante (SAPS II), que utiliza una combinación de 13 variables básicas, tipo de ingreso (de emergencia o electivo), y las variables específicas de evaluación de salud crónica (enfermedades relacionadas con el VIH y la enfermedad maligna avanzada) (37).

SAPS II ha sido ampliamente validada en las unidades de cuidados intensivos de muchas partes del mundo, aunque los resultados han sido contradictorios. Algunos estudios han encontrado SAPS II como un mejor predictor cuando se compara con otros sistemas de puntuación (38,39) mientras que otros estudios han encontrado que es menos eficaz, (40-42) en particular en la evaluación de pacientes con cáncer (43).

Otras modificaciones del sistema se compone por una puntuación derivada de la enfermedad mediante la concentración de hemoglobina (en lugar de hematocrito), la evaluación de la oxigenación (usando FIO₂/PaO₂), y la puntuación total diaria cardiovascular y neurológica en lugar de las peores variables registradas en las primeras 24 horas después de la admisión (44).

Castella en 1995, diseño un estudio multicéntrico de cohorte multinacional, para comparar el rendimiento de tres sistemas de puntuación de la severidad de la enfermedad utilizados comúnmente para pacientes de cuidados intensivos. Los sistemas analizados fueron APACHE II y III, versiones I y II de la puntuación fisiología aguda simplificada (SAPS), y las versiones I y II del Modelo de probabilidad de mortalidad (MPM), calculadas al ingreso y a las 24 horas en la UCI. Se analizaron 14,745 pacientes consecutivamente en 137 UCI de 12 países europeos y norteamericanos. Se dio seguimiento a los pacientes hasta el alta hospitalaria. La comparación estadística se realizó con los índices de calibración (bondad de ajuste) y la discriminación (área bajo la curva ROC). A pesar de tener zonas características aceptables de funcionamiento del receptor, las versiones anteriores de los sistemas analizados (APACHE II, SAPS y MPM calculadas al ingreso y tras 24 horas en la UCI) demostraron mala calibración para toda la base de datos. Las nuevas versiones de SAPS II y MPM II fueron superiores a sus contrapartes. Esta superioridad se refleja en las áreas que operan característicamente más grandes y encajaron mejor. El sistema APACHE III mejoró su característica de funcionamiento del receptor de área en comparación con el sistema APACHE II, que mostró el mejor ajuste de los sistemas analizados antiguos. En conclusión Las nuevas versiones de los sistemas de gravedad analizados (APACHE III, SAPSII, MPM II) funcionan mejor que sus contrapartes de mayor edad (APACHE II, SAPS I, y MPM I). APACHE II, SAPS II y MPM II muestra una buena discriminación y calibración en esta base de datos internacional (45).

3. POSSUM (Physiological and Operative Severity Score for enUmeration of Mortality and Morbidity)

Fue concebido originalmente por Copeland y sus colega (46), específicamente para la predicción de la mortalidad y la morbilidad en pacientes quirúrgicos. Su

intención original era para uso específico en auditorias quirúrgicas y no para la toma de decisiones respecto a la operación, sobre todo en aquellos pacientes con enfermedades concomitantes significativas. Para el desarrollo del puntaje POSSUM original, 12 factores fisiológicos fueron clasificados con el valor más alto. Una puntuación de gravedad con 6 factores (OSS) era entonces añadida para compensar las diferencias intergrupales. Este resultado proporciona un sistema global donde la puntuación fisiológica posible varía desde 12 a través de 88 y la OSS de 6 a 44. Las ecuaciones OPOSUM originales utilizan un análisis exponencial para la predicción del riesgo, en el que de vez en cuando los valores de riesgo negativos se generaron en función del número de casos incluidos en el análisis, lo que resultó en una modificación Portsmouth (P-POSSUM) (47)

Estudios comparativos han demostrado un resultado más favorable para el análisis de P-OPOSUM en la enfermedad vascular (48,49), un enfoque que se ha extendido a procedimientos endovasculares (50) y endarterectomía carotídea (51). Una serie de variaciones sobre el tema ha sido proporcionada por POSSUM para Aneurisma de la Aorta Abdominal (RAAA)-POSSUM y para cirugía vascular (V)-POSSUM (52-54)

Tanto POSSUM y P-POSSUM se han aplicado de manera eficiente a los pacientes sometidos a todas las formas de cirugía colorrectal (55).

Recientemente también se han aplicado estos análisis ajustados al riesgo a otras áreas como la cirugía de cabeza y cuello, esófago, resección de carcinoma, resecciones pulmonares, cirugía ortopédica y bariátrica.

Aunque este sistema ha sido ampliamente utilizado en Reino Unido y otros lugares, POSSUM tiene varias dificultades y supuestos. Debido a la puntuación de gravedad operativa, tal sistema no es aplicable a un tercio de los pacientes quirúrgicos que no se someten a tratamiento quirúrgico. Por otra parte, no lo hace específicamente aplicable a pacientes con traumatismos o niños (debido a diferencias en el significado de los parámetros fisiológicos trastornados) y puede por tanto, no ser útil en cirugía ambulatoria, de trauma y pediátrica.

POSSUM puede exagerar las tasas de mortalidad en cirugías de riesgo quirúrgico menor e intermedio, puede crear la impresión de que algunas unidades son más eficaces de lo esperado si su práctica está dominada por grupos de bajo riesgo.

Por otra parte, el momento de la adquisición de datos es crucial en enfermedades graves, pues los datos OPOSUM a la admisión y preoperatorio pueden ser diferente si hay una política agresiva hacia resucitación preoperatoria (56). En tal situación, una unidad que optimiza agresivamente a los pacientes antes de la operación no se puede mostrar que proporcione una mejor atención al paciente y puede parecer sólo operativo en mejor forma que los pacientes menos graves. También debe recordarse que POSSUM no hace ningún intento de evaluar la competencia quirúrgica ó las habilidades quirúrgicas del cirujano ó las variables cirujano relacionadas, porque no hay asignaciones ponderados para la pérdida de sangre, la necesidad de

reintervención como una consecuencia directa de la cirugía inicial complicada; o si múltiples procedimientos se llevan a cabo en la primera cirugía (57).

Imagen 2. Escala Fisiológica de POSSUM

| Variable | Score | | | |
|---|------------|---|--|---|
| | 1 | 2 | 4 | 8 |
| Age (years) | ≤60 | 61-70 | ≥71 | |
| Cardiac signs | No failure | Diuretic, digoxin, antianginal, or hypertensive therapy | Peripheral edema, warfarin therapy <i>Borderline cardiomegaly</i> | Raised jugular venous pressure <i>Cardiomegaly</i> |
| Chest radiograph | | | | |
| Respiratory history | No dyspnea | Dyspnea on exertion | Limiting dyspnea (one flight) | Dyspnea at rest (rate ≥30/min) |
| Chest radiograph | | <i>Mild COPD</i> | <i>Moderate COPD</i> | <i>Fibrosis or consolidation</i> |
| Systolic BP (mmHg) | 110-130 | 131-170 | ≥171 | - |
| Pulse (beats/min) | 50-80 | 100-109 | 90-99 | ≤89 |
| Glasgow Coma Score | 15 | 81-100 | 101-120 | ≥121 |
| Hemoglobin (g/dl) | 13-16 | 40-49 | 12-14 | ≤39 |
| White cell count (×10 ¹² /l) | 4-10 | 11.5-12.9 | 9-11 | ≤8 |
| Urea (mmol/l) | ≤7.5 | 16.1-17.0 | 10.0-11.4 | ≤9.9 |
| Sodium (mmol/l) | ≥136 | 10.1-20.0 | 17.1-18.0 | ≥18.1 |
| Potassium (mmol/l) | 3.5-5.0 | 3.1-4.0 | ≤20.1 | |
| ECG (Electrocardiogram) | Normal | 7.6-10.0 | ≤3.0 | |
| | | 131-135 | 10.1-15.0 | ≥15.1 |
| | | 3.2-3.4 | 126-130 | ≤125 |
| | | 5.1-5.3 | 2.9-3.1 | ≤2.8 |
| | | | 5.4-5.9 | ≥6.0 |
| | | | Atrial fibrillation (rate 60-90) | Any other abnormal rhythm ≥5 ectopics/min Q waves or ST/T changes |

Fuente: 57. Neary WD, Heather BP, Earnshaw JJ. The Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity (POSSUM). Br J Surg. 2003; 90:157-165.

4. Escala Fisiológica de Riesgo Anestésico (EFRA).

En el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, en México, en 2006, los anestesiólogos Orquídea Sánchez Carreón en colaboración con Paulino Rafael Leal Villalpando, establecieron la escala de evaluación preoperatoria para pacientes sometidos a cirugía por cualquier causa, la escala fisiológica de riesgo anestésico (EFRA), que utiliza información solicitada de manera rutinaria en la evaluación preoperatoria de un paciente según la norma oficial mexicana para la práctica de la anestesiología NOM 170-SSA1-1998, la EFRA se diseñó con 31 variables fisiológicas que representan uno o más de los principales sistemas fisiológicos. El puntaje mínimo posible para EFRA es de 1 y el máximo de 420 puntos.

Fue un estudio de cohorte, prospectivo y observacional para comparar la utilidad de dos escalas de riesgo en el periodo perioperatorio.

La Escala Fisiológica de Riesgo Anestésico se desarrolló de la información obtenida del expediente clínico del paciente al ingreso a quirófano en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Se incluyeron 303 pacientes, mayores de 16 años sometidos a cualquier tipo de cirugía. A todos los pacientes se siguió por un periodo de observación de 30 días posteriores a la cirugía. 65.7% fueron del sexo femenino y 34.3% sexo masculino; la edad promedio 50.21 ± 16.74 años con una mínima de edad de 16 años y máxima de 91 años. 50.5% de los pacientes eran ASA 2 y ningún paciente ASA 5 o 6 entró al estudio. El puntaje promedio de EFRA fue 37.6 ± 24.93 con un mínimo de 3 y un máximo de 166 puntos. Se realizó un análisis por separado de las variables fisiológicas incluidas en la EFRA donde resultaron como significativas la frecuencia cardíaca, tipo de apoyo ventilatorio, hematocrito, bilirrubinas, potasio, bicarbonato, déficit de base, el uso de un fármaco de tipo vasoactivo, albúmina, tipo de cirugía y la circunstancia de la cirugía (urgencia / electiva) las cuales se correlacionan con las descritas por otros estudios para complicaciones en el periodo perioperatorio.

Los resultados demostraron que la EFRA es probablemente un buen predictor de morbilidad para la cirugía no cardíaca. En el caso de morbilidad el resultado del área bajo la curva ROC para EFRA 0.761 y para ASA 0.623. En el caso del resultado del área bajo la curva ROC para EFRA es de 0.925 y para ASA 0.813.

Se concluyó que la EFRA podría ser de utilidad para realizar comparaciones entre pacientes con la misma comorbilidad pero diferentes características fisiológicas, la necesidad de optimizar el estado físico del paciente antes de una cirugía no cardíaca evitando gastos innecesarios, alterar el plan quirúrgico para disminuir la incidencia de complicaciones y sugerir otra alternativa de manejo y planear las necesidades de consumo del quirófano.

Se sigue asimismo, que La EFRA requeriría ser validada en un estudio más amplio, donde se realizara la revisión de los componentes que la integran y el resto de sistemas incluidas, motivo de la investigación actual(58).

Imagen 3. Registro de La Escala Fisiológica de Riesgo Anestésico (EFRA).

| Registro | Valor | Vasopresor | Clave | Tiopo Qx | Clave | ECG | Valor | Nombre |
|---------------------|-------|---------------|-------|----------------|-------|--------------|-------|-------------------|
| Edad | | Ninguno | 1 | Biop, cart | 1 | Normal | 1 | Registro |
| FC | | Dopa dopa | 2 | Ext, no hlar | 2 | Bloq rama | 2 | Cirugia |
| PAM | | Dopa beta | 3 | Cir lap | 3 | Bloq 1er | 3 | Diagnostico |
| Vasopresor | | Dobuta | 4 | Abbajo, pelvis | 4 | Extras sup | 4 | Comorbilidades |
| PVC | | Dopa alfa | 5 | Abalto, uro | 5 | Extras ven | 5 | Edad |
| Temp | | Norepi o epi | 6 | Cir onco | 6 | FA < 100 | 6 | Fecha de Cirugia |
| FR | | Vasopresina | 7 | CV, TH, neu | 7 | TSV | 7 | Tipo de Anestesia |
| SpO2 | | | | | | FA > 100 | 8 | ASA |
| Ventilación | | Enf cronica | Clave | Electiva | 1 | Infra ST | 9 | Riesgo Cardio |
| Hto | | Ninguna | 1 | Urg | 2 | Supra ST | 10 | Riesgo Resp |
| Leucos | | DM contro | 2 | | | Infar Q | 11 | Riesgo TE |
| Pla ^q ** | | HAS contro | 3 | Ventilacion | Clave | Infar no Q | 12 | EGS |
| INR | | Cirrosis A -B | 4 | Esponanea | 1 | TV | 13 | Tiempo de Qx |
| TTP | | Card isq | 5 | Puntas | 2 | IAM | 14 | Tiemp en recup |
| Creat* | | IRCT | 6 | Nebulizador | 3 | FV o asis | 15 | UTI |
| BUN | | DM descon | 7 | NIPPV | 4 | | | Tiemp en UTI |
| Albu | | HAS descon | 8 | PEEP < 6 | 6 | | | Tiemp de hosp |
| Bilirr | | Inmunosupre | 9 | PEEP 7 | 7 | GLUC < 50 | 50 | Comp en QX |
| Glucosa | | Cancer | 10 | PEEP 8 | 8 | Na < 115 | 115 | Comp recup |
| Na | | Linfo/hemat | 11 | PEEP 9 | 9 | | | Comp 24 hr |
| K | | Leucemia | 12 | PEEP 10 | 10 | * Dialisis | | Comp 7 d |
| HCO3/CO2T | | Falla hep o C | 13 | PEEP 11 | 11 | ** Antiagreg | | Comp 30 d |
| ABE | | IAM 3 mes | 14 | PEEP 12 | 12 | | | Comp 6 mes |
| Enf Crónica | | SIDA | 15 | PEEP13 | 13 | | | Resultado |
| Enf aguda | | | | PEEP 14 | 14 | | | Tipo comp |
| Tipo de Qx | | Enf aguda | Clave | PEEP 15 | 15 | | | |
| Urg/elec | | Ninguna | 1 | PEEP 16 | 16 | | | |
| Glasgow | | Sangrado | 2 | PEEP 17 | 17 | | | |
| Via aerea | | Trauma/que | 3 | PEEP 18 | 18 | | | |
| METS | | Falla ren | 4 | PEEP 19 | 19 | | | |
| ECG | | Sepsis | 5 | PEEP 20 | 20 | | | |
| EFRA | | SIRPA | 6 | | | | | |
| | | FOM | 7 | | | | | |

Fuente: 58. Leal-Villalpando P, Sanchez-Carreón O. Comparison between the ASA physical status (ASA PS) vs. the physiological anesthetic scores. *Anesthesiology* 2007; 107: A198.

IV. ASA frente a Sistemas de puntuación fisiológica para la gravedad de la enfermedad utilizados en medicina crítica.

Goffi en 1999, publicó un estudio retrospectivo del Hospital Universitario de Italia, con 187 pacientes sometidos a cirugía mayor electiva o de urgencia. Se evaluó a los pacientes preoperatoriamente con APACHE II y ASA. Se midió morbilidad y mortalidad en 30 días. La egresión logística y el análisis de curva ROC mostraron que la escala de APACHE II predice morbilidad y mortalidad correctamente y que es superior al sistema de ASA en la predicción de la evolución (área bajo la curva 0.894 para APACHE II, .777 para ASA $p < 0.001$). La escala de APACHE II sin la puntuación de la edad (área 0.888) presenta el mismo valor pronóstico que la escala completa (área 0.894, $p = 0.55$) (59).

De Cassia en 2003, estudio a 530 pacientes con carcinoma oral u oro-faríngeo programados para tratamiento quirúrgico, a los que se les evaluó ASA, POSSUM y APACHE II. Se correlacionó el resultado con la morbilidad en 30 días. Se utilizó regresión logística y las curvas de análisis características operativas del receptor para estimar la capacidad predictiva de los sistemas de evaluación. El índice total de complicaciones fue de 58.9%, muchos de los pacientes tuvieron complicaciones locales. La mortalidad fue de 2.6%. Los resultados arrojaron que APACHE II (Riesgo Relativo 1.09; $p < 0.001$) y POSSUM (Riesgo Relativo 1.09; $p < 0.001$) predicen igualmente las complicaciones perioperatorias y se mostraron superiores a la clasificación de ASA (Riesgo Relativo 0.98; $p = 0.89$). El área bajo la curva de 0.65 para APACHE II, 0.68 para POSSUM 0.56 para ASA. Se concluye que las puntuaciones de POSSUM y APACHE II fueron útiles en la predicción de la morbilidad

perioperatoria en pacientes con cáncer oro-faríngeo, siendo útiles como métodos objetivos en la estratificación del paciente en grupos de riesgo con diferentes posibilidades de complicaciones perioperatorias. Los pobres resultados que se arrojaron con la clasificación de ASA se deben probablemente a que este sistema está basado primariamente en juicios clínicos subjetivos (60).

Sánchez en 2006, con los resultados demostrados en la EFRA, se concluyó ser probablemente un buen predictor de morbilidad para la cirugía no cardíaca. En el caso de morbilidad el resultado del área bajo la curva ROC para EFRA 0.761 y para ASA 0.623(59).

V. Evaluación preoperatoria de otros órganos y sistemas.

Además de las escalas de valoración ya comentadas se han establecido la valoración de los riesgos a nivel cardiovascular, respiratorio y tromboembólico, así como la valoración integral del funcionamiento individual del resto de los órganos y sistemas para catalogar el estado preoperatorio del paciente y así establecer un manejo anestésico enfocado en el cuidado del órgano o sistema ya afectado, la prevención de complicaciones posquirúrgicas y una mejor evolución.

La evaluación preoperatoria de la reserva funcional hepática aporta una predicción del pronóstico después de una cirugía en pacientes con disfunción hepática. Ambos sistemas son comúnmente usados en pacientes sometidos a trasplante hepático y tratamiento quirúrgico o médico para hipertensión portal o ascitis.

No ha desarrollado tal sistema de puntuación para evaluar la disfunción renal en el preoperatorio, para predecir con exactitud el resultado postoperatorio, presumiblemente debido a que la fisiología renal está influenciado por otros sistemas de órganos, especialmente el sistema cardiovascular. Sin embargo, enfermedad renal preexistente como se evidencia por los marcadores bioquímicos trastornados tales como la gravedad específica de la orina, plasma y la osmolaridad urinaria, nitrógeno ureico en sangre, y los niveles de creatinina sérica pueden afectar negativamente el pronóstico del paciente (61). El cálculo del aclaramiento de creatinina por la fórmula de Cockcroft, la estimación de la excreción fraccional de sodio, y la depuración de agua libre puede ayudar a categorizar los pacientes perioperatorios en uno de los diferentes tipos de insuficiencia renal. El aclaramiento de creatinina, que es una estimación de la tasa de filtración glomerular, se ha encontrado que es uno de los primeros y más eficaz predictor de disfunción renal en pacientes de trauma (62).

No hay evidencia de que el tratamiento de trastornos neurológicos preoperatoria reducirán la incidencia de la morbilidad perioperatoria, y no ha habido sistemas de puntuación de pronóstico independientes que no sea la escala de coma de Glasgow para uso general de evaluación neurológica, el grado Federación Mundial de Neurocirujanos y el sistema de clasificación de Hunt-Hess para los pacientes con hemorragia subaracnoidea.

Aunque enfoques sofisticados preoperatorios son más objetivos que el grado de ASA y pueden obtener mejores resultados en la predicción de morbilidad cardiopulmonar y relacionada a otro órgano, existe también la opinión de que el instinto del riesgo anestésico o quirúrgico tiene un papel que desempeñar para pacientes sometidos a una cirugía mayor(63).

1. Evaluación de la vía aérea.

La mayoría de las complicaciones anestésicas se deben a lesiones respiratorias. Entre las causas de la lesión de las vías respiratorias son una ventilación inadecuada, intubación esofágica y la intubación traqueal difícil.

17% de las lesiones de las vías respiratorias se deben a la intubación difícil, y hasta el 28% de todas las muertes relacionadas con la anestesia se deben a la incapacidad de la ventilación con mascarilla o la intubación traqueal, el reconocimiento de una vía aérea difícil potencial en la evaluación preoperatoria cobra una gran importancia (66).

La ventilación difícil se define Incapacidad para la ventilación a través de mascarilla facial, con alguno de los siguientes datos clínicos: ausencia de ruidos respiratorios, obstrucción severa, insuflación gástrica en la auscultación, cianosis, desaturación arterial de oxígeno ($SaO_2 < 90\%$), ausencia de CO_2 exhalado y/o cambios hemodinámicos. Langerdon estableció los predictores de ventilación difícil: presencia de barba, obesidad $>20\%$, falta de dientes, edad mayor a 55 años y la historia de ser roncador (65).

La intubación traqueal difícil se define como la inserción de un tubo endotraqueal con laringoscopia convencional requiere más de 3 intentos o más de 10 minutos (64).

Las dificultades en la laringoscopia directa se asocian con algunos hallazgos anatómicos específicos que pueden descubrirse por medio de (66):

- Prueba de Modificada de Mallampati: El paciente en posición sentada abre la boca y saca la lengua lo más grande y afuera posibles. El observador inspecciona con una luz las estructuras faríngeas. El paciente no debe hablar. Se dan cuatro grados de acuerdo a la visualización de las estructuras orofaríngeas:
 - Grado I: paladar blando + úvula + pilares.
 - Grado II pared faríngea posterior visible por detrás del paladar blando pero la base de la lengua no deja ver los pilares.
 - Grado III: exclusivamente se ve el paladar blando.
 - Grado IV: no se logra ver el paladar blando.

Los problemas con la Prueba de Mallampati son que no considera la movilidad del cuello, no considera el tamaño del espacio mandibular, y hay variabilidad de observador a observador.

- Medición de la Distancia Tiroideo-Mentoniana: La extensión de la cabeza (cuello) debe ser completa, medir la distancia entre la escotadura superior del cartílago tiroides y el punto óseo del mentón

más frontal. La posibilidad de dificultad a la intubación se relaciona si esta medida es menor de 6 cm.

- Extensión de la articulación Atlanto-Occipital: Cuando el cuello se flexiona moderadamente (25°-30°) y la articulación atlanto-occipital se extiende, los ejes oral, faríngeo y laríngeo se alinean ("posición de olfateo matutino"). Una persona normal puede extender su articulación atlanto-occipital hasta 35°. Los Grados de Bellhouse-Doré de acuerdo a la reducción de la extensión de la articulación atlanto-occipital en relación a los 35° de normalidad (67):
 - Grado I. Ninguna
 - Grado II. 1/3
 - Grado III. 2/3
 - Grado IV. Completo
- Tamaño del Espacio Mandibular: El espacio anterior a la laringe determina que tan bien el eje laríngeo se alinea con el eje faríngeo cuando la articulación atlanto occipital se extiende. Cuando hay un espacio mandibular grande (laringe situada posteriormente), la lengua fácilmente puede rechazarse y desplazarse permitiendo una buena visualización de la laringe. Con una distancia tiroideo-mentoniana reducida el eje laríngeo presentará un ángulo agudo con el eje faríngeo, inclusive con una extensión atlanto-occipital óptima. Una distancia tiroideo-mentoniana mayor de 6 cm y un tamaño mandibular mayor de 9 cm, predice una laringoscopia fácil.

Dentro de Los problemas para predecir Intubación difícil se encuentran las clasificaciones con dudosa validez científica, alta incidencia de falsos positivos y falsos negativos, y la variabilidad entre diferentes observadores.

En el estudio realizado Wilson et al (68), se desarrolló un puntaje de riesgo para intubación difícil; se examinaron 1500 pacientes, este puntaje consta de 5 factores, cada uno puede valer 0, 1, o 2 (máximo puntaje de 10): peso, movilidad de cabeza y cuello, movimiento mandibular, retroceso mandibular y dientes muy grandes y extruidos. Calificación por arriba de 2 predice 75% de dificultades en la intubación, pero con un número considerable de falsos positivos (12%).

Asimismo, Frerk (69) realizó un estudio para predecir intubación difícil, evaluó 244 pacientes con la prueba de Mallampati modificada y distancia tiroideo-mentoniana obtenidas preoperatoriamente. Concluye que aquellos pacientes en quienes no pueda visualizarse la pared faríngea posterior detrás del paladar blando, que tengan también una distancia tiroideo-mentoniana menor de 7 cm, muy probablemente tendrán dificultades para su intubación endotraqueal.

2. Evaluación preoperatoria del riesgo cardiovascular.

Se considera fundamental, para cualquier clasificación de riesgo cardiovascular interrogar sobre la capacidad funcional. La evaluación la capacidad de un individuo para llevar a cabo un espectro de tareas diarias comunes se ha

demostrado que se correlaciona bien con la absorción máxima de oxígeno por las pruebas de rutina.

Un paciente clasificados como de alto riesgo por la edad, o conocido con enfermedad coronaria, pero que se encuentra asintomática y tiene una duración en la actividad física de 30 minutos diarios pueden no necesitar una evaluación adicional.

Por el contrario, un paciente sedentario sin una historia de enfermedad cardiovascular, pero con factores clínicos que sugieren aumento del riesgo perioperatorio puede beneficiarse de una más amplia evaluación pre-operatoria (70-72).

La estratificación del riesgo recomendado por el Colegio Americano de Cardiólogos (ACC) para la evaluación cardíaca preoperatoria es uno de los sistemas más completos disponibles, proporciona un enfoque de escalones de abordaje para pacientes con enfermedades cardiovasculares. Las ventajas de este sistema son que no sólo evalúa la reserva cardiovascular del paciente, también recomienda estrategias para optimizar la función cardíaca en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca. El Grupo de Trabajo de la ACC ha identificado predictores clínicos de riesgo cardiovascular perioperatorio con la estratificación del riesgo cardíaco predicho para cirugía no cardíaca (19).

La evaluación clínica básica obtenida por la historia clínica, la exploración física y el electrocardiograma suele prestar al anestesiólogo datos suficientes para estimar el riesgo cardíaco. Lee y colaboradores propusieron un "índice simple" para la predicción de riesgo cardíaco en pacientes estables que experimentan cirugía no cardíaca no urgente importante. Se identificaron seis correlaciones de riesgo independientes:

- Enfermedad isquémica del corazón (que se define como la historia de infarto de miocardio, la historia de prueba de esfuerzo positiva, el uso de nitroglicerina, quejas actuales de dolor en el pecho pues se cree que es secundario a isquemia coronaria, o ECG con ondas Q anormales).
- Insuficiencia cardíaca congestiva (definido como antecedentes de insuficiencia cardíaca, edema pulmonar, disnea paroxística nocturna, edema periférico, bilateral estertores, S3 o la radiografía de tórax con redistribución vascular pulmonar).
- Enfermedad vascular cerebral (antecedentes de ataque isquémico transitorio o accidente cerebrovascular).
- Cirugía de alto riesgo (aneurisma de la aorta abdominal o de otro tipo vascular, torácica, abdominal o cirugía ortopédica).
- El tratamiento preoperatorio de insulina para la diabetes mellitus.
- La creatinina preoperatoria mayor de 2 mg por dl.

Este índice de riesgo cardíaco revisado se ha convertido en uno de los índices de riesgos más utilizado (73).

Se han propuesto muchos sistemas para evaluar riesgo cardiovascular del paciente en el período perioperatorio. Los sistemas utilizados comúnmente para la evaluación clínica de la reserva cardiovascular son:

La clasificación de riesgo cardiovascular en cirugía no cardíaca dado por la Sociedad Americana del Corazón (AHA) y el Colegio Americano de Cardiología (ACC) en Octubre de 2007, con posterior revisión en 2009, sin modificaciones.

Tabla 2. Predictores de Riesgo Cardiovascular.

| Riesgo | Predictores |
|-------------------|--|
| Mayor | <ol style="list-style-type: none"> 1. Infarto Agudo al Miocardio (menor de 1 mes) 2. Angina inestable. 3. Insuficiencia cardíaca descompensada grado IV de la NYHA, empeoramiento reciente o reciente diagnóstico. 4. Arritmias significativas incluidas: bloqueo AV avanzado, arritmias ventriculares sintomáticas, arritmias supraventriculares con frecuencia cardíaca >100lpm e reposo, bradicardia sintomática, taquicardia ventricular de reciente diagnóstico. 5. Enfermedad valvular grave: Estenosis aórtica rava o estenosis mitral sintomática. |
| Intermedio | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cardiopatía isquémica crónica: angina estable, infarto agudo de miocardio previo a la presencia de ondas Q patológicas en el miocardio. 2. Insuficiencia cardíaca: episodio previo o insuficiencia cardíaca compensada (estado funcional diferente al gado IV). 3. Diabetes Mellitus: con especial atención a la búsqueda de complicaciones vasculares 4. Insuficiencia Renal Crónica: cifras de creatinina > 2mg/dl. 5. Enfermedad cerebrovascular: accidente cerebrovascular o accidente isquémico transitorio previo. |
| Menores | <ol style="list-style-type: none"> 1. Edad superior a los 70 años 2. Alteraciones en el electrocardiograma; hipertrofia ventricular izquierda, bloqueo de rama izquierda o alteraciones en la onda T. 3. Ritmo cardíaco no sinusal (fibrilación o flutter auricular con respuesta ventricular controlada) 4. Hipertensión sistólica no controlada 5. Obesidad. |

Fuente: Lee A. Fleisher, Joshua A. Beckman, Kenneth A. Brown, MD, FACC, FAHA, Hugh Calkins, Elliot L. Chaikof, Kirsten E. Fleischmann, William K. Freeman, James B. Froehlich, Edward K. Kasper, Judy R. Kersten, Barbara Riegel, John F. Robb. 2009 ACCF/AHA Focused Update on Perioperative Beta Blockade Incorporated Into the ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery. A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation2009; 120: 169-276.

La clasificación de angina de la Asociación del Corazón de Nueva York (NYHA) (74).

- CLASE I: Es posible desarrollar la actividad física habitual sin que aparezca sintomatología.
- CLASE II: El paciente se halla asintomático en reposo, pero la actividad física habitual produce síntomas (disnea, fatiga).
- CLASE III: Existen acentuadas limitaciones a la actividad física y los síntomas aparecen con actividades menos intensas que lo habitual.
- CLASE IV: El paciente presenta sintomatología en reposo.

La clasificación de la función cardíaca de la Sociedad Cardiovascular Canadiense Canadian (CCS) (75).

Tabla 3. Clasificación de la función cardíaca de la CCS

| Clase | Actividad que desencadena angina | Limitación de la actividad normal |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|
| I | Ejercicio intenso | Ninguna |
| II | Paseo > 2 manzanas | Leve |
| III | Paseo < 2 manzanas | Moderado |
| IV | Mínima o reposo | Grave |

Fuente: Seetharaman Hariharan, Andrew Zbar, Risk Scoring in Perioperative and Surgical Intensive Care Patients: A Review. Current surgery 2006; 63: 3: 226-236.

Actualmente quizás debido a la llegada de nuevas pruebas de alta tecnología para evaluar la función cardíaca de reserva, tales como el ecocardiograma de estrés con dobutamina, que ha sido demostrado tener una alta capacidad de predicción de la mortalidad perioperatoria se valora menos la valoración cualitativa de las clasificaciones previas (76, 77, 78).

Existen otros sistemas de puntuación que se utilizan principalmente para evaluar el riesgo de los pacientes sometidos a cirugía a corazón abierto como la puntuación Parsonnet, Euroscore, y la puntuación clínica de Cleveland y no son aplicables a los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.

3. Evaluación preoperatoria del riesgo pulmonar.

Las principales complicaciones pulmonares que los médicos tratan de evitar a través de una adecuada evaluación preoperatoria y de intervención incluyen la neumonía, ventilación mecánica prolongada ó la insuficiencia respiratoria, atelectasia, broncoespasmo y exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Estas complicaciones son más comunes de lo que son a menudo percibidas. De los 3.970 pacientes en Revised Cardiac Risk Index cohort, que se sometían a cirugía mayor no cardíaca se encontró tasas de fracaso de las vías respiratorias (2%) y la neumonía (1%) a ser comparable con o ligeramente más

altas que las de las dos complicaciones cardiovasculares más comunes, edema pulmonar (1%) e infarto de miocardio (1%) (79).

Estudios adicionales (80, 81) han mostrado que los pacientes que desarrollan una complicación pulmonar postoperatoria tienen estancias hospitalarias más largas y costosas que los pacientes que desarrollan una complicación cardiovascular postoperatoria.

Se han adoptado enfoques similares para predecir para el riesgo pulmonar perioperatorio, donde los estudios han demostrado que los factores relevantes son la edad mayor de 60 años, fumador reciente (dentro de las 8 semanas de la cirugía), la necesidad de tratamiento broncodilatador preoperatorio inmediato, una radiografía de tórax preoperatoria anormal, un índice de masa corporal más alto, y la presencia de cáncer (82-84).

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica duplica el riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias. Los hallazgos en el examen físico pueden ser útiles para evaluar la magnitud del riesgo. Lawrence y colaboradores(85), publicaron que en los pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva los sonidos respiratorios disminuidos, espiración prolongada, sibilancias, estertores y roncus fueron cada uno asociado a un aumento de seis veces de las complicaciones pulmonares en comparación con la ausencia de cualquiera de estos hallazgos.

Arozullah en dos grandes estudios (86,87) que utilizaron el análisis multivariable sugieren que la dependencia funcional (es decir, incapacidad para realizar actividades de la vida diaria) es un factor de riesgo independiente para las complicaciones pulmonares postoperatorias.

El papel de la edad del paciente como factor de riesgo para complicaciones pulmonares postoperatorias es controversial.

Dado que la disminución del volumen del pulmón después de la cirugía es uno de los mecanismos que contribuyen al desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias, en los pacientes obesos que tienen un patrón ventilatorio restrictivo se podría esperar a tener un mayor riesgo para complicaciones pulmonares. En la literatura se ha encontrado consistentemente que no existe tal asociación y que la obesidad no es un factor de riesgo para complicaciones pulmonares postoperatorias. Aunque distinguir entre la obesidad y otros factores de riesgo que son comunes entre las personas obesas es difícil, los estudios que han utilizado el análisis multivariado se han encontrado generalmente sin aumento de complicaciones pulmonares en cirugía de pacientes obesos, incluso para los pacientes con obesidad mórbida o los sometidos a cirugía bariátrica (88, 89). Sin embargo, una complicación común de la obesidad, apnea obstructiva del sueño, puede estar asociada con un aumento del riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias. Esta sugerencia viene de un estudio de la Clínica Mayo (90) que encontró transferencia no contemplada a unidades de cuidados intensivos y mayor duración de la estancia hospitalaria en los pacientes con apnea obstructiva sometidos a reemplazo de cadera o rodilla. Sin embargo, las

complicaciones pulmonares no fueron lo suficientemente frecuentes en el estudio general para permitir la detección de cualquier potencial asociación con apnea obstructiva del sueño.

En contraste con la enfermedad pulmonar obstructiva, el asma bien controlada no es un factor de riesgo para las complicaciones pulmonares después de la cirugía. Un análisis retrospectivo de la Clínica Mayo encontró una baja incidencia de complicaciones (broncoespasmo: 1.7%, Insuficiencia respiratoria: 0.1% pulmonares, laringoespasmo: 0.3%, ninguna muerte) entre 706 pacientes con asma sometidos a diversas cirugías generales. El subgrupo de pacientes cuya asma no estaba bien controlada (basado en el consumo reciente de inhalador o una reciente visita a la sala de emergencia) tuvieron significativamente las tasas más altas de complicaciones pulmonares que su contraparte con asma bien controlada. (91)

El consumo de cigarrillos confiere un modesto aumento en la tasa de complicaciones pulmonares incluso en pacientes sin EPOC (92,93).

Contrariamente al caso en la evaluación de riesgo cardiaco, el riesgo pulmonar en relación con el procedimiento es más importante que los factores inherentes del paciente para predecir complicaciones pulmonares postoperatorias.

Al mismo tiempo, la mayoría de los factores de riesgo relacionados con el procedimiento no se pueden modificar, por lo que la identificación de un factor de dicho riesgo no conduce necesariamente a una estrategia para reducir el riesgo, solamente permite a los médicos estratificar el riesgo pulmonar para una mejor planificación y una mayor atención perioperatoria.

Algunos de los mejores datos hasta la fecha en materia de riesgos de complicaciones pulmonares relacionados al procedimiento han venido de Arozullah y colaboradores, que desarrolló y validó el primer índice de riesgo multivariable para la neumonía postoperatoria y falla respiratoria (86,87). Estos índices, de forma análoga a los utilizados para complicaciones cardiacas, se basaron en la fuerza de los predictores de la neumonía y fracaso respiratorio identificados en los estudios de cohorte prospectivos más de 160,000 veteranos que experimentaron cirugía no cardiaca mayor

Los estudios de cohortes de Arozullah, encontraron que el sitio quirúrgico es el factor de riesgo más importante para predecir complicaciones pulmonares postoperatorias; cirugías de la aorta torácica llevan el mayor riesgo, seguido de procedimientos abdominales superiores, neurocirugía, procedimientos vasculares y cirugía de cuello. Estos resultados están en consonancia con otros estudios realizados hasta la fecha (86,87).

Otros factores de riesgo relacionados con el procedimiento para complicaciones pulmonares en el postoperatorio son la cirugía de emergencia y la cirugía prolongada de más de 3 horas de duración. El impacto de la anestesia general como un factor de riesgo (en comparación con la anestesia

espinal o epidural) sigue siendo controvertido. Un meta-análisis informa que en los pacientes asignados al azar a un tipo de anestesia o el otro, los que recibieron anestesia espinal o epidural (solo o combinado con anestesia general) experimentaron menores tasas de neumonía e insuficiencia respiratoria (94) pero fuentes de sesgo en este estudio han planteado dudas sobre la posibilidad de generalizar sus resultados.

Las pruebas de función pulmonar tiene una limitada papel y no debe ser la base para negar la cirugía si la indicación quirúrgica es convincente, a excepción de la cirugía de resección pulmonar, dónde es imprescindible la valoración de las mismas para valorar la resección y la morbilidad y mortalidad postoperatoria.

Los niveles de suero de albúmina y nitrógeno ureico en sangre (BUN) pueden ser utilizados para identificar a los pacientes en riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias (95). Tanto la albúmina sérica baja (<3 g / dl) y un BUN superior a 30 mg/dl son predictores significativos de complicaciones pulmonares.

Shapiro y colaboradores (95) idearon un sistema de puntuación para evaluar el riesgo de complicaciones pulmonares después de procedimientos torácicos o abdominales, que incluía puntos asignados para variables tales como flujo espiratorio en las pruebas de función pulmonar, el estado del sistema cardiovascular y del sistema nervioso, gasometría arterial, y la de ambulación postoperatoria, con una puntuación máxima de 7. Esta puntuación se comparó con la clasificación ASA, se concluyó que es un predictor independiente de riesgo, donde una puntuación de 5 o más en esta escala se asoció con riesgo 17 veces mayor para muerte, 14 veces mayor para broncoespasmo postoperatoria, y 10 veces mayor para todas las complicaciones pulmonares postoperatorias tras cirugía no torácica(96).

4. Evaluación preoperatoria del riesgo tromboembólico.

Aproximadamente 2 millones de personas cada año van a sufrir de una trombosis venosa profunda, y aproximadamente 600.000 de estos individuos van a sufrir una embolia pulmonar, que es mortal en aproximadamente el 200.000 pacientes/año (97). La hipertensión pulmonar puede esperar a desarrollarse en aproximadamente 30.000 pacientes que sobreviven al embolismo pulmonar. El síndrome postrombótico se verá en unos 800.000 pacientes al año en los Estados Unidos, el 7% de estas personas tendrá una forma grave del problema y llega a ser discapacitado permanentemente (98). Una de las estadísticas más preocupantes es el hecho de que el 50% de los 2 millones de casos de trombosis venosa profunda al año son "silenciosas". En ocasiones, el primer signo o síntoma de la enfermedad es un embolismo pulmonar fatal (99). Además, se ha documentado que aproximadamente 1 de 20 pacientes médicos hospitalizados desarrollan embolismo pulmonar fatal si no han recibido la trombo profilaxis apropiada.

Otra complicación grave de la trombosis venosa profunda es un accidente cerebrovascular no hemorrágico que puede ocurrir en un paciente con un

foramen oval permeable (100). Un coágulo en el sistema venoso profundo de la pierna puede desprenderse y viajar a la aurícula derecha, y ocasionar la dilatación de que cámara del corazón. Si el paciente es uno de los 25 o 30% que tiene una patente que no funciona como foramen oval, esta dilatación auricular puede abrir el oval permeable y permitir que el coágulo para entrar en el lado izquierdo del corazón y proceder al cerebro, produciendo un evento vascular cerebral (101).

Las manifestaciones más comunes de la enfermedad tromboembólica venosa que requieren investigación: dolor en las piernas, sensibilidad en la pierna, hinchazón de las piernas, dolor de pecho, dificultad para respirar, hipotensión ortostática o transitoria, hipoxemia transitoria, disminución inexplicable del nivel de conciencia, sospecha de exceso de estupefacientes , sospecha de infarto de miocardio postoperatorio, accidente cerebrovascular no hemorrágico postoperatorio, neumonía postoperatoria, muerte súbita inexplicada, colapso cardiovascular inexplicablemente, muerte postoperatoria sin autopsia con 90 días de seguimiento para la muerte, la readmisión, el tratamiento ambulatorio de la trombosis venosa profunda, 5 años de seguimiento en busca de signos del síndrome posttrombótico (102).

El proceso de suministro de profilaxis médica apropiada para la trombosis y los pacientes quirúrgicos es un tema complejo, porque muchas veces la administración de anticoagulantes potentes puede llevar el riesgo de efectos secundarios, lo más notablemente posible sangrado. En el séptimo consenso del American College of Chest Physicians en terapia antitrombótica y trombolítica publico una evaluación exhaustiva de la literatura que ha sido traducida en directrices basadas en la evidencia para la profilaxis y tratamiento de la trombosis. Se recomienda una simplificación del proceso mediante la asignación del paciente a uno de los cuatro niveles de riesgo de TEV en función del tipo de operación, la edad y la presencia de factores de riesgo adicionales.

Tabla 4. Régimen de profilaxis

| Puntuación total del factor de riesgo | Incidencia de Trombosis Venosa Profunda | Nivel de riesgo | de | Régimen de Profilaxis |
|--|--|-------------------------------|-----------|--|
| 0-1 | <10% | Bajo | | Sin medidas específicas, ambulación temprana |
| 2 | 10 a 20% | Moderado | | Medias elásticas (ME) ó compresión neumática intermitente (CNI), ó Heparina de Bajo Peso Molecular (HBPM) ó en combinación con las anteriores. |
| 3-4 | 20-40% | Alto | | CNI ó dosis baja de Heparina No Fraccionada (HNF), ó HBPM sola o en combinación con ME ó CNI. |
| ≥5 | 40-80% | Muy alto (1-5% de Mortalidad) | | Farmacológico: HNF ó HBPM, Warfarina; Factor Xa sólo o en combinación con ME ó HBPM. |

Fuente: Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, et al: Prevention of venous thromboembolism. Chest 2001; 119:132S–75S; Nicolaidis AN, Breddin HK, Fareed J, et al: 2001 International consensus statement: prevention of venous thromboembolism guidelines according to scientific evidence; Caprini JA, Arcelus JI, et al: State-of-the-art venous thromboembolism prophylaxis. Scope 2001; 8:228–240; Oger E: incidence of venous thromboembolism: a community-based study in western France. Thromb Haemost 2000; 657–660. Turpie AG, Bauer KA, Eriksson BI, et al: Fondaparinux vs. enoxaparin for the prevention of venous Thromboembolism in major orthopedic surgery: a meta-analysis of 4 randomized double-blind studies. Arch Intern Med 2002; 162(16):1833–40.

5. Estudios complementarios.

Se ha documentado una escasa utilidad en el uso indiscriminado de pruebas preoperatorias de rutina para la detección de patología no conocidas previamente, en un paciente previamente sano.

De acuerdo con el Consejo para la Práctica de Evaluación Preanestésica, publicado en 2002 por el ASA (103) La necesidad de los estudios complementarios para una correcta valoración preoperatoria debe establecerse en función de la urgencia de la intervención quirúrgica, el tipo magnitud del procedimiento, la técnica anestésica planeada, la edad del paciente, los antecedentes patológicos y el estado clínico del paciente. El Grupo de Trabajo considera las siguientes recomendaciones en cuanto a las pruebas preoperatorias a solicitar:

- a) Electrocardiograma: El grupo de trabajo está de acuerdo en que las características clínicas importantes pueden incluir enfermedad cardiovascular, enfermedades respiratorias, y el tipo o la invasividad de la cirugía. El Grupo de Trabajo reconoce que las mayores anomalías en el electrocardiograma pueden darse en los pacientes mayores y en pacientes con riesgo cardíaco multifactorial. No hay consenso de los consultores y miembros de la ASA sobre la edad mínima para la obtención de un electrocardiograma en I visita preanestésica.
- b) Evaluación cardíaca preanestésica diferente del electrocardiograma: puede incluir la consulta con especialistas o la realización de pruebas que van desde no invasivas, pruebas de detección pasiva o de provocación (por ejemplo, pruebas de estrés) para la evaluación no invasiva e invasiva de la estructura, función, y la vascularización del tejido cardíaco (ecocardiograma, imágenes con radio nucleótido y cateterismo cardíaco). Los anesthesiólogos deben equilibrar los riesgos y los costos de estas evaluaciones en contra de sus beneficios. Las características clínicas a tener en cuenta son el riesgo cardiovascular y el tipo de cirugía.
- c) Radiografía de tórax preanestésica. las características clínicas a tener en cuenta son el tabaquismo, la infección respiratoria superior reciente, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), y la enfermedad cardíaca.
- d) Evaluación pulmonar preanestésica distinta de la radiografía de tórax: deben ser considerados de acuerdo con el tipo y la invasividad del procedimiento quirúrgico, intervalo de la evaluación previa, asma tratada o sintomática, EPOC sintomática y escoliosis con función restrictiva. Dentro de la evaluación se pueden incluir consultas con especialistas y pruebas que van desde la pasiva no invasiva o las pruebas de detección de provocación (pruebas de función pulmonar, espirometría, oximetría de pulso), pruebas para la evaluación invasiva de la función pulmonar (gases en sangre arterial).
- e) Hemoglobina o hematocrito. El Grupo de Trabajo sostiene que la hemoglobina o hematocrito de rutina no está indicado. Características clínicas a tener en cuenta como indicaciones de estas pruebas incluyen el tipo y la invasividad del procedimiento, los pacientes con enfermedad hepática, extremos de edad, antecedentes de anemia, sangrado, y otros trastornos hematológicos.
La anemia impone un estrés sobre el sistema cardiovascular que puede exacerbar la isquemia miocárdica y agravar el fallo del corazón (71). Hematocrito de menos del 28% se asocian a un aumento de la incidencia de la isquemia perioperatoria y complicaciones postoperatorias en los pacientes sometidos a cirugía de próstata y cirugía vascular (71 -73).
- f) Pruebas de coagulación (TP, TTP e INR, plaquetas). Características clínicas a considerar para ordenar estudios de coagulación seleccionados incluyen trastornos de sangrado, disfunción renal, disfunción hepática, y el tipo y la invasión de procedimiento. El Grupo de Trabajo reconoce que los medicamentos anticoagulantes y terapias alternativas pueda suponer un riesgo perioperatorio adicional, asimismo,

considera que no hay suficientes datos para comentarios sobre la conveniencia de las pruebas de coagulación antes de anestesia regional.

- g) Bioquímica sérica (potasio, glucosa, sodio, pruebas de función renal y hepática). El Grupo de Trabajo reconoce que los valores de laboratorio pueden diferir de los valores normales en los extremos de edad. Características clínicas a tener en cuenta antes de ordenar tales pruebas incluyen posibles terapias perioperatorias, trastornos endocrinos, el riesgo de disfunción renal y hepática, y el uso de ciertos medicamentos o terapias alternativas.
- h) Análisis de orina. El consenso de la ASA sugiere que el análisis de orina no se indica a excepción de procedimientos concretos (implantación de prótesis, procedimientos urológicos) o cuando se presentan los síntomas del tracto urinario
- i) Pruebas de embarazo. El Grupo de Trabajo reconoce que una historia y examen físico puede ser insuficiente para la identificación de embarazo temprano.

VI. Clasificación de Clavien.

En Agosto de 2004 en los anales de cirugía, se publicó por Dindo y colaboradores, una clasificación de complicaciones quirúrgicas en base a una cohorte de 6336 que se sometían a cirugía general electiva. En esa fecha no se había establecido un consenso sobre cómo definir y graduar las complicaciones postoperatorias, lo que dificultaba la comparación de los resultados en el tiempo, entre los diferentes centros y terapias.

El estudio fue realizado en base a una escala establecida en 1992, a la que se le añadieron otras variables para aumentar su precisión y aceptabilidad en el entorno quirúrgico. Las modificaciones se centraron principalmente en la forma de presentación del informe de las complicaciones que ponían en peligro la vida y/o desencadenaban discapacidad permanente, se consideró que la duración de la estancia en el hospital ya no podía ser utilizada como criterio para grado de complicación. Este enfoque permite la identificación de la mayoría de las complicaciones y evita la subcalificación de los principales resultados negativos. Esto es particularmente importante en análisis retrospectivos (104).

La reproducibilidad y criterio personal de la clasificación fueron evaluados a través de una encuesta internacional con 2 cuestionarios enviados a 10 centros quirúrgicos en todo el mundo en el que participaron 144 cirujanos.

Este sistema de clasificación correlacionó significativamente con la complejidad de la cirugía ($P < 0,0001$), así como con la longitud de la estancia hospitalaria ($P < 0,0001$). El 90% por ciento de las presentaciones de los casos fueron correctamente clasificados. La clasificación se considera ser simple (92% de la encuestados), reproducible (91%), lógica (92%), útil (90%), e integral (89%).

Tabla 5. Escala de Clavien para las complicaciones quirúrgicas

| Grado | Definición | Ejemplo | |
|-------|--|------------------|--|
| I | Cualquier desviación del curso postoperatorio normal, sin la necesidad de tratamiento farmacológico, quirúrgico, intervenciones endoscópicas o radiológicas. Regímenes terapéuticos incluidos: antieméticos, antipiréticos, analgésicos diuréticos, electrolitos y fisioterapia, lavado de infección de las heridas abiertas en la cama. | Cardiaco | Fibrilación Auricular remitida tras la corrección de niveles séricos de Potasio. |
| | | Respiratorio | Atelectasias que requieren fisioterapia. |
| | | Neurológico | Confusión transitoria que no requieren terapia. |
| | | Gastrointestinal | Diarrea no infecciosa. Elevación transitoria de la creatinina sérica. |
| | | Renal | |
| II | Requieren tratamientos farmacológicos diferentes de los permitidos para el grado I. Se incluye transfusión de sangre y nutrición parenteral. | Otros | Infección de la herida quirúrgica tratada por apertura e la herida en la cama. |
| | | Cardiaco | Taquiarritmia que requiere β antagonista para control de la frecuencia cardiaca. |
| | | Respiratorio | Neumonía tratada con antibiótico. |
| | | Neurológico | Ataque Isquémico transitorio que requiere tratamiento con anticoagulantes. |
| | | Gastrointestinal | Diarrea infecciosa que requiere antibióticos. |
| III | Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica. | Renal | Infección del tracto urinario que requiere antibióticos. |
| | | | |
| IIIA | Intervención sin anestesia general. | Cardiaco | Bradiarritmia que requiere colocación de marcapaso con anestesia local. |
| | | Gastrointestinal | Biloma tras resección hepática que requiere drenaje percutáneo. |
| | | Renal | Estenosis del uréter tras trasplante renal tratado con stent. |

| | | | |
|-------------|---|------------------|--|
| IIIB | Intervención con anestesia general. | Otros | Cierre de la dehiscencia de la herida no infectada en quirófano bajo anestesia local |
| | | Cardiaco | Tamponade Cardiaco después de cirugía cardiaca que requiere fenestración. |
| | | Respiratorio | Fístula broncopleurales tras cirugía torácica que requiere cierre quirúrgico. |
| | | Gastrointestinal | Fuga de la anastomosis que requiera laparotomía. |
| | | Renal | Estenosis del uréter tras trasplante renal tratado con cirugía. |
| | | Otros | Infección de la herida abierta con eventración de vísceras pequeñas. |
| IV | Complicaciones que atentan contra vida, incluyendo aquellas del sistema nervioso central (ataque isquémico, hemorragia subaracnoidea) que requieren cuidados intensivos | | |
| IVA | Disfunción orgánica única, incluyendo diálisis. | Cardiaco | Falla cardiaca que desencadena síndrome de bajo gasto. |
| | | Respiratorio | Falla respiratoria que requiere intubación. |
| | | Neurológico | Ataque isquémico ó hemorragia cerebral. |
| | | Gastrointestinal | Pancreatitis Necrotizante. |
| | | Renal | Insuficiencia Renal que requiere diálisis. |
| IVB | Disfunción orgánica múltiple. | Cardiaco | IV A con falla renal |
| | | Respiratorio | IV A con falla renal |
| | | Gastrointestinal | IV A con inestabilidad hemodinámica. |
| | | Neurológico | Ataque isquémico/ hemorragia cerebral con falla respiratoria. |

| | | | |
|---------------|--|----------|--|
| | | Renal | IV A con inestabilidad hemodinámica. |
| V | Muerte del paciente | | |
| Sufijo | El paciente sufre de laguna complicación al tiempo del alta que necesita seguimiento | Cardiaco | Insuficiencia cardiaca después de infarto al miocardio. |
| D | | | Disnea después de neumonectomía por sangrado tras la colocación de tubo torácico. |
| | | | Incontinencia fecal residual después de absceso tras descenso rectal con la evacuación quirúrgica. |
| | | | Ataque con síndrome hemimotor. |
| | | | Insuficiencia renal residual tras falla orgánica múltiple Ronquera después de la cirugía de tiroides. |

Fuente: Daniel Dindo, Nicolas Demartines, and Pierre-Alain Clavien. Classification of Surgical Complications: A New Proposal With Evaluation in a Cohort of 6336 Patients and Results of a Survey. *Annals of Surgery*, 2004; 240:2,205-213.

HIPÓTESIS

- Hipótesis nula (H0): La escala fisiológica de riesgo anestésico (EFRA) no estima de manera objetiva el riesgo de mortalidad y morbilidad postoperatoria inmediata y tardía.
- Hipótesis nula (H0): La puntuación de la escala de EFRA no afecta la puntuación en la escala de Clavien.
- Hipótesis nula (H0): La escala de EFRA no es más efectiva para la valoración riesgo perioperatorio que las escalas ya establecidas de ASA, riesgo cardiovascular, respiratorio y tromboembólico.

- Hipótesis alterna (H1) La escala fisiológica de riesgo anestésico (EFRA) estima de manera objetiva el riesgo de mortalidad y morbilidad postoperatoria inmediata y tardía.
- Hipótesis alterna (H1): A mayor puntuación en la escala de EFRA mayor puntuación en la escala de Clavien.
- Hipótesis alterna (H1): La escala de EFRA es más efectiva para la valoración riesgo perioperatorio que las escalas ya establecidas de ASA, riesgo cardiovascular, respiratorio y tromboembólico.

OBJETIVO

Establecer la Escala de fisiológica de riesgo anestésico (EFRA) para el estudio de los pacientes sometidos a distintos tipos de cirugía con distintas condiciones fisiológicas, para otorgar un puntaje de riesgo perioperatorio en relación con las complicaciones consecuentes al procedimiento quirúrgico.

Objetivos particulares:

- A través de la EFRA proveer una descripción objetiva del estado físico del paciente previo a la cirugía.
- Comparar EFRA con escalas preestablecidas para el periodo perioperatorio.
- Analizar la sobrevida con EFRA desde el inicio de la cirugía hasta 189 días posteriores.
- Contrastar la clasificación de CLAVIEN para complicaciones postquirúrgicas y la sobrevida por puntaje de EFRA.
- Evaluar cada una de las variables de EFRA en forma independiente para determinar su utilidad y el riesgo relativo de cada una.

JUSTIFICACIÓN

El seguimiento de una escala de riesgo preoperatorio recientemente establecida (Escala Fisiológica de Riesgo Anestésico EFRA) se debe realizar básicamente por las 3 razones que fundamentaron su elaboración:

1. Los resultados indican la necesidad de optimizar el estado físico del paciente antes de una cirugía no cardíaca.
2. Los resultados obtenidos pueden alterar el plan quirúrgico, provocando la cancelación de la cirugía o sugerir otra alternativa de manejo.
3. Los resultados alterarían el manejo perioperatorio.

ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Con la estratificación de riesgos a través de esta escala se pretende:

1. Reducción en la mortalidad y morbilidad.
2. Proveer a los anestesiólogos y otros médicos encargados del manejo del paciente mayor información sobre su estado médico.
3. Limitar los gastos por estudios innecesarios.

METODOLOGÍA

DISEÑO DEL ESTUDIO.

Se trata de un estudio retrospectivo, observacional, comparativo, en el cual se revisaron los expedientes de pacientes sometidos a cualquier cirugía en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán en el periodo del 1 de noviembre de 2012 al 31 de enero de 2013 para comparar la utilidad de dos escalas en la evolución de riesgo perioperatorio,

Se compararon las escalas del estado funcional de la ASA y EFRA al momento de ingreso a cirugía con la escala de CLAVIEN en la recuperación, 24 horas, 7 días, 30 días y tres meses. Además se analizaron escalas de riesgo individuales para eventos específicos: escala riesgo cardiovascular, escala de riesgo respiratorio y escala de riesgo tromboembólico

Las escalas a evaluar son: el Sistema de clasificación de Estado Físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) con un puntaje que varía mínimo de 1 y máximo de 6 y la escala fisiológica de riesgo anestésico (EFRA). La EFRA se diseña con 31 variables fisiológicas que representan uno o más de los sistemas fisiológicos: edad, frecuencia cardíaca (FC), presión arterial media (PAM), uso o no de vasopresores (dopamina, norepinefrina, epinefrina, efedrina, fenilefrina, etc.) y tipo de vasopresor, presión venosa central (PVC), temperatura (Temp), frecuencia respiratoria (FR), saturación del oxígeno en pulso (SpO₂), uso o no de apoyo para ventilación y tipo de apoyo, hematocrito (HTO), leucocitos (leucos), plaquetas (Plt), INR, tiempo parcial de tromboplastina (TTP), creatinina, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), albúmina, bilirrubinas, glucosa, sodio (Na), potasio (K), bicarbonato o bióxido de carbono total (HCO₃/CO₂T), déficit de base (ABE), escala neurológica de Glasgow, alteraciones electrocardiográficas, y capacidad física funcional expresada equivalentes metabólicos (METs). A cada una de las variables se le asigna un puntaje arbitrario dependiendo que tanto se aleja de los valores normales. Los valores fueron seleccionados de otras escalas fisiológicas como APACHE III y SAPS II.

Se agregan al puntaje otras variables de riesgo como: presencia o no de comorbilidades crónicas (pe. diabetes, hipertensión, cáncer, etc.), tipo de comorbilidad, presencia o no de patología aguda (pe. sangrado, sepsis, falla orgánica múltiple, etc.), tipo de cirugía, la característica de la cirugía: urgente o electiva, y las características de la vía aérea.

Los resultados de las variables fisiológicas fueron tomados del expediente clínico de cada paciente al ingreso a quirófano por dos investigadores. En caso

de no existir el dato de alguna de las variables (pe. albúmina) esta se registró dentro de límites normales (con un puntaje de 0), debido a que se considera por parte del cirujano, el anestesiólogo y el médico tratante que este dato no es relevante para el manejo o el tratamiento de la patología y que el paciente puede ingresar a quirófano sin estos datos y por lo tanto lo considera dentro límites normales. Cuando existían múltiples valores en un solo día se anotaba en el registro el último valor obtenido.

El puntaje mínimo posible para EFRA es de 1 y el máximo de 420 puntos. Para facilitar el cálculo del puntaje este se realizó en una hoja de cálculo diseñado en Excel.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Se ingresaron en el estudio todos los pacientes mayores de 16 años sometidos a cualquier tipo de cirugía, independientemente del tipo de anestesia en un periodo de 1 de noviembre de 2012 al 31 de enero de 2013 en el INCMNSZ.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

No se excluyó a ningún paciente.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

Aquellos pacientes que no se lograron recolectar los datos para el llenado de alguna de las escalas.

Datos incompletos en el expediente u hoja de anestesia

El estudio incluye un seguimiento del paciente en un periodo desde la unidad de cuidados postanestesia hasta 6 meses, en base a la escala de CLAVIEN, que establece 5 grados dependiendo del tipo de complicación tras la cirugía, incluso la muerte: grado I cualquier desviación del curso postoperatorio normal, sin la necesidad de tratamiento farmacológico, quirúrgico, intervenciones endoscópicas o radiológicas; grado II requiere de tratamiento farmacológico; grado III Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica; grado IV Complicaciones que atentan contra vida, incluyendo aquellas del sistema nervioso central (ataque isquémico, hemorragia subaracnoidea) que requieren cuidados intensivos; grado V muerte del paciente.

Se analiza en forma separada si existen o no complicaciones en quirófano, unidad de cuidados postanestésicos, durante las primeras 24 horas, 7 días, 30 días. Se registra también el tiempo de cirugía, tiempo estancia en la unidad de cuidados postanestésicos, tiempo de estancia hospitalaria y la necesidad de vigilancia postoperatoria en la unidad de terapia intensiva y su duración de estancia en esta.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo de investigación, se apegó a los lineamientos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial³¹ y al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en México³² el cual Según el Título segundo, Capítulo I, artículo 17 el presente trabajo tiene un riesgo tipo I (sin riesgo), ya que la información solo será a través de recolección de datos del expediente clínico.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los pacientes se registraron en hoja de cálculo de Excel y se cotejaron con SPSS. Todos los resultados se reportaron en medias, máximas, mínimas y desviación estándar.

Para evaluar la tasa de impacto acumulado (complicaciones) y la mortalidad para ASA y EFRA se utilizó el método de Kaplan Meyer. Se interpreto el intervalo de confianza para estimar el riesgo de menor sobrevida con las escalas estudiadas.

Se realizó análisis de covarianza (ANOVA) para cada una de las variables de EFRA en forma individual.

También se analizó con el método de Regresión Logística Binaria para controlar posibles factores de confusión en la relación de EFRA. Utilizamos el método de Mantel- Haenszel para estimar la razón de momios ajustando el efecto de la variable en confusión

Para comparar ASA y EFRA, ASA y Clavien, EFRA y Clavien en relación a morbilidad y mortalidad se utilizaron tablas de contingencia y sobreposición .Se utilizó la condición de homogeneidad de varianzas o homoscedasticidad para determinar si de si las varianzas EFRA y Clavien en tales muestras eran iguales.

Se realizaron pruebas de independencia de Chi cuadrado, medidas de asociación direccionales y medidas de asociación simétrica, para determinar si existía significancia y relación entre las variables. Se realizo análisis de correlación con R de Pearson entre las escalas a evaluar.

Finalmente para evaluar la superioridad de una escala respecto a las demás para la valoración del riesgo perioperatorio se utilizó la CURVA ROC (Receiver Operating Characteristic) y se valoro el área bajo la curva.

Se considero la significancia para todas la pruebas con $p < 0.005$.

RESULTADOS

I. Distribución general de la muestra

Se incluyeron en el estudio un total de 690 pacientes, en un periodo de trece semanas, los cuales ingresaron a cirugía en forma consecutiva en el quirófano del INNMSZ. No se excluyó, ni se eliminó ningún paciente del estudio. De todos los pacientes se concluyó el periodo de observación de 6 meses posteriores a la cirugía. De los 690 pacientes 406 (58.8%) fueron del sexo femenino y 284 (41.6%) sexo masculino (**tabla 6**); la edad promedio 52.02 años con una mínima de edad de 16 años y máxima de 96 años, desviación estándar (DS) de 17.91 y varianza de 321.03. La mayoría de los pacientes (308 pacientes, 44.6%) eran ASA 2 y ningún paciente ASA 5 o 6 (**Tabla 7, Gráfica 1**) entró al estudio.

656 (95.35%) de los 690 pacientes, no tenían ninguna patología aguda identificada previamente antes de ingresar a cirugía, el resto de los pacientes por lo menos tenían una condición aguda. 2 pacientes (0.29%) presentaron dos condiciones agudas concomitantes (sangrado con falla renal y sepsis con falla renal). La entidad aguda más común fue Sepsis en 20 pacientes (2.90%), seguida por sangrado en 7 pacientes (1.01%), falla renal en 5 pacientes (0.72%), falla orgánica múltiple en 2 pacientes (0.29%), finalmente SIRA y traumatismo o quemadura en 1 paciente (0.14%) (**Tabla 8**).

273(39.5%) de los pacientes no presentó ninguna enfermedad crónica. La enfermedad crónica que con mayor frecuencia se presentó en la población fue la hipertensión arterial sistémica controlada en 25.8% (178 pacientes), seguida de cáncer en 143 pacientes (20.72%), diabetes mellitus controlada en 107 pacientes (15.51%), IRCT 56 pacientes (8.12%), diabetes mellitus descontrolada 31 pacientes (4.49%), HAS descontrolada 24 pacientes (3.48%), Cardiopatía Isquémica 20 pacientes (2.90%), padecimientos hematológicos o linfáticos 13 pacientes (1.88%), inmunosupresión en 12 pacientes (1.74%), leucemia, cirrosis y SIDA todas con 9 pacientes (1.30%), finalmente falla hepática en 7 pacientes (1.01%) (**Tabla 9**).

128 pacientes (18.55%) presentaron 2 enfermedades crónicas concomitantes, 36 pacientes (5.22%) tres enfermedades concomitantes y 8 pacientes (1.16%) cuatro enfermedades crónicas concomitantes (**Tabla 10**).

De los 690 procedimientos, el 90.29% (623 cirugías) fueron electivas y 9.71% (67 cirugías) de urgencia (**tabla 11**). La mayoría de las cirugías 25.22% (174 pacientes) fueron de abdomen alto, seguidas por las de abdomen bajo y pelvis 21.74% (150 pacientes), de alguna extremidad 16.09%(111 pacientes), cirugía laparoscópica 14.35% (99 pacientes), neurocirugía, trasplante hepático o cirugía cardiovascular 8.70% (60 pacientes). El 8.41% (58 procedimientos) fueron toma de biopsia o colocación de catéter y finalmente la cirugía oncológica 5.51% (38 cirugías) (**tabla 12**).

En el manejo anestésico de los 690 pacientes 404 (58.55%) recibieron Anestesia General Balanceada, 160(23.19%) anestesia regional, 74(10.72%) anestesia general con anestesia regional 5 (0.72%) anestesia total intravenosa, 43 pacientes (6.23%) recibieron sedación y 3 pacientes (0.43%) anestesia local **(tabla 13, gráfica 2)**.

II. Análisis de sobrevivencia.

De los 690 pacientes estudiados en un periodo de 6 meses (189 días) posteriores a la cirugía. La mayoría de los pacientes (308 pacientes, 44.6%) eran ASA 2 y ningún paciente ASA 5 o 6 **(Tabla 7, Gráfica 1)** entró al estudio. Se registraron 22 muertes (3.1%).

En cuanto a la frecuencia de mortalidad para la escala de ASA, de los 22 pacientes muertos la mayor parte fueron ASA 3(54.4%) en 12 pacientes, seguido de ASA 4 en 6 pacientes (27.7%), y finalmente los pacientes con ASA 2 en 18.8% (4 pacientes) **(tabla 14)**.

La mortalidad relacionada al puntaje de EFRA, se presento con un mínimo de 34 y máximo de 160, media de 83.68. Solo un paciente (4.5%) murió con un puntaje de EFRA menor de 42 y el 95.4% de las defunciones (21 pacientes) se registró con un EFRA mayor de 42 puntos, la primer muerte en este grupo se registro con EFRA de 46 puntos **(tabla 14)**.

El paciente que murió con EFRA <42 (34 puntos) tuvo una sobrevida en días tras la cirugía de 92 días.

El 95.4% restantes de las muertes tuvieron una sobrevida promedio de 31.9 días, supervivencia mínima de 1 día y máxima de 127 días.

Analizando por categoría de ASA relacionada a EFRA: En los pacientes ASA 2, el puntaje de EFRA mínimo fue de 34, máximo de 92 y el promedio de 58.5. En los pacientes ASA 3 el puntaje de EFRA mínimo fue de 46 máximo de 120 y promedio de 73.08: En los pacientes ASA 4 el puntaje de EFRA mínimo fue de 70, máximo de 160 (el más alto de todo el estudio) y promedio de 121.6. En las 2 escalas se correlaciona el puntaje con la condición clínica del paciente **(tabla 15)**.

Analizando los días de sobrevida en los pacientes ASA 2 la sobrevida mínimo fue de 15 días, la máxima de 92 días y la sobrevida promedio de 37 días. En los pacientes ASA 3 la sobrevida mínima fue de 12días y la máxima de 127 días, siendo este grupo la sobrevida más alta (promedio de 46.5 días). Los pacientes ASA 4 presentan la sobrevida más pobre con un promedio de 6 días, un mínimo de 1 día y una máxima de 23, que se correlaciona no solo en el puntaje de ASA también en el puntaje de EFRA **(tabla 15)**.

Utilizamos el método de análisis de Kaplan-Meier (KM) para estimar la probabilidad la supervivencia en días (periodo de 189 días o 6 meses tras el evento quirúrgico) para los distintos grados de ASA, se observa que los pacientes ASA 1 y ASA 2 tienen una tasa de sobrevivencia acumulada lo más

cercana a 1 es decir 100%. ASA 3 se despega, se mantiene cercano al 0.9 (95%), ASA 4 se despega desde los primeros días hacia una menor tasa de supervivencia, al mes se estabiliza tres a cuatro veces más lejos de la basal de 1 comparando contra ASA 1, es decir, ASA 4 presenta el menor porcentaje de supervivencia, cercana al 0.8 (80%) y además se muestra una franca caída de la supervivencia al término del periodo de 189 días. Independientemente del estado de ASA por este método se observó que la supervivencia llegó a los 189 días del estudio (**Gráfica 3**). La significancia de este método dada por independencia condicional utilizando los valores observados frente a los esperados con Chi-cuadrada en relación a Mantel-Cox, Breslow y Tarone-Ware es adecuada en las tres pruebas ($p < 0.00$). Por tanto, la hipótesis nula se descarta y se considera la escala de ASA aceptable en cuanto a la estimación de la supervivencia tras un evento quirúrgico y finalmente no encontramos evidencias de que las verdaderas curvas (en el resto de la población fuera del estudio) sean diferentes (**Tabla 16**).

III. EFRA y sobrevida.

En el análisis de los datos arrojados por la Escala Fisiológica de Riesgo Anestésico (EFRA), con puntaje permitido de 1 a 420. Se capturaron los 690 pacientes, en base a las variables fisiológicas mencionadas previamente, antes del ingreso a cirugía. Se observó un puntaje mínimo de 6 y máximo de 160, con media de 45.08, desviación estándar (DS) de 21.51 y varianza de 462.8.

Los parámetros fisiológicos valorados por esta escala en los 690 pacientes fueron: Frecuencia cardiaca (FC) en latidos por minuto (lpm), Presión Arterial media (PAM) en mmHg, Temperatura medida en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) Frecuencia respiratoria (FR) por minuto; Saturación de oxígeno ($\text{SpO}_2\%$) Hematocrito (Hto), Plaquetas/ mm^3 , Leucocito/ mm^3 , International Normalized Ratio (INR), Tiempo parcial de tromboplastina (TTP) en segundos, Creatinina (Cr) en mg/dL, Nitrógeno Ureico (BUN) en mg/dL, Albúmina en g/dL, Bilirrubinas en mg/dL, Glucosa en mg/dL, Sodio (Na) en mEq/l, Bicarbonato/ Dióxido de Carbono ($\text{HCO}_3/\text{CO}_2\text{t.}$) en mEq/L y Exceso de Base (ABE), se registró mínimo, máximo, media y desviación estándar de cada parámetro, las mediciones se pueden consultar en la **tabla 17** que se muestra en la sección de tablas y gráficas.

De acuerdo con la distribución de los puntajes de la EFRA (**tabla 18**) en nuestra serie de 690 pacientes, el puntaje se estratificó en 9 percentiles, del 10 al 90, dando como corte 22 puntos para el percentil 10, 27 puntos para el percentil 20, 32 puntos para el percentil 30, 37 puntos en el percentil 40, 42 puntos en el percentil 50, 47 puntos en el percentil 60, 53 puntos en el percentil 60, 53 puntos en el percentil 70, 59 puntos para el percentil 80, y 71.9 puntos para el percentil noventa (**Gráfica 4**).

Utilizamos el método de análisis de Kaplan-Meier para estimar la probabilidad la supervivencia en días (periodo de 189 días o 6 meses tras el evento quirúrgico) para los distintos grados de EFRA, se observa que los pacientes con puntajes de EFRA (se dividieron los grupos de EFRA de acuerdo a los percentiles descritos en la gráfica 4) para el grupo 1 (<27 puntos), grupo 2 (28-

37 puntos) y grupo 3 (38-47 puntos) la tasa de supervivencia acumulada lo más cercana a 1 es decir 100%. El grupo 4 de EFRA (48 a 71 puntos), al igual que como ocurría con estado 4 de ASA en la gráfica 3, se despega de la tasa de supervivencia acumulada en los 30,100 y 200 días, se mantiene cercano al 0.9 (90-95%), El grupo 5 de EFRA (>72 puntos) se despega desde los primeros días hacia una menor tasa de supervivencia tendiendo de 0.9 a 0.8 al final de los días (80-90%), a diferencia del grupo 4, el grupo 5 de EFRA sin duda se despega de tasa máxima de supervivencia desde el evento quirúrgico (como ocurriría por este método con ASA IV) y tiene dos caídas más a nivel de los 50 días y los 150 días. Independientemente del puntaje de EFRA por este método se observó que la supervivencia llegó a los 189 días del estudio (**Gráfica 5**). La significancia de este método dada por independencia condicional utilizando los valores observados frente a los esperados con Chi-cuadrado en relación a Mantel-Cox, Breslow y Tarone- Ware es adecuada en las tres pruebas (p 0.00). Por tanto, la hipótesis nula se descarta y se considera la escala de EFRA aceptable en cuanto a la estimación de la supervivencia tras un evento quirúrgico. No encontramos evidencias de que las verdaderas curvas (en el resto de la población fuera de este estudio) sean diferentes (**Tabla 19**).

Se ejecutó el análisis de EFRA y sobrevida, con chi-cuadrado. Tomando los datos arrojados por el método de Kaplan-Meier, se analizaron dos grupos, el primero de aquellos pacientes con EFRA de menos de 42 puntos en donde se registró 1 muerte (0.3%), el segundo grupo correspondiente a aquellos pacientes que presentaron un puntaje de EFRA mayor de 42, en el que encontró una mortalidad de 6.2% (21 pacientes). Se midió una mortalidad global de 3.2% (**tabla 20**). La escala de EFRA para fines de estratificación de riesgo prequirúrgico, se dividió en los 5 grupos ya mencionados en los percentiles, la relación de EFRA de acuerdo a grupo en cuanto a frecuencia y sobrevida se muestra en **la tabla 21**.

La razón de momios y el intervalo de confianza para presentar riesgo de menor sobrevida para cada uno de los 5 grupos de EFRA se enlista en la **tabla 22** y se encuentra de manera grafica en **la gráfica 6**: Grupo 1 (<27 puntos) RM 0.0919, IC 0.0056-1.5062, p 0.0943/ Grupo 2 (28-37 puntos) RM 0.1384, IC 0.0188-1.0205, p 0.0524/ Grupo 3 (38-47 puntos) RM 0.5271, IC0.1968-1.14119, p 0.2027/ Grupo 4 (48-71 puntos) RM 2.3415, IC 0.8889-6.1679, p0.0851 y Grupo (>72 puntos) RM 9.1159, IC 4.1046-20.2459 p 0.0001.. Los únicos grupos que resultaron con p significativa fueron el grupo 2 y grupo 5 de la escala de EFRA. El grupo 2 (28-37 puntos (p0.05) que presenta incremento en el riesgo de no sobrevida en 0.13 veces, prácticamente con tendencia a la neutralidad. El grupo 5 (>72 puntos) presenta un riesgo de no sobrevida 9.1 veces mayor, p 0.001. Como es de esperarse el grupo con mayor valor de z es el grupo 5 de EFRA ya que es el que encuentra en menor frecuencia. Los valores de z de acuerdo a las desviaciones estándar de las que se aleja cada grupo se pueden consultar en la tabla 22.

Se utilizó la prueba de independencia Chi-cuadrado para determinar si existe una relación entre las variables categóricas del grupo de puntaje de EFRA y la mortalidad, con Alfa (α) preestablecida de 0.05. Recordando que esta prueba

nos indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia. Partiendo de la hipótesis alterna que existe relación entre el puntaje de EFRA y la sobrevida. El resultado arrojado por la prueba de Chi-cuadrado (19.887) indica que hay una diferencia entre los recuentos observados y los esperados, lo que nos indica que mayor es la relación entre las variables, por lo tanto se comprueba la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Dado que chi-cuadrado mostró un valor menor de 39.672 y el valor de la significación (0.00) fue menor que *Alfa* (0.05), podemos concluir que hay una asociación directa, más no causal (al menos por esta prueba) entre el puntaje de EFRA y la sobrevida (**tabla 23**).

En las medidas de asociación direccionales (**tabla 24**), la interpretación de Lambda cuando la escala de EFRA es la variable dependiente, tiene un puntaje de 0.60, por lo que 60% de error se ve reducido al predecir el valor del puntaje de la escala como dependiente de la sobrevida. Sin embargo si la sobrevida se toma como variable dependiente el error no se reduce en lo absoluto, por lo tanto, la variable que debe ser tomada como dependiente es la escala de EFRA. Utilizando Tau de Goodman y Kruskal no se observa diferencia entre la reducción del error. El coeficiente de incertidumbre muestra que es mayor la reducción del error cuando la variable dependiente es la sobrevida sobre D de Somers para EFRA (0.48) indica reducción del 40% del error contra de d de Somers para sobrevida (0.060) que indica una reducción tan solo 6% del error, por lo que hay un efecto positivo directo para sugerir a EFRA como la variable dependiente.

En las medidas de asociación simétricas (**tabla 25**), todas con una adecuada significancia, V de Cramer (0.170), Phi (-0.170) y el coeficiente de contingencia (0.167), el valor es mayor que cero pero menor que uno por lo que se establece que sí existe dependencia entre la escala de EFRA y la mortalidad, recordando que al ser las medidas de asociación simétrica no se supedita ninguna variable. Finalmente no se establece esta dependencia como perfecta porque no se alcanza el uno. Aunque los valores negativos de Tau-b y Tau-c de Kendall nos indican una dirección negativa de la asociación. Esto es que el puntaje en la escala de la EFRA, afecta negativamente la sobrevida.

En la interpretación de la estimación del riesgo para un intervalo de confianza del 95%, relacionando los dos grupos de EFRA (grupo 1 <42 puntos, grupo 2 >42) se obtuvo una razón de momios (RM) de 0.042 (IC 0.006 a 0.318), por tanto, contra la cohorte de sobrevida y muerte con RM 0.045 (IC 0.006 a 0.334), y para la relación entre sobrevida y vivo con una RM de 1.064 (IC 1.034 a 1.094). Se sugiere que la escala de EFRA es mejor en predecir sobrevida (**tabla 26, gráfica 7**).

Se realizó Regresión Logística Binaria con el objetivo de controlar posibles factores de confusión en la relación de EFRA > 37 puntos con la sobrevida de nuestros pacientes (**tabla 27**). Las variables independientes resultaron con una gran fuerza de asociación con $p < 0.05$, incluso por arriba de la variable dependiente (sobrevida).

La variable independiente que mayor razón de momios (RM) presentó fue la puntuación en la escala de Clavien (con 5 grados) máxima en cualquier momento de los 189 días del estudio, con una razón de momios de 80.7 y $p < 0.00$, por lo tanto con Clavien máximo el riesgo de no sobrevivencia se incrementa 80.7 veces más en aquellos pacientes con EFRA mayor de 37.

A continuación se enlistan en orden de trascendencia las variables independientes que incrementan el riesgo de no sobrevivencia en aquellos pacientes con EFRA mayor de 37 puntos: Clavien en la UCPA (RM 70.3 $p < 0.00$), Clavien a las 24 horas tras el procedimiento quirúrgico (RM 67.8, $p < 0.00$), tiempo de hospitalización (RM 45.6 $p < 0.00$), Clavien en la cirugía (RM 44.1, $p < 0.00$), Clavien a los 7 días (RM 26.04, $p < 0.00$), tiempo en UTI (RM 23.02 $p < 0.019$). Las variables independientes que menos incrementan el riesgo de no sobrevivencia en pacientes con EFRA de más de 37 para esta serie fueron el Clavien a los 30 días (RM 14.07 $p < 0.00$) y Clavien a los 6 meses (RM 7.90 $p < 0.005$). Por lo que podemos decir que la escala de Clavien va perdiendo precisión en cuanto a establecer el pronóstico en los pacientes que tienen EFRA de más de 37 conforme transcurren más de 7 días tras el evento quirúrgico.

En correlación con la tabla anterior, **la gráfica 8** con regresión lineal expresa las variables independientes que incrementan el riesgo de no sobrevivencia en aquellos pacientes con EFRA mayor de 37 puntos, distribuidas en una nube de puntillado. La ecuación para una línea recta donde en el eje Y se colocó EFRA como variable dependiente, de esta manera EFRA está determinada por la varianza dependiente de X que son los días de sobrevivencia.

Usando esta ecuación, se toma un valor dado en X (días de sobrevivencia) y se calcula el valor de Y (EFRA) en base a cada una de las variables representadas con un puntillado en la nube. La distribución de la nube se considera aceptable, se interpreta que a menor EFRA más días de sobrevivencia.

La intersección en Y se denomina (a); su valor es el punto en el cual la línea de regresión cruza el eje Y, es decir el eje vertical. (a) entonces resulta ser 90 puntos en la escala de EFRA que tienen una sobrevivencia nula.

La (b) es la pendiente de la línea, representa que tanto cada cambio de unidad de la variable independiente X (días de sobrevivencia) y por tanto cambia la variable dependiente Y (EFRA). Tanto a como b son constantes numéricas, puesto que para cada recta dada, sus valores no cambian. (b) resulta el último día de nuestro periodo de estudio, donde se ve que la mayor sobrevivencia en días se relaciona con un puntaje de EFRA claramente menor de 50 puntos.

La última observación en esta gráfica es la distribución que adquirieron algunas de las variables como monedas apiladas en (b) lo que indica que hay variables independientes que registran una sobrevivencia mayor, hasta el término de este estudio (189 días) que correspondería al grupo de EFRA con menos de 37 puntos. En conclusión las variables citadas muestran riesgo incrementado en cuanto a menor sobrevivencia en días. $EFRA > 37$ se

relaciona con una sobrevivida 5.5 veces menor que aquellos pacientes con EFRA con menos de 37 puntos

En cuanto a la independencia condicional, para probar la igualdad en la significancia de EFRA según distintas pruebas, conociendo el valor de chi-cuadrado obtenido previamente, en la probabilidad de que la significancia de Chi-cuadrado dado De Cochran y Mantel Haenszel es de $p= 0.00$, como es menor que el valor de alpha establecido, la hipótesis nula se descarta y la escala de EFRA se considera aceptable para evaluar el riesgo perioperatorio (**tabla 28**).

Utilizamos el método de Mantel- Haenszel para estimar la razón de momios ajustando el efecto de la variable en confusión. La razón de momios ajustada fue de 0.42 y su intervalo de confianza al 95% fue de 0.006 a 0.318, lo que se interpreta como rechazo de la hipótesis nula, y establece a EFRA fuera de riesgo de error (**tabla 29**).

IV. Análisis de las complicaciones.

INCIDENCIA DE COMPLICACIONES SEGÚN ESTADO DE ASA.

En la **gráfica 9** se muestra con el método de Kaplan-Meier (KM) el impacto acumulado de acuerdo a la clasificación de ASA. En el eje Y se colocó la tasa de impacto acumulado, en el eje X los días de supervivencia. Los grupos de ASA se encuentran dispersos en esta relación.

ASA 1 presenta una distribución lineal con tendencia a permanecer en la intersección de la tasa de impacto y los días de supervivencia, que concluye hasta 189 días del seguimiento que dimos al estudio. Los pacientes del grupo ASA 1 prácticamente no presentan tasa de impacto, es decir, no presentan complicaciones.

ASA 2 se despega a los 5 días de la basal sin tasa de impacto, a una tasa de impacto acumulado de 0.01, esto quiere decir que a los 10 días ASA 2 presenta un 1% de complicaciones, se mantiene así hasta los 90 días, donde repunta a 0.02 en la tasa de impacto acumulado, por tanto, a los 90 días se ve un índice de complicaciones de 2 % en los pacientes ASA 2, esta tasa de impacto acumulado se mantiene hasta el término del periodo estudiado (189 días).

El grupo de ASA 3 claramente presenta un ascenso en la tasa de impacto acumulado a los 5 días, aunque ASA 2 presentó las complicaciones en el mismo periodo de tiempo, ASA 3 las presenta al doble, esto es con una tasa de impacto acumulado de 0.04, el 4% de los pacientes de ASA 3 se complican al quinto día, va repuntando cada 10 días con una tasa de impacto acumulado 0.005 en cada repunte, hasta que finalmente al final del estudio se encuentra en 0.05, es decir, a los 189 el grupo de pacientes ASA 3 presenta una tasa de complicaciones de 5%, 5 veces mayor que ASA 1, y 2.5 veces mayor que ASA 2.

Como es de suponerse, el grupo de ASA 4, ingresa con una tasa de impacto acumulada desde el acto quirúrgico (tasa acumulada de impacto de 0.025), misma que va repuntando cada 2 y 10 días en 0.025, hasta que a los 30 días presenta una tasa de impacto acumulado de 0.18, esto es, los pacientes del grupo de ASA 4, presentan una tasa de 2.5% de complicaciones cada 5 días, y al mes, presenta una tasa de complicaciones de 18%. A los treinta días se mantiene la tasa de impacto acumulado en 0.18 hasta el fin del estudio, donde a los 189 días repunta hasta 0.22%, esto es que a los 189 días desde el acto quirúrgico ASA 4 presenta una incidencia de complicaciones del 22%.

INCIDENCIA DE COMPLICACIONES SEGÚN EFRA.

En la **gráfica 10** se muestra con el método de Kaplan-Meier (KM), la tasa impacto acumulado de EFRA en el eje Y, en el periodo del estudio de 189 días en el eje X para los distintos grupos de EFRA.

El grupo 1 de EFRA con puntaje menor de 27 puntos, presenta una tasa de impacto acumulado de cero durante los 189 días del estudio a partir del evento quirúrgico. El grupo 2 con puntaje entre 28 y 37 puntos presenta una tasa de impacto acumulado de cero hasta los 90 días en donde presenta un impacto acumula de 0.01, es decir, el índice de complicaciones para el grupo 2 de EFRA a los 90 días es de 1%. El grupo de EFRA 3 con 38 a 47 puntos presenta un tasa de impacto acumulado de 0.02 a los 10 días del postquirúrgico, es decir, incidencia de 2% de complicaciones, que se mantiene hasta los 90 días (al igual que en el grupo 2 de EFRA) donde repunta a 0.03 de tasa de impacto acumulado, esto es incidencia de 3% de complicaciones del día 90 al término del estudio. El grupo 4 de EFRA con puntaje de 48 a 71, al igual que los grupos anteriores, presenta el ascenso en la tasa de impacto acumulado en el décimo día posquirúrgico, con una tasa inicial de 0.02 y cada 5 a 10 días va incrementando esa tasa en 0.02, esto es cada 5 a 10 días incrementa el índice de complicaciones en 2%, se mantiene con incidencia de 5% de complicaciones en el día 40 y finalmente en el día 90% (al igual que los tres grupos anteriores de EFRA) repunta de 0.05 a 0.07 la tasa de impacto acumulado, misma con la cual termina el estudio. Finalmente el grupo 5 de EFRA con puntaje de más de 72 puntos presenta tasa de complicaciones desde el evento quirúrgico en 1%, va repuntando cada 5 días, se mantiene en 12.5% el día 30 al 60, 15% del día 30 a 130, 18% del día 130 al término del estudio donde vuelve a repuntar.

De las observaciones anteriores podemos puntualizar:

- 1) El grupo de EFRA con menos de 27 puntos no presenta complicaciones en el periodo de 189 días tras el evento quirúrgico.
- 2) Los grupos de EFRA, excepto EFRA con < de 27 puntos, presentan un incremento en la incidencia de complicaciones a partir del décimo día después de la cirugía.
- 3) Los grupos de EFRA, excepto EFRA con < de 27 puntos, presentan otro pico en la incidencias de complicaciones al día 90 tras la cirugía y se mantienen así hasta el término del estudio.

V. Variables de la escala de EFRA que presentan mayor riesgo para menor sobrevida.

En la **tabla 30**, con el método de regresión lineal, se registran las variables independientes de la escala de EFRA asociadas a menor sobrevida,

De todas las variables independientes, se encontró que solo ventilación (espontánea o mecánica al ingreso a quirófano), las enfermedades agudas concomitantes, la vía aérea (fácil o difícil), el riesgo respiratorio (bajo, medio o alto), albúmina, bilirrubinas y EFRA >37, ejercen riesgo de presentar menor sobrevida, son las únicas variables que cumple con $p < 0.05$.

La vía aérea es la variable que ejerce mayor riesgo para presentar complicaciones y menor sobrevida, con un riesgo relativo (RR) de 25.9 y $p < 0.000$.

La ventilación (RR 21.61, $p < 0.00$) incrementa el riesgo de presentar menor sobrevida en 21.6 veces más. La albúmina (RR 16.7 $p < 0.000$) incrementa este riesgo 16.7 más. El riesgo respiratorio y las bilirrubinas (RR 8.24 $p < 0.004$ /RR 8.24, $p < 0.004$ respectivamente) incrementa el riesgo 8.24 veces más. El puntaje de más de 37 puntos en la escala de EFRA (RR 4.19, $p < 0.041$) incrementa el riesgo de presentar menor sobrevida.

VI. Clasificación de Clavien.

Se cuantifico el grado de complicación quirúrgica de acuerdo a los 5 grados establecidos en la escala de Clavien, durante 5 cortes en el tiempo de los 189 días de nuestro estudio: 1) durante la cirugía, 2) en la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA) o egreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, 3) a las 24 horas, 4) 7 días, 5) 30 días y 6) 6 meses (**tabla 31**). El Clavien quirúrgico y en la UCPA mínimo fue de 1 y máximo de 4, ningún paciente murió durante la cirugía por lo que no se registro ningún Clavien de 5 en esta categoría. Tras 24 horas se obtuvieron puntajes máximos de de 5 en la escala de Clavien.

Durante la cirugía el grado de Clavien más frecuente fue 1 en 481 pacientes (69.5%), seguido por el grado 2 en 150 pacientes,(21.7%), grado 4 en 57 pacientes (8.2%) y el menos frecuente el grado 3 en 2 pacientes (0.3%) (**Tabla 32**).

Al momento del egreso y durante la estancia en UCPA, el grado de Clavien más frecuente fue 1 en 580 pacientes (83.8%), seguido por el grado 4 en 96 pacientes (13.9%) que eran aquellos que requirieron cuidados intensivos tras la cirugía, grado 3 en 12 pacientes (12.6%) y el menos frecuente el grado 2 en 9 pacientes (1.3%) (**Tabla 33**).

A las 24 horas tras el evento quirúrgico, se registran las primeras 2 defunciones equivalentes a Clavien de 5 (0.3%) (**Tabla 34**). El puntaje de Clavien más frecuente es el grado 1 (576 pacientes, 83.2%), seguido por el grado 4 (87 pacientes, 12.6%), seguido de grado 3 (12 pacientes, 1.7%), grado 2 (9 pacientes, 1.3%)

A los 7 días se registró la siguiente defunción (1 paciente, 0.1%). La mortalidad baja al 50%. El grado de Clavien más frecuente al igual que en los 2 grupos anteriores al momento de la cirugía y al egreso sigue siendo el grado 1 en 597 pacientes (86.3%), y en este momento se muestra una tendencia a la par en cuanto a la frecuencia del grado de Clavien 2, 3 y 4 en 29(4.2%), 30(4.3%) y 31(4.5%) pacientes respectivamente (**tabla 35**).

A los 30 días sigue en primer lugar en frecuencia el grado 1 de Clavien en 602 pacientes (87%). Sin embargo las defunciones se multiplican al 1100% respecto al corte de tiempo anterior, se presenta un grado de Clavien de 5 en 11 pacientes (1.6%), siendo en este momento del tiempo en el cual se presenta el mayor número de defunciones y por lo tanto mayor grado de complicación de todo el estudio. El grado de Clavien 3 está en segundo lugar en orden de aparición en 36 pacientes (5.2%), Clavien 2 en 24 pacientes (3.5%) y finalmente Clavien de 4 en 10 pacientes (1.4%) (**Tabla 36**).

A los 6 meses sigue a la cabecera el grado 1 de Clavien en 614 pacientes (88.7%), seguido al igual que en la serie de 30 días por el grado 3 con 42 pacientes (6.1%), grado 2 en 11 pacientes (1.6%), grado 5 en 8 pacientes (1.2%) y finalmente el grado 4 en 2 pacientes (0.3%) (**Tabla 37**).

194 de los 690 pacientes (28.12%) presentaron un grado de complicación quirúrgica igual o mayor de tres en la escala de Clavien en cualquier punto del seguimiento (**tabla 38**) y 22 pacientes de los 690 (3.19%) murió durante el periodo de estudio (**tabla 39**), catalogados en esta escala como Clavien 5.

VII. EFRA contra otras escalas de riesgo.

EFRA EN SOBREPOSICIÓN CON CLAVIEN.

En la **tabla 40** y la **gráfica 11** se muestran 2 relaciones: 1) pacientes con puntaje de EFRA menor de 42 y los pacientes con Clavien mayor o menor de 3, 2) pacientes con puntaje de EFRA mayor de 42 y Clavien mayor o menor de 3. Esto es que tenemos una tabla de contingencia con 4 posibilidades. Como ya se ha descrito a lo largo de este trabajo se hace el corte en el puntaje de EFRA de 42 por la tasa de complicaciones y menor sobrevida, en el caso de la escala de Clavien el corte se hace en el grado 3 porque representa la división entre una complicación menor y mayor (medicamentos contra reintervención quirúrgica).

El grupo 1 de EFRA (<42 puntos) se asocia a un Clavien < 3 en 306 pacientes (86.4%), con Clavien >3 en 48 pacientes (13.6%). En esta sobreposición se concluye que EFRA menor de 42 presenta menor índice de reintervención quirúrgica, complicaciones mayores o mortalidad.

El grupo de 2 de EFRA (>42 puntos) se asocia a un Clavien <3 en 190 pacientes (56.5%), con Clavien >3 en 146 pacientes (43.5%). En esta sobreposición se observó que la tasa de complicaciones es 30% mayor con respecto al grupo previo de EFRA (EFRA 1 13.6% vs EFRA 2 43.5%), el grupo predominante siguen siendo los pacientes con Clavien <3 (56.5%).

Se utilizó la prueba de independencia Chi-cuadrado para determinar si existe una relación entre las variables categóricas del grupo de puntaje de EFRA <42 con Clavien menor o mayor de 3, y EFRA >42 con Clavien menor o mayor de 3 (**Tabla 41**), con *Alfa* (α) preestablecida de 0.05. Partiendo de la hipótesis alterna que existe relación entre el puntaje de EFRA y el puntaje de Clavien para complicaciones posquirúrgicas. El resultado arrojado por las prueba de Chi- cuadrado (76.216) indica que hay una diferencia entre los recuentos observados y los esperados, lo que nos indica que mayor es la relación entre las variables, por lo tanto se comprueba la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Dado que chi- cuadrado mostró un valor de significación (0.00) fue menor que *Alfa* (0.05), podemos concluir que hay una asociación directa, más no causal (al menos por esta prueba) entre el puntaje de EFRA y el puntaje de Clavien.

En las medidas de asociación direccionales (**tabla 42**), la interpretación de Lambda cuando la escala de EFRA es la variable dependiente, tiene un puntaje de 0.292, por lo que 29% de error se ve reducido al predecir el valor del puntaje de la escala como dependiente de la escala de Clavien. Si la escala de Clavien se toma como variable dependiente el error no se reduce en lo absoluto, por lo tanto, la variable que debe ser tomada como dependiente es la escala de EFRA. Utilizando Tau de Goodman y Kruskal no se observa diferencia entre la reducción del error. El coeficiente de incertidumbre muestra que es mayor la reducción del error cuando la variable dependiente es la escala de Clavien. D de Somers para EFRA (-0.370) indica reducción de -37% del error contra de d de Somers para Clavien (-0.299) que indica una reducción tan solo -29%% del error, por lo que hay un efecto negativo directo para sugerir, que es mayor para EFRA, aunque se encuentra presente en ambas escalas, se determina entonces a EFRA como la variable dependiente. Todas las pruebas de asociación direccionales mostraron una adecuada significancia.

En las medidas de asociación simétricas (**tabla 43**), todas con una adecuada significancia, V de Cramer (0.332), Phi (-0.332) y el coeficiente de contingencia (0.315), el valor es mayor que cero pero menor que uno por lo que se establece que sí existe dependencia entre la escala de EFRA y la mortalidad, recordando que al ser las medidas de asociación simétrica no se supedita ninguna variable. Finalmente no se establece esta dependencia como perfecta porque no se alcanza el uno. Aunque los valores negativos de Tau-b y Tau-c de Kendall nos indican una dirección negativa de la asociación. Esto es que el puntaje en la escala de la EFRA, afecta negativamente el puntaje en la escala de Clavien.

En la interpretación de la estimación del riesgo para un intervalo de confianza del 95% (**tabla 44**), relacionando los dos grupos de EFRA (grupo 1 <42 puntos,

grupo 2 >42) se obtuvo una razón de momios (RM) de 0.204 (IC 0.141 a 0.296), contra la clasificación de Clavien mayor de 3 con RM 0.312 (IC 0.234 a 0.417) y Clavien <3 con RM 1.529 (IC 1.380 a 1.693). Se interpreta que el puntaje en la escala de EFRA se presenta 1.5 veces más con la clasificación de Clavien < 3, lo que coincide con la tabla 38 y gráfica 10.

Para la comprobación las diferencias entre las medias de EFRA y Clavien se determino si las varianzas en tales muestras eran iguales, es decir, si se cumple la condición de homogeneidad de varianzas o homoscedasticidad, Por medio de chi-cuadrado con Breslow- Day y De Tarone se comprobó que no hay diferencias entre EFRA menor o mayor de 42 y Clavien menor o mayor de 3, por lo que podemos decir que los EFRA es proporcional con la gravedad que se establece mediante las complicaciones de la escala de Clavien (**Tabla 45**).

En cuanto a la independencia condicional, para probar la igualdad en la correlación de EFRA con Clavien según distintas pruebas, conociendo el valor de chi- cuadrado obtenido previamente, en la probabilidad de que la significancia de Chi- cuadrado dado De Cochran y Mantel Haenszel es de $p=0.00$, como es menor que el valor de alpha establecido, la hipótesis nula se descarta y la escala de EFRA se considera proporcional a la escala de Clavien en cuanto a la gravedad de las complicaciones postoperatorias (**tabla 46**).

Utilizamos el método de Mantel- Haenszel para estimar la razón de momios ajustando el efecto de la variable en confusión. La razón de momios ajustada fue de 0.204 y su intervalo de confianza al 95% fue de 0.141 a 0.296, lo que se interpreta como rechazo de la hipótesis nula, y establece a EFRA en proporción al gravedad de las complicaciones quirúrgicas establecidas con la escala de Clavien se encuentra fuera de riesgo de error, son correspondientes y proporcionales (**tabla 47**).

Comprobada la significancia y correspondencia de la clasificación de EFRA con la escala de Clavien, la **tabla 48** muestra el desglose de la sobreposición EFRA con la escala de Clavien, pero esta vez abordando 5 grupos de EFRA con su asociación a Clavien mayor o menor de 3. Los grupo de EFRA fueron divididos en 5 grados para la escala (al igual que la escala de ASA); grado 1 (menos de 27 puntos), grado 2 (28-37 puntos), grado 3 (38-47 puntos), grado 4(48 a 71 puntos) y grado 5(>72 puntos), estos grupos se dividieron así por la distribución de los percentiles antes mencionados dados por la característica de nuestra población estudiada (**tabla 18, gráfica 4**). Se observo que se conserva una correspondencia entre el aumento del puntaje en la escala de EFRA con el aumento de la proporción de pacientes con mayor incidencia de complicaciones definidas por Clavien > 3, así mismo, al igual que lo observado en **la tabla 41 y en la gráfica 11**, el mayor número de casos de la muestra se encuentra con Clavien menor de 3. El mayor porcentaje de nuestra población se encontró con la asociación EFRA grupo 3 (38 a 47 puntos) con Clavien menor de 3. El Clavien menor de 3 de asocio con un puntaje menor de EFRA proporcionalmente, ya que a mayor puntaje de EFRA la incidencia en Clavien menor de 3 fue disminuyendo. Se muestra la gráfica de la proporción

exponencial de la Escala de EFRA en sus 5 categorías con la escala de Clavien (**Gráfica 12**).

Para tabla 48 de la sobreposición en 5 estadios de la escala de EFRA con Clavien en mayor o menor de 3, se comprobó la significancia a través de la prueba de independencia Chi-cuadrado (**Tabla 49**) para determinar si existe una relación entre las variables categóricas del grupo de puntaje de EFRA en los 5 estadios descritos, con Clavien menor o mayor de 3, con *Alfa* (α) preestablecida de 0.05. Partiendo de la hipótesis alterna que existe relación entre el puntaje de EFRA y el puntaje de Clavien para complicaciones posquirúrgicas. El resultado arrojado por las prueba de Chi- cuadrado (118.949) indica que hay una diferencia entre los recuentos observados y los esperados, lo que nos indica que mayor es la relación entre las variables, por lo tanto se comprueba la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Dado que chi- cuadrado mostró un valor de significación (0.00) fue menor que *Alfa* (0.05), podemos concluir que hay una asociación directa, más no causal (al menos por esta prueba) entre el puntaje de EFRA y el puntaje de Clavien de manera exponencial.

En la **tabla 50** se muestra la sobreposición de los 4 cuatro grados de ASA (ningún paciente ASA 5 entró en este estudio), en relación al índice de complicaciones valorado a través de la escala de Clavien con puntaje mayor o menor de 3.

El grupo más frecuente es el de Clavien menor de 3 en los pacientes con ASA 2 (257 de 690 pacientes). Se observa una relación creciente del puntaje en 10 veces más con Clavien > 3 en relación a la clasificación de ASA 1 a 2, de ASA 2 a 3 incrementa al doble la proporción con Clavien mayor a 3, sin embargo a partir del grado 3 a el grado 4 de ASA 75% y repunta 85% más para ASA 4.

La sobreposición de Clavien menor de 3 con el estadio de ASA muestra un incremento del estadio 1 al 2 de ASA en 73.5%, sin embargo en el grado 3 de ASA el puntaje de Clavien < 3 cae en 36 %, sigue a la baja para el estadio de ASA 4 (91.7%), y se muestra esta tendencia viceversa a lo que ocurría con Clavien > 3 y ASA, se corresponden.

En la **tabla 51**, se muestra para tabla 50 de la sobreposición en 4 estadios de la escala de ASA con Clavien en mayor o menor de 3, se comprobó la significancia a través de la prueba de independencia Chi-cuadrado para determinar si existe una relación entre las variables categóricas del grupo de puntaje de ASA en los 4 estadios descritos, con Clavien menor o mayor de 3. Partiendo de la hipótesis alterna que existe relación entre el puntaje de ASA y el puntaje de Clavien para complicaciones posquirúrgicas. El resultado arrojado por las prueba de Chi- cuadrado (98.5) indica que hay una diferencia entre los recuentos observados y los esperados, lo que nos indica que mayor es la relación entre las variables, por lo tanto se comprueba la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Dado que chi- cuadrado mostró un valor de

significación (0.00, podemos concluir que hay una asociación directa, más no causal (al menos por esta prueba) entre el puntaje de ASA y el puntaje de Clavien de manera exponencial.

EFRA EN SOBREPOSICIÓN CON ASA.

De los dos apartados anteriores podemos puntualizar:

- 1) El grupo más frecuente es el de Clavien menor de 3 en los pacientes con ASA 2 (**tabla 50**), que así mismo también era el más frecuente el grupo 3 de EFRA con Clavien menor de 3 (tabla 46), esto es ASA 2/ Clavien <3 = EFRA 3/ Clavien < 3 es el grupo correspondiente más frecuente en este estudio, correspondientes en puntaje de las escalas preoperatorias con menor incidencia de complicación.
- 2) Tras el grado 3 de EFRA se observa una caída a la par de EFRA en correspondencia con Clavien (**Gráfica 12**), esta misma caída se observa en el grado 3 de ASA (**Gráfica 13**).
- 3) La escala de Clavien mayor o menor de 3 aumenta o cae en la misma proporción independientemente del estado de ASA. En EFRA mantiene esta tendencia hasta el último estadio (grupo 5 de EFRA puntaje >72) que aumenta el puntaje de Clavien de >3 pero el de Clavien 3 no (**Gráfica 12**).

En las **Gráficas 14 y 15** podemos ver la proporción de pacientes en cada estadio de las escalas de EFRA y ASA.

VIII. CURVA ROC (Receiver Operating Characteristic) PARA LAS ESCALAS DE VALORACIÓN DE RIESGO PERIOPERATORIO: EFRA, ASA, RIESGO CARDIOVASCULAR, TROMBOEMBÓLICO Y RESPIRATORIO.

En la última gráfica del presente estudio (**Gráfica 16**) se pretende evaluar la superioridad de una escala respecto a las demás para la valoración del riesgo perioperatorio, mediante una curva ROC por considerarse una medida global e independiente del punto de corte. Recordando que la curva ROC es también independiente de la distribución de las clases en la población.

Prácticamente las 5 escalas valoradas presentan sus puntos por encima de la diagonal, representan los buenos resultados de la clasificación mejor que el azar y posiblemente óptimos.

Dado que el análisis ROC se relaciona de forma directa y natural con el análisis de coste/beneficio en toma de decisiones diagnósticas. Por visualización directa de la gráfica plasmamos que la mayor efectividad de las escalas evaluadas en orden decreciente es la siguiente: EFRA, ASA, riesgo cardiovascular, riesgo respiratorio, riesgo tromboembólico.

La escala de EFRA es la que más se acerca a la clasificación perfecta, pues es la escala en la gráfica con el mejor poder predictivo.

En el análisis del áreas bajo la curva (ABC) (**tabla 52**), concluimos que EFRA presenta (ABC) de 0.857, es decir, existe un 85% de probabilidad de que el diagnóstico realizado a un enfermo sea más correcto que el de una persona sana escogida al azar, contrastada con ASA que presenta (ABC 0.772) 8% menos de probabilidad de que el diagnóstico realizado sea correcto.

El riesgo respiratorio presenta 22% menos de certeza frente a EFRA, el riesgo tromboembólico 23 % menos, finalmente el riesgo cardiovascular 34% menos frente a EFRA,

Por el valor de área bajo la curva entre 0.5 y 0.6 consideramos el riesgo cardiovascular, tromboembólico y respiratorio malos.

La clasificación de ASA (ABC 0.772) regular y EFRA (ABC 0.85) buena.

Ninguna de nuestras escalas se considero por este método como muy buena (ABC 0.9 a 0.97) o excelente (.097 a 1).

IX. Tablas y gráficas del análisis estadístico

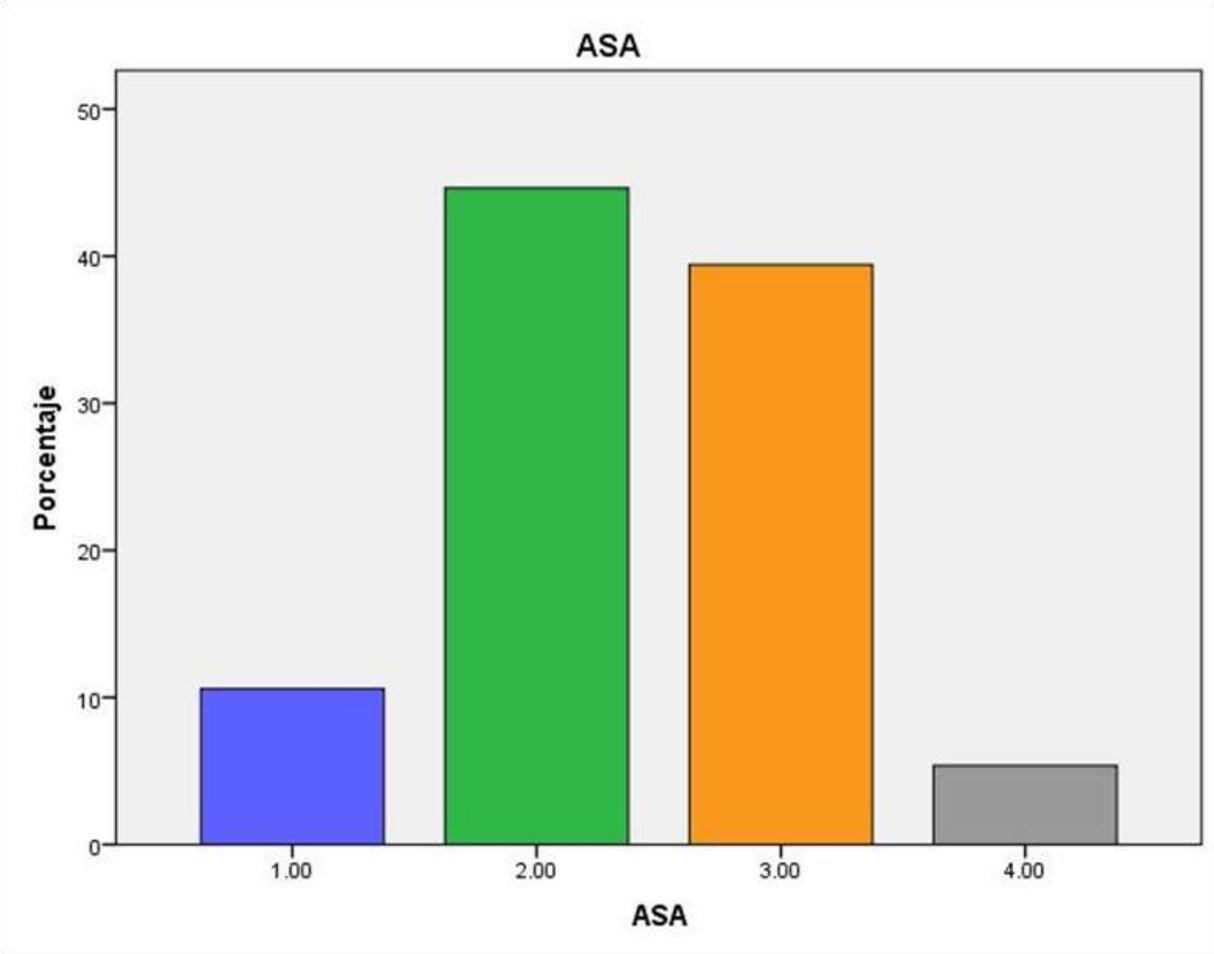
Tabla 6. Distribución de los pacientes por género

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos Masculino | 284 | 41.0 | 41.2 | 41.2 |
| Válidos Femenino | 406 | 58.7 | 58.8 | 100.0 |
| Total | 690 | 99.7 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 2 | .3 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla 7. Distribución de los pacientes por estado funcional de ASA.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos 1.00 | 73 | 10.5 | 10.6 | 10.6 |
| Válidos 2.00 | 308 | 44.5 | 44.6 | 55.2 |
| Válidos 3.00 | 272 | 39.3 | 39.4 | 94.6 |
| Válidos 4.00 | 37 | 5.3 | 5.4 | 100.0 |
| Total | 690 | 99.7 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 2 | .3 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Gráfica 1. Distribución de los pacientes por estado funcional de ASA.



Fuente: tabla 7.

Tabla 8. Distribución de los pacientes según enfermedad aguda.

| Entidad | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------|------------|------------|
| Ninguna | 656 | 95.07 |
| Sangrado | 7* | 1.01 |
| Trauma | 1 | 0.14 |
| Falla renal | 5* | 0.72 |
| Sepsis | 20* | 2.9 |
| SIRA | 1 | 0.14 |
| FOM | 2 | 0.29% |

*Las entidades marcadas con * son aquellas concomitantes.*

Tabla 9 Distribución de los pacientes según enfermedad crónica

| Entidad | Frecuencia | Porcentaje |
|---|------------|------------|
| Ninguna | 273 | 39.57 |
| DM en control | 107 | 15.51 |
| HAS en control | 178 | 25.80 |
| Cirrosis A-B | 9 | 1.30 |
| Cardiopatía Isquémica | 20 | 2.90 |
| IRCT | 56 | 8.12 |
| DM descontrolada | 31 | 4.49 |
| HAS descontrolada | 24 | 3.48 |
| Inmunosupresión | 12 | 1.74 |
| Cáncer | 143 | 20.72 |
| Padecimientos linfáticos o hematológicos | 13 | 1.88 |
| Leucemia | 9 | 1.30 |
| Falla Hepática | 7 | 1.01 |
| SIDA | 9 | 1.30 |

Tabla 10. Prevalencia de enfermedades crónicas concomitantes

| Número de enfermedades concomitantes | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------------------------|------------|------------|
| 2 | 128 | 18.55 |
| 3 | 36 | 5.22 |
| 4 | 8 | 1.16 |

Tabla 11. Distribución según tipo de cirugía.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Electiva | 622 | 89.9 | 90.1 | 90.1 |
| Válidos Urgencia | 68 | 9.8 | 9.9 | 100.0 |
| Total | 690 | 99.7 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 2 | .3 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

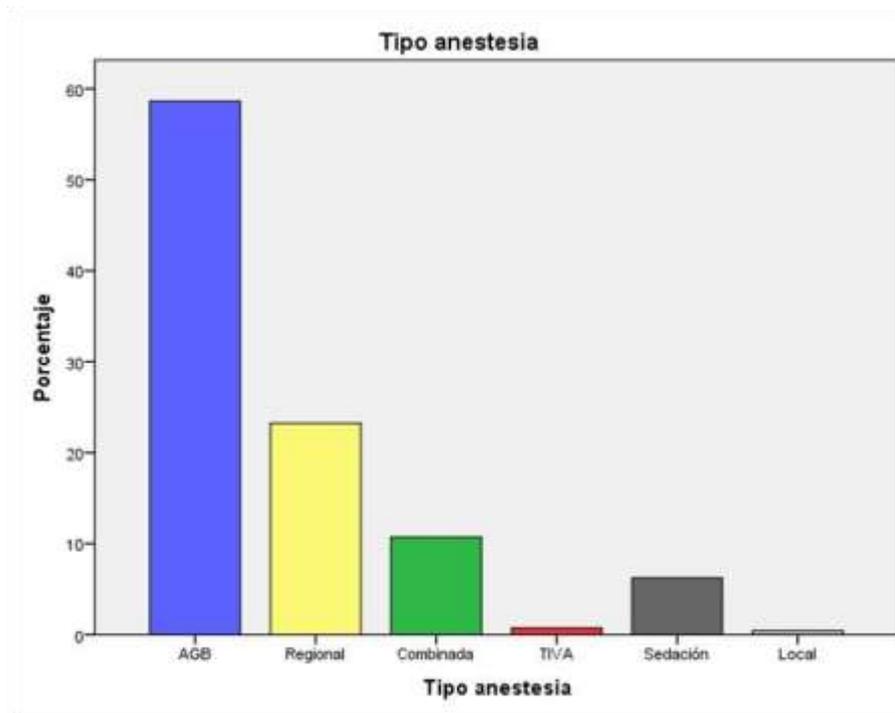
Tabla no. 12 Distribución de los procedimientos quirúrgicos.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 0 | 2 | .3 | .3 | .3 |
| Biopsia o cateterismo | 58 | 8.4 | 8.4 | 8.7 |
| Cirugía extremidades | 111 | 16.0 | 16.1 | 24.8 |
| Cirugía laparoscópica | 99 | 14.3 | 14.3 | 39.1 |
| Cirugía abdomen bajo y pelvis | 148 | 21.4 | 21.4 | 60.6 |
| Válidos Cirugía abdomen alto y urología | 174 | 25.1 | 25.2 | 85.8 |
| Cirugía oncológica | 38 | 5.5 | 5.5 | 91.3 |
| Cirugía vascular, trasplante hepático o neurocirugía | 60 | 8.7 | 8.7 | 100.0 |
| Total | 690 | 99.7 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 2 | .3 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla 13. Distribución de la técnica anestésica.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| AGB | 404 | 58.4 | 58.6 | 58.6 |
| Regional | 160 | 23.1 | 23.2 | 81.9 |
| Combinada | 74 | 10.7 | 10.7 | 92.6 |
| Válidos TIVA | 5 | .7 | .7 | 93.3 |
| Sedación | 43 | 6.2 | 6.2 | 99.6 |
| Local | 3 | .4 | .4 | 100.0 |
| Total | 689 | 99.6 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 3 | .4 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Gráfica 2. Distribución de los pacientes de acuerdo con el tipo de anestesia.



Fuente: tabla 13.

Tabla 14. Pacientes muertos en relación ASA y EFRA.

| N | ASA | EFRA | supervivencia (días) |
|----------|------------|------------|----------------------|
| 1 | 2 | 50 | 15 |
| 2 | 2 | 34 | 92 |
| 3 | 2 | 92 | 21 |
| 4 | 3 | 62 | 16 |
| 5 | 3 | 69 | 29 |
| 6 | 4 | 74 | 4 |
| 7 | 4 | 139 | 13 |
| 8 | 3 | 107 | 32 |
| 9 | 4 | 144 | 1 |
| 10 | 3 | 63 | 34 |
| 11 | 3 | 120 | 127 |
| 12 | 3 | 46 | 88 |
| 13 | 3 | 76 | 34 |
| 14 | 4 | 160 | 23 |
| 15 | 3 | 47 | 14 |
| 16 | 4 | 70 | 14 |
| 17 | 3 | 73 | 58 |
| 18 | 3 | 96 | 12 |
| 19 | 3 | 64 | 93 |
| 20 | 3 | 54 | 22 |
| 21 | 2 | 58 | 20 |
| 22 | 4 | 143 | 1 |
| mínimo | 2 | 34 | 1 |
| máximo | 4 | 160 | 127 |
| media | 3.09 | 83.68 | 34.68 |
| ASA 2 | 4 (18.8%) | | |
| ASA 3 | 12 (54.4%) | | |
| ASA4 | 6 (27.7%) | | |
| EFRA <42 | | 1 (4.5) | |
| EFRA >42 | | 21 (95.4%) | |

Tabla 15. ASA y EFRA con días de sobrevida.

| ASA | EFRA MIN | EFRA MAX | EFRA PROM | SOBREVIDA m | SOBREVIDA M | PROMEDIO |
|-----|----------|----------|-----------|-------------|-------------|----------|
| 2 | 34 | 92 | 58.5 | 15 | 92 | 37 |
| 3 | 46 | 120 | 73.08 | 12 | 127 | 46.5 |
| 4 | 70 | 160 | 121.6 | 1 | 23 | 6 |

Gráfica 3. Supervivencia de acuerdo a ASA.

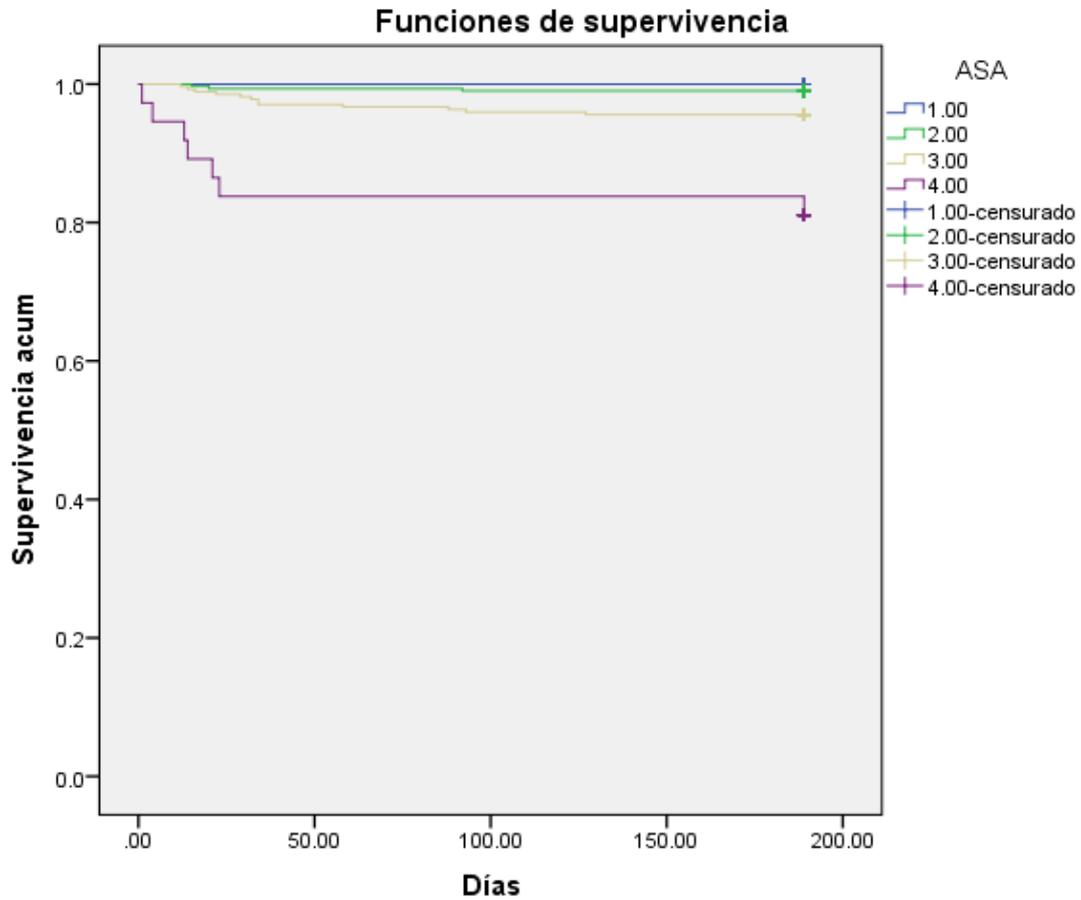


Tabla 16. Significancia de la gráfica de Kaplan-Meier para supervivencia de acuerdo a ASA por independencia condicional.

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|--------------------------------|--------------|----|------|
| Log Rank (Mantel-Cox) | 25.753 | 1 | .000 |
| Breslow (Generalized Wilcoxon) | 25.850 | 1 | .000 |
| Tarone-Ware | 25.802 | 1 | .000 |

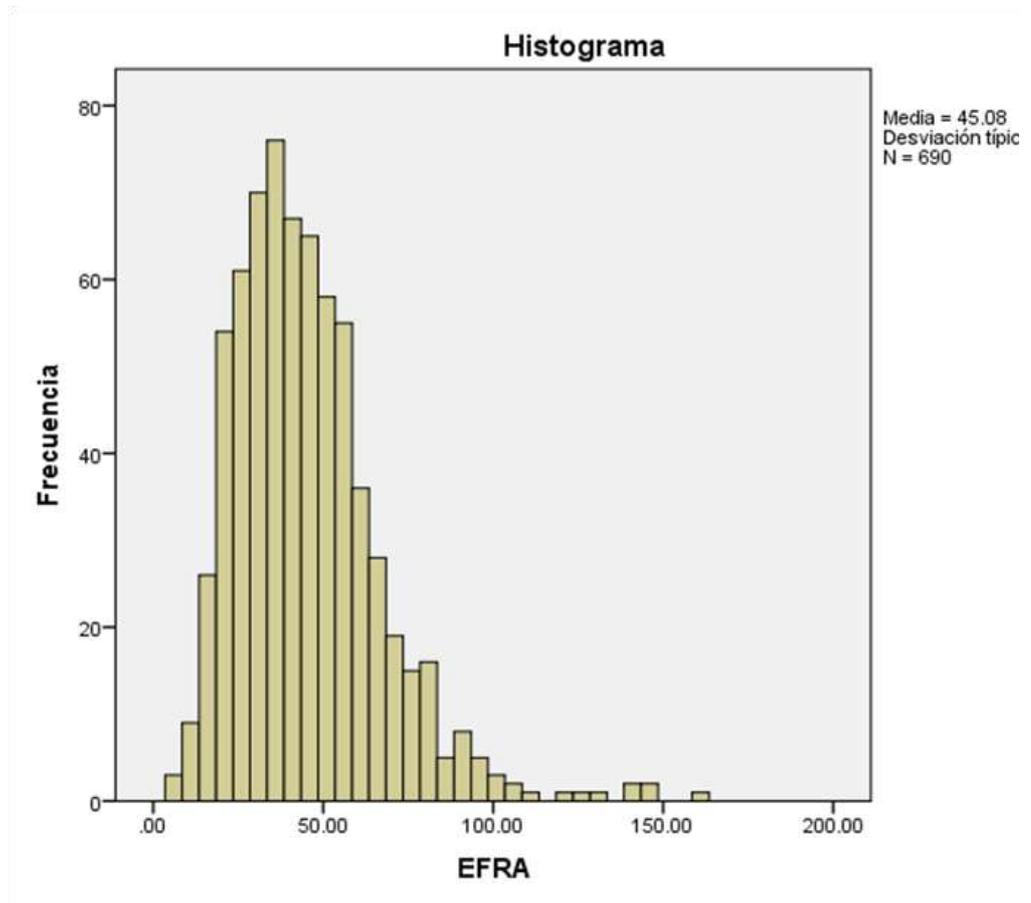
Tabla 17. Distribución de las variables fisiológicas medidas con EFRA.

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. típ. |
|------------------------|-----|--------|--------|----------|------------|
| años | 689 | 16.00 | 96.00 | 52.0232 | 17.91751 |
| FC/min | 690 | 20.00 | 157.00 | 77.3087 | 16.10449 |
| PAM (mmHg) | 690 | 26.6 | 186.00 | 111.37 | 17.62254 |
| Temperatura °C | 690 | 32.00 | 39.50 | 36.3443 | .49874 |
| FR/min | 690 | 8 | 30.00 | 13.4478 | 3.18164 |
| SpO2% | 690 | 70 | 100.00 | 96.3609 | 5.13888 |
| Hto | 690 | 13.10 | 66.20 | 38.4317 | 7.43344 |
| Leucocitos | 689 | .01 | 108.00 | 8.0439 | 6.41818 |
| Plaquetas | 690 | 9 | 945.00 | 245.7094 | 107.51206 |
| INR | 690 | .90 | 11.00 | 1.0912 | .41166 |
| TTP | 690 | -9.00 | 46.20 | 1.2138 | 4.34957 |
| Cr | 690 | .25 | 414.00 | 2.0563 | 15.89230 |
| BUN | 690 | .00 | 308.00 | 20.1526 | 22.77875 |
| Albúmina | 690 | 1.20 | 161.00 | 4.3171 | 6.78035 |
| Bilirrubinas | 690 | .00 | 85.00 | 1.1779 | 3.65793 |
| Glucosa | 690 | .00 | 540.00 | 102.4087 | 37.33049 |
| Na | 690 | 119.00 | 185.00 | 138.4464 | 3.94640 |
| K | 690 | .00 | 445.00 | 6.0036 | 28.49186 |
| HCO3/CO2t | 690 | .00 | 31.00 | 22.8339 | 2.70513 |
| ABE | 690 | -9.90 | 9.50 | .9581 | .73996 |
| N válido (según lista) | 53 | | | | |

Tabla 18. Distribución de la EFRA.

| N | Válidos | Perdidos |
|-------------------------|--------------------|----------|
| | 690 | 0 |
| Media | 45.0841 | |
| Mediana | 42.0000 | |
| Moda | 36.00 ^a | |
| Desv. típ. | 21.51346 | |
| Varianza | 462.829 | |
| Asimetría | 1.356 | |
| Error típ. de asimetría | .093 | |
| Curtosis | 3.502 | |
| Error típ. de Curtosis | .186 | |
| Rango | 154.00 | |
| Mínimo | 6.00 | |
| Máximo | 160.00 | |
| Percentiles | 10 | 22.0000 |
| | 20 | 27.2000 |
| | 30 | 32.0000 |
| | 40 | 37.0000 |
| | 50 | 42.0000 |
| | 60 | 47.0000 |
| | 70 | 53.0000 |
| | 80 | 59.0000 |
| | 90 | 71.9000 |

Gráfica 4. Distribución de EFRA.



Fuente: tabla 18.

Gráfica 5. Supervivencia de acuerdo a EFRA

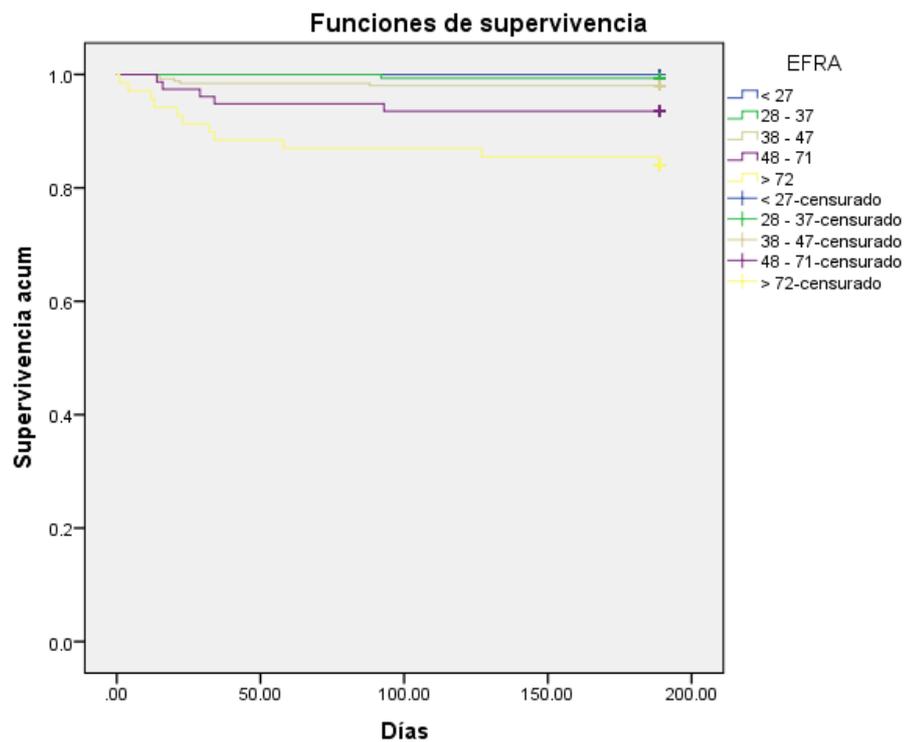


Tabla 19. Comparaciones globales para la significancia de la supervivencia según con EFRA.

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|--------------------------------|--------------|----|------|
| Log Rank (Mantel-Cox) | 35.757 | 1 | .000 |
| Breslow (Generalized Wilcoxon) | 35.782 | 1 | .000 |
| Tarone-Ware | 35.770 | 1 | .000 |

Tabla 20. Tabla de contingencia para 2 grupos de EFRA mayor o menor de 42 puntos) y sobrevida.

| | | Sobrevida | | Total | |
|------|---------------------|------------|------|-------|--------|
| | | Muerto | Vivo | | |
| EFRA | Grupo 1 (EFRA <42) | Recuento | 1 | 353 | 354 |
| | | % de grupo | 0.3% | 99.7% | 100.0% |
| | Grupo 2 (EFRA > 42) | Recuento | 21 | 315 | 336 |
| | | % de grupo | 6.2% | 93.8% | 100.0% |
| | Total | Recuento | 22 | 668 | 690 |
| | | % de grupo | 3.2% | 96.8% | 100.0% |

Tabla 21. Sobreposición por grupo 1 a 5 de EFRA con sobrevida.

Tabla de contingencia EFRA * Sobrevida

| | | Sobrevida | | Total | |
|-------|---------|---------------------|-----------------|------------------|--------|
| | | Muerto | Vivo | | |
| EFRA | | Recuento | 0 _a | 138 _b | 138 |
| | < 27 | Frecuencia esperada | 4.4 | 133.6 | 138.0 |
| | | % dentro de EFRA | 0.0% | 100.0% | 100.0% |
| | | Recuento | 1 _a | 150 _b | 151 |
| | 28 - 37 | Frecuencia esperada | 4.8 | 146.2 | 151.0 |
| | | % dentro de EFRA | 0.7% | 99.3% | 100.0% |
| | | Recuento | 5 _a | 250 _a | 255 |
| | 38 - 47 | Frecuencia esperada | 8.1 | 246.9 | 255.0 |
| | | % dentro de EFRA | 2.0% | 98.0% | 100.0% |
| | | Recuento | 5 _a | 72 _a | 77 |
| | 48 - 71 | Frecuencia esperada | 2.5 | 74.5 | 77.0 |
| | | % dentro de EFRA | 6.5% | 93.5% | 100.0% |
| | | Recuento | 11 _a | 58 _b | 69 |
| | > 72 | Frecuencia esperada | 2.2 | 66.8 | 69.0 |
| | | % dentro de EFRA | 15.9% | 84.1% | 100.0% |
| Total | | Recuento | 22 | 668 | 690 |
| | | Frecuencia esperada | 22.0 | 668.0 | 690.0 |
| | | % dentro de EFRA | 3.2% | 96.8% | 100.0% |

Tabla 22. Razón de Momios para menor sobrevida por 5 grupos de EFRA.

| EFRA | Razón de momios | IC 95% | Z statistic | p |
|--------|-----------------|------------------|-------------|--------|
| < 27 | 0.0919 | 0.0056 – 15062 | 1.673 | 0.0943 |
| 28 -37 | 0.1384 | 0.0188 – 1.0205 | 1.940 | 0.0524 |
| 38 -47 | 0.5271 | 0.1968 – 1.4119 | 1.274 | 0.2027 |
| 48 -71 | 2.3415 | 0.8889 – 6.1679 | 1.722 | 0.0851 |
| + 72 | 9.1159 | 4.1046 – 20.2459 | 5.429 | 0.0001 |

Gráfica 6. Kaplan- Meier con razón de momios para menor supervivencia por grupos de ASA 1 a 5.

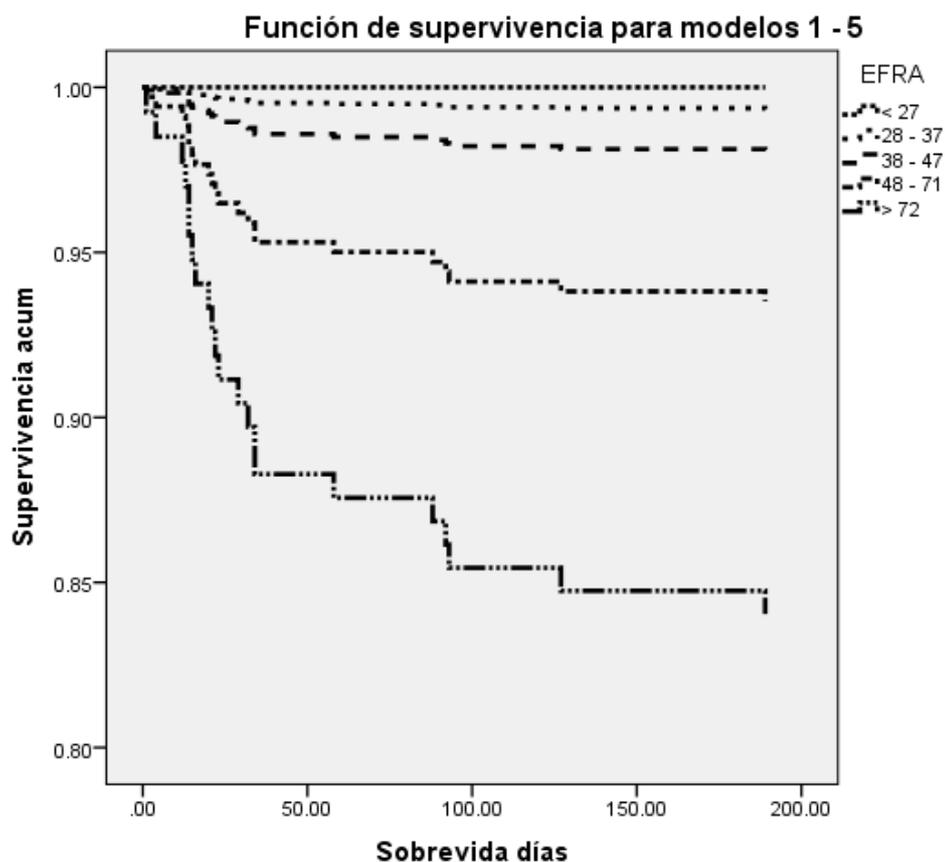


Tabla 23. Tabla de Chi –cuadrado para significancia de la relación EFRA y supervivida.

| | Valor | Grados de libertad | Significancia asintótica (bilateral) | Significancia exacta (bilateral) | Significancia exacta (unilateral) |
|------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 19.887 ^a | 1 | .000 | | |
| Corrección por continuidad | 18.001 | 1 | .000 | | |
| Razón de verosimilitudes | 24.056 | 1 | .000 | | |
| Estadístico exacto de Fisher | | | | .000 | .000 |
| Asociación lineal por lineal | 19.859 | 1 | .000 | | |
| Prueba de McNemar | | | | .000 ^c | |
| N de casos válidos | 690 | | | | |

Tabla 24. Medidas de asociación direccionales para EFRA y sobrevida

| | | | Valor | Error típ. asint. ^a | T aproximada ^b | Sig. aproximada |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------|-------|--------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Nominal por nominal | Lambda | Simétrica | .056 | .012 | 4.321 | .000 |
| | | EFRAgrupo dependiente | .060 | .014 | 4.321 | .000 ^c |
| | | Sobrevida dependiente | .000 | .000 | | .000 ^c |
| | Tau de Goodman y Kruskal | EFRAgrupo dependiente | .029 | .006 | | .000 ^d |
| | | Sobrevida dependiente | .029 | .008 | | .000 ^d |
| | Coeficiente de incertidumbre | Simétrica | .042 | .013 | 3.025 | .000 ^e |
| EFRAgrupo dependiente | | .025 | .008 | 3.025 | .000 ^e | |
| Sobrevida dependiente | | .123 | .033 | 3.025 | .000 ^e | |
| Ordinal por ordinal | d de Somers | Simétrica | -.106 | .015 | -4.419 | .000 |
| | | EFRAgrupo dependiente | -.483 | .048 | -4.419 | .000 |
| | | Sobrevida dependiente | -.060 | .014 | -4.419 | .000 |
| Nominal por intervalo | Eta | EFRAgrupo dependiente | .170 | | | |
| | | Sobrevida dependiente | .170 | | | |

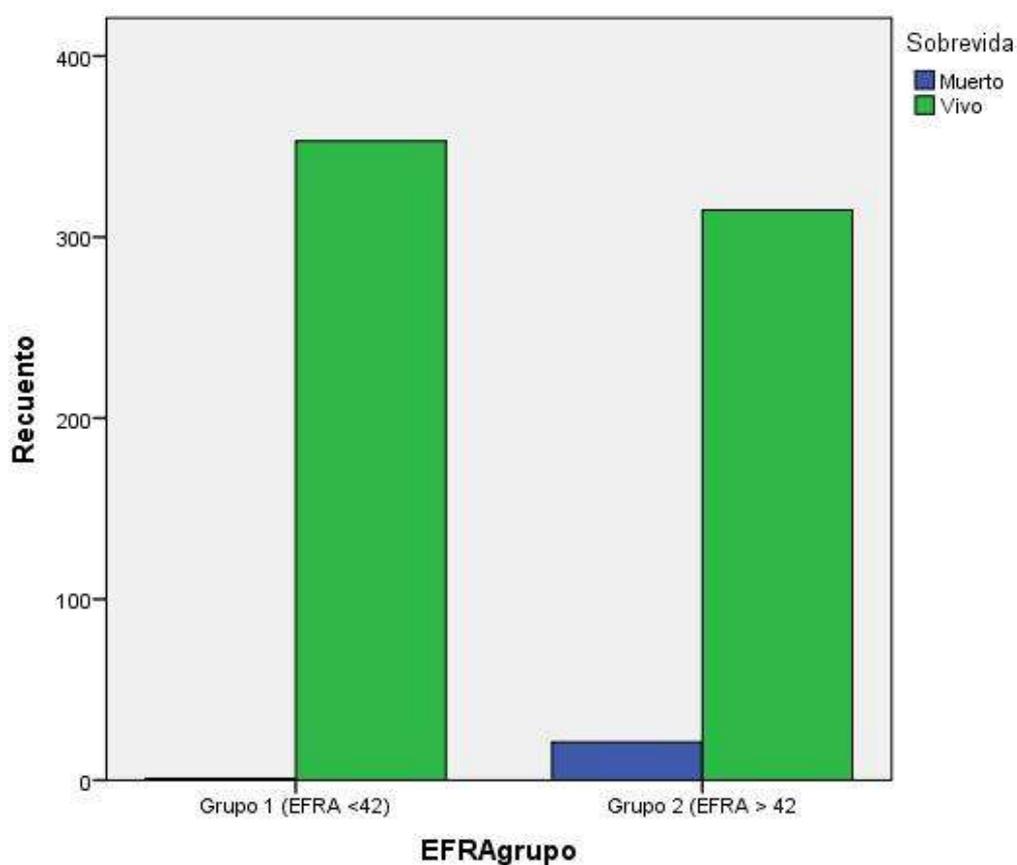
Tabla 25. Medidas de asociación simétrica para EFRA y sobrevida.

| | | Valor | Error típ. asint. ^a | T aproximada ^b | Sig. aproximada |
|-------------------------|-----------------------------|-------|--------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Nominal por nominal | Phi | -.170 | | | .000 |
| | V de Cramer | .170 | | | .000 |
| | Coeficiente de contingencia | .167 | | | .000 |
| Ordinal por ordinal | Tau-b de Kendall | -.170 | .024 | -4.419 | .000 |
| | Tau-c de Kendall | -.060 | .013 | -4.419 | .000 |
| | Gamma | -.918 | .080 | -4.419 | .000 |
| | Correlación de Spearman | -.170 | .024 | -4.519 | .000 ^c |
| Intervalo por intervalo | R de Pearson | -.170 | .024 | -4.519 | .000 ^c |
| Medida de acuerdo | Kappa | -.058 | .013 | -4.460 | .000 |
| N de casos válidos | | 690 | | | |

Tabla 26. Estimación de Riesgo de EFRA y sobrevida.

| | Valor | Intervalo de confianza al 95% | |
|--|-------|-------------------------------|----------|
| | | Inferior | Superior |
| Razón de las ventajas para EFRA grupo (Grupo 1 (EFRA <42) / Grupo 2 (EFRA > 42)) | .042 | .006 | .318 |
| Para la cohorte Sobrevida = Muerto | .045 | .006 | .334 |
| Para la cohorte Sobrevida = Vivo | 1.064 | 1.034 | 1.094 |
| N de casos válidos | 690 | | |

Gráfica 7. Estimación riesgo EFRA y sobrevida.

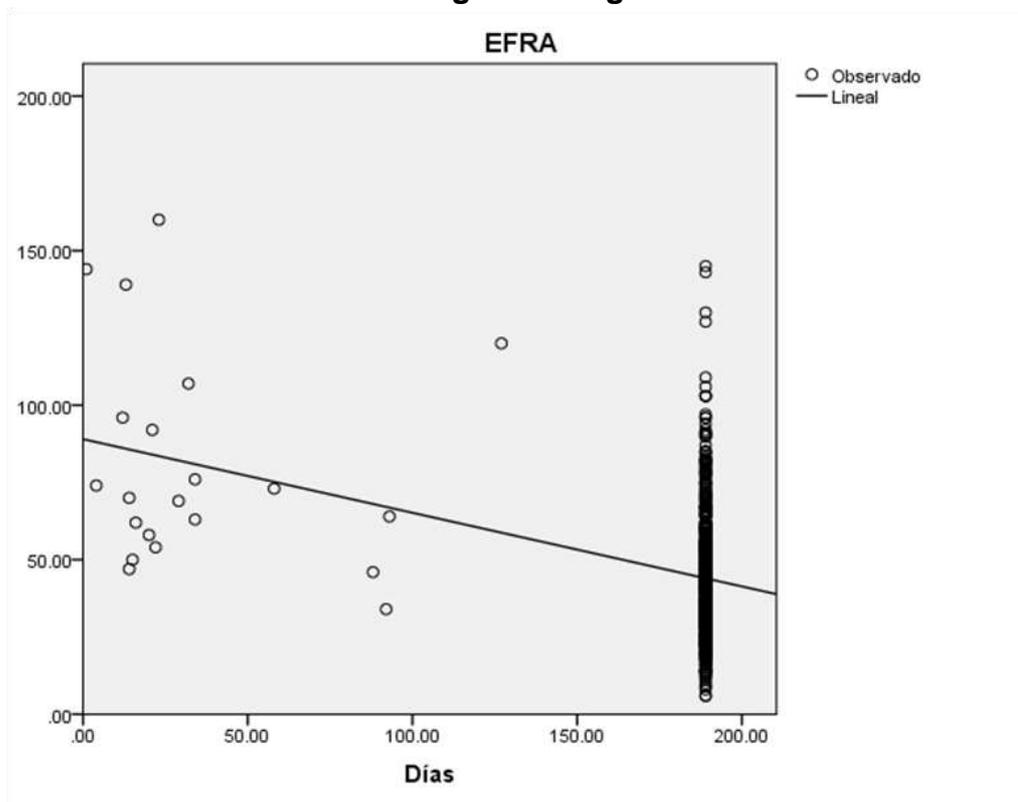


Fuente: tabla 24.

Tabla 27. Regresión logística binaria con EFRA >37 (Variables que no están en la ecuación)

| | | Puntuación | gl | Sig. | |
|--------|-----------|-----------------------|--------|------|------|
| Paso 0 | Variables | Sobrevida/días) | 5.527 | 1 | .019 |
| | | Tiemp UTI | 23.020 | 1 | .000 |
| | | Tiemp hosp | 45.650 | 1 | .000 |
| | | Clavien qx | 44.100 | 1 | .000 |
| | | CLAVRECU | 70.363 | 1 | .000 |
| | | Clavi24 | 67.871 | 1 | .000 |
| | | Clavien7d | 26.048 | 1 | .000 |
| | | Clavien30d | 14.075 | 1 | .000 |
| | | Clavien6m | 7.903 | 1 | .005 |
| | | Clavien max | 80.770 | 1 | .000 |
| | | Estadísticos globales | 98.267 | 10 | .000 |

Gráfica 8. Regresión logística binaria de EFRA



Fuente: tabla 25.

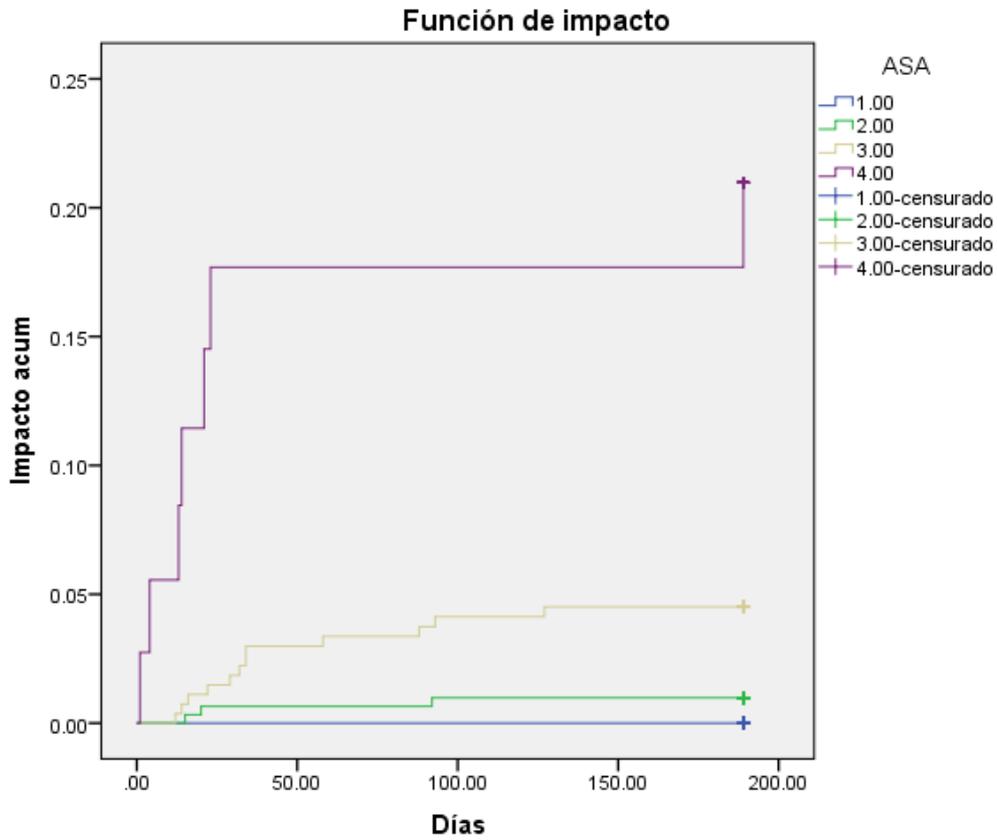
Tabla 28. Independencia condicional de EFRA.

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-----------------|--------------|----|-----------------------------|
| De Cochran | 19.887 | 1 | .000 |
| Mantel-Haenszel | 17.975 | 1 | .000 |

Tabla 29. Estimación de la razón de las ventajas común de Mantel-Haenszel.

| | | |
|--|------------------------------|---------------------------|
| | Estimación | .042 |
| | ln(estimación) | -3.158 |
| | Error típ. de ln(estimación) | 1.026 |
| | Sig. asintótica (bilateral) | .002 |
| | Razón de ventajas común | Límite inferior .006 |
| | | Límite superior .318 |
| Intervalo de confianza asintótico al 95% | ln(Razón de ventajas común) | Límite inferior -5.170 |
| | | Límite superior -1.147 |

Gráfica 9. Impacto acumulado de ASA.



Gráfica 10. Impacto acumulado de EFRA.

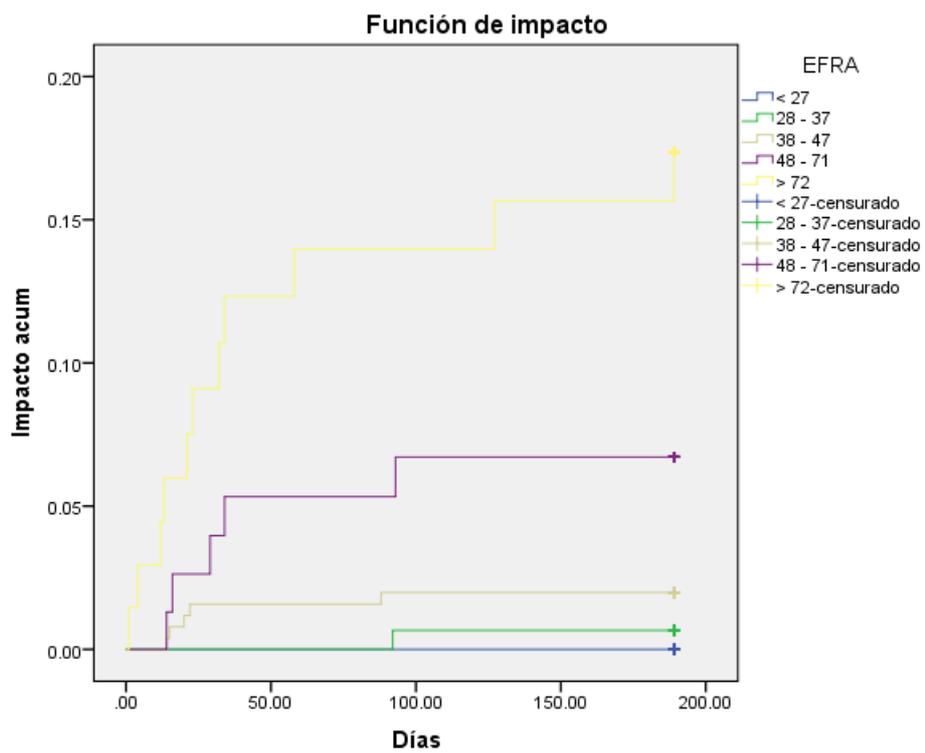


Tabla 30. Regresión para sobrevida de las variables de EFRA.

| | | Puntuación | gl | Sig. | |
|-----------------------|--------------|---------------------|---------------|----------|-------------|
| Paso 0 | Variables | EFRA | 4.192 | 1 | .041 |
| | | ASA | 2.754 | 1 | .097 |
| | | Edad | 1.432 | 1 | .231 |
| | | Genero | .094 | 1 | .760 |
| | | Anestesia | .792 | 1 | .373 |
| | | FC | .058 | 1 | .810 |
| | | PAM | .299 | 1 | .584 |
| | | Vasopresor | .040 | 1 | .842 |
| | | PVC | .650 | 1 | .420 |
| | | Temp | 2.070 | 1 | .150 |
| | | FR | 2.072 | 1 | .150 |
| | | SpO2 | 1.806 | 1 | .179 |
| | | Ventilación | 21.610 | 1 | .000 |
| | | HTO | .593 | 1 | .441 |
| | | Leucocitos | 3.685 | 1 | .055 |
| | | Plaquetas | .556 | 1 | .456 |
| | | INR | .056 | 1 | .813 |
| | | TTP | .041 | 1 | .840 |
| | | Creatinina | .185 | 1 | .667 |
| | | BUN | .167 | 1 | .683 |
| | | Albumina | 16.773 | 1 | .000 |
| | | Bilirrubinas | 8.243 | 1 | .004 |
| | | Glucosa | .132 | 1 | .717 |
| | | Na | 3.137 | 1 | .077 |
| | | K | .318 | 1 | .573 |
| | | HCO3 | .758 | 1 | .384 |
| | | ABE | .040 | 1 | .842 |
| | | Enf. Crónica | .798 | 1 | .372 |
| | | Enf. Aguda | 7.652 | 1 | .006 |
| | | Electiva/ urg. | 1.607 | 1 | .205 |
| | | Tipo cirugía | 2.032 | 1 | .154 |
| | | Vía aérea | 25.990 | 1 | .000 |
| | | METS | .430 | 1 | .512 |
| Riesgo CV | .252 | 1 | .616 | | |
| Riesgo Resp | 8.249 | 1 | .004 | | |
| Riesgo TEP | 2.251 | 1 | .134 | | |
| Tiempo QX | .025 | 1 | .875 | | |
| Tiempo recup | 2.364 | 1 | .124 | | |
| Estadísticos globales | 50.563 | 38 | .084 | | |

Tabla31. Registro en tiempo de evolución de los grados de Clavien para complicaciones postquirúrgicas.

| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Típ. | Varianza |
|-----------------|-----|--------|--------|--------|------------|----------|
| CLAVIEN QX | 690 | 1 | 4 | 1.47 | .867 | .752 |
| CLAVIEN UCPA | 690 | 1.00 | 4.00 | 1.4406 | 1.04337 | 1.089 |
| CLAVIEN 24horas | 687 | .00 | 5.00 | 1.4381 | 1.03940 | 1.080 |
| CLAVIEN 7 días | 688 | 1.00 | 5.00 | 1.2703 | .75703 | .573 |
| CLAVIEN 30 días | 684 | .00 | 5.00 | 1.2471 | .75879 | .576 |
| CLAVIEN 6 meses | 678 | .00 | 5.00 | 1.1947 | .66601 | .444 |

Tabla 32. Registro del grado de Clavien durante la cirugía.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 1 | 481 | 69.5 | 69.7 | 69.7 |
| 2 | 150 | 21.7 | 21.7 | 91.4 |
| Válidos 3 | 2 | .3 | .3 | 91.7 |
| 4 | 57 | 8.2 | 8.3 | 100.0 |
| Total | 690 | 99.7 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 2 | .3 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla 33. Registro del grado de Clavien en la Unidad de Cuidados Postanestésicos.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 1.00 | 580 | 83.8 | 84.1 | 84.1 |
| 2.00 | 12 | 1.7 | 1.7 | 85.8 |
| Válidos 3.00 | 2 | .3 | .3 | 86.1 |
| 4.00 | 96 | 13.9 | 13.9 | 100.0 |
| Total | 690 | 99.7 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 2 | .3 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla 34. Registro del grado de Clavien a las 24 horas tras la intervención quirúrgica.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| .00 | 1 | .1 | .1 | .1 |
| 1.00 | 576 | 83.2 | 83.8 | 84.0 |
| 2.00 | 9 | 1.3 | 1.3 | 85.3 |
| Válidos 3.00 | 12 | 1.7 | 1.7 | 87.0 |
| 4.00 | 87 | 12.6 | 12.7 | 99.7 |
| 5.00 | 2 | .3 | .3 | 100.0 |
| Total | 687 | 99.3 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 5 | .7 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla 35. Registro del grado de Clavien a los 7 días tras la intervención quirúrgica.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 1.00 | 597 | 86.3 | 86.8 | 86.8 |
| 2.00 | 29 | 4.2 | 4.2 | 91.0 |
| Válidos 3.00 | 30 | 4.3 | 4.4 | 95.3 |
| 4.00 | 31 | 4.5 | 4.5 | 99.9 |
| 5.00 | 1 | .1 | .1 | 100.0 |
| Total | 688 | 99.4 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 4 | .6 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla 36. Registro del grado de Clavien a los 30 días tras la intervención quirúrgica.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| .00 | 1 | .1 | .1 | .1 |
| 1.00 | 602 | 87.0 | 88.0 | 88.2 |
| 2.00 | 24 | 3.5 | 3.5 | 91.7 |
| Válidos 3.00 | 36 | 5.2 | 5.3 | 96.9 |
| 4.00 | 10 | 1.4 | 1.5 | 98.4 |
| 5.00 | 11 | 1.6 | 1.6 | 100.0 |
| Total | 684 | 98.8 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 8 | 1.2 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla no 37. Registro del grado de Clavien a los 6 meses tras la intervención quirúrgica.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| .00 | 1 | .1 | .1 | .1 |
| 1.00 | 614 | 88.7 | 90.6 | 90.7 |
| 2.00 | 11 | 1.6 | 1.6 | 92.3 |
| Válidos 3.00 | 42 | 6.1 | 6.2 | 98.5 |
| 4.00 | 2 | .3 | .3 | 98.8 |
| 5.00 | 8 | 1.2 | 1.2 | 100.0 |
| Total | 678 | 98.0 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 14 | 2.0 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla 38. Registro de Clavien mayor a 3 en cualquier punto del seguimiento.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos CLAVIEN > 3 | 194 | 28.0 | 28.1 | 28.1 |
| CLAVIEN < 3 | 496 | 71.7 | 71.9 | 100.0 |
| Total | 690 | 99.7 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 2 | .3 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

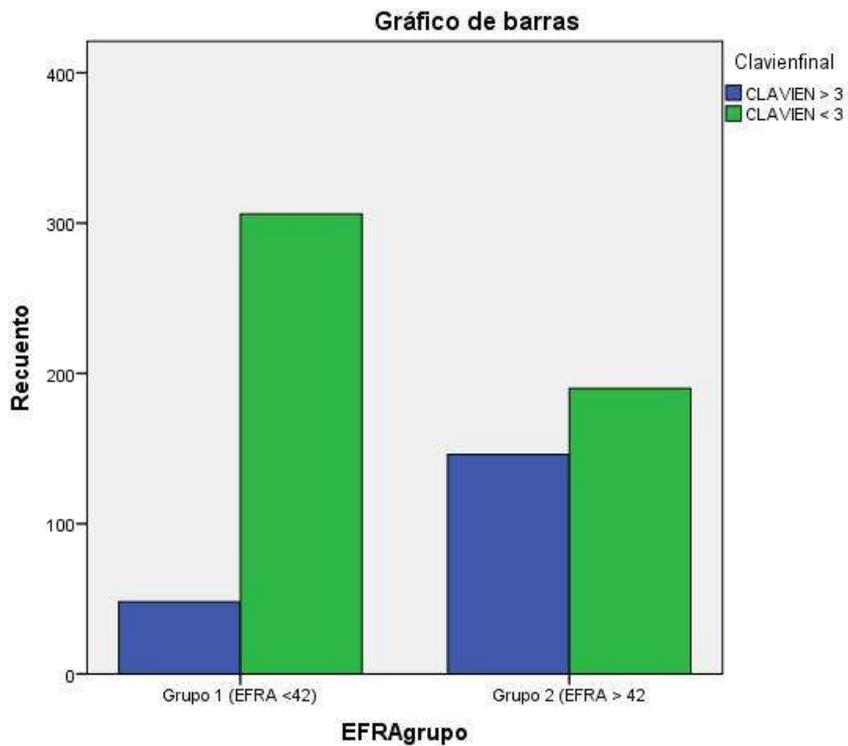
Tabla 39. Sobrevida en cualquier punto del seguimiento.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos Muerto | 22 | 3.2 | 3.2 | 3.2 |
| Vivo | 668 | 96.5 | 96.8 | 100.0 |
| Total | 690 | 99.7 | 100.0 | |
| Perdidos Sistema | 2 | .3 | | |
| Total | 692 | 100.0 | | |

Tabla 40. Sobreposición de EFRA / Clavien.

| | | Clavien final | | Total |
|---------------|------------------------|---------------|-------------|--------|
| | | CLAVIEN > 3 | CLAVIEN < 3 | |
| 1 (EFRA <42) | Recuento | 48 | 306 | 354 |
| | % dentro de grupo EFRA | 13.6% | 86.4% | 100.0% |
| 2 (EFRA > 42) | Recuento | 146 | 190 | 336 |
| | % dentro de grupo EFRA | 43.5% | 56.5% | 100.0% |
| Total | Recuento | 194 | 496 | 690 |
| | % dentro de grupo EFRA | 28.1% | 71.9% | 100.0% |

Gráfica 11. Estimación de la relación EFRA/ Clavien.



Fuente: tabla 38.

Tabla 41. Pruebas de chi-cuadrado para significancia de sobreposición EFRA/ Clavien.

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) |
|---|---------------------|----|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 76.216 ^a | 1 | .000 | | |
| Corrección por continuidad ^b | 74.745 | 1 | .000 | | |
| Razón de verosimilitudes | 78.773 | 1 | .000 | | |
| Estadístico exacto de Fisher | | | | .000 | .000 |
| Asociación lineal por lineal | 76.106 | 1 | .000 | | |
| Prueba de McNemar | | | | .000 ^c | |
| N de casos válidos | 690 | | | | |

Tabla 42. Medidas de asociación direccionales para la relación EFRA/ Clavien.

| | | | Valor | Error típ. asint. ^a | T aproximada ^b | Sig. aproximada |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Nominal por nominal | Lambda | Simétrica | .185 | .022 | 7.303 | .000 |
| | | EFRAgrupo dependiente | .292 | .035 | 7.303 | .000 |
| | | Clavienfinal dependiente | .000 | .000 | . ^e | . ^e |
| | Tau de Goodman y Kruskal | EFRAgrupo dependiente | .110 | .023 | | .000 ^d |
| | | Clavienfinal dependiente | .110 | .023 | | .000 ^d |
| | Coeficiente de incertidumbre | Simétrica | .089 | .019 | 4.632 | .000 ^e |
| EFRAgrupo dependiente | | .082 | .018 | 4.632 | .000 ^e | |
| Clavienfinal dependiente | | .096 | .020 | 4.632 | .000 ^e | |
| Ordinal por ordinal | d de Somers | Simétrica | -.330 | .034 | -9.170 | .000 |
| | | EFRAgrupo dependiente | -.370 | .038 | -9.170 | .000 |
| | | Clavienfinal dependiente | -.299 | .033 | -9.170 | .000 |
| Nominal por intervalo | Eta | EFRAgrupo dependiente | .332 | | | |
| | | Clavienfinal dependiente | .332 | | | |

Tabla 43. Medidas de asociación simétrica para la relación EFRA/ Clavien.

| | | Valor | Error típ. asint. ^a | T aproximad a ^b | Sig. aproximad a |
|-------------------------|------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Nominal por nominal | Phi | -.332 | | | .000 |
| | V de Cramer | .332 | | | .000 |
| | Coefficiente de contingencia | .315 | | | .000 |
| Ordinal por ordinal | Tau-b de Kendall | -.332 | .035 | -9.170 | .000 |
| | Tau-c de Kendall | -.299 | .033 | -9.170 | .000 |
| | Gamma | -.661 | .054 | -9.170 | .000 |
| Intervalo por intervalo | Correlación de Spearman | -.332 | .035 | -9.243 | .000 ^c |
| | R de Pearson | -.332 | .035 | -9.243 | .000 ^c |
| Medida de acuerdo | Kappa | -.295 | .033 | -8.730 | .000 |
| N de casos válidos | | 690 | | | |

Tabla 44. Estimación de riesgo de la relación EFRA/ Clavien.

| | Valor | Intervalo de confianza al 95% | |
|--|-------|-------------------------------|----------|
| | | Inferior | Superior |
| Razón de las ventajas para EFRA (Grupo 1 (EFRA <42) / Grupo 2 (EFRA > 42)) | .204 | .141 | .296 |
| Para CLAVIEN > 3 | .312 | .234 | .417 |
| Para CLAVIEN < 3 | 1.529 | 1.380 | 1.693 |
| N de casos válidos | 690 | | |

Tabla 45. Homogeneidad de la razón de las ventajas EFRA/ Clavien.

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-------------|--------------|----|-----------------------------|
| Breslow-Day | .000 | 0 | . |
| De Tarone | .000 | 0 | . |

Tabla 46. Pruebas de independencia condicional para la sobreposición EFRA/ Clavien.

| | Chi-cuadrado | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|-----------------|--------------|----|-----------------------------|
| De Cochran | 76.216 | 1 | .000 |
| Mantel-Haenszel | 74.636 | 1 | .000 |

Tabla 47. Estimación de la razón de las ventajas común de Mantel-Haenszel.

| | | | |
|--|------------------------------|-----------------|--------|
| | Estimación | | .204 |
| | ln(estimación) | | -1.589 |
| | Error típ. de ln(estimación) | | .190 |
| | Sig. asintótica (bilateral) | | .000 |
| | Razón de ventajas común | Límite inferior | .141 |
| | | Límite superior | .296 |
| Intervalo de confianza asintótico al 95% | ln(Razón de ventajas común) | Límite inferior | -1.962 |
| | | Límite superior | -1.216 |

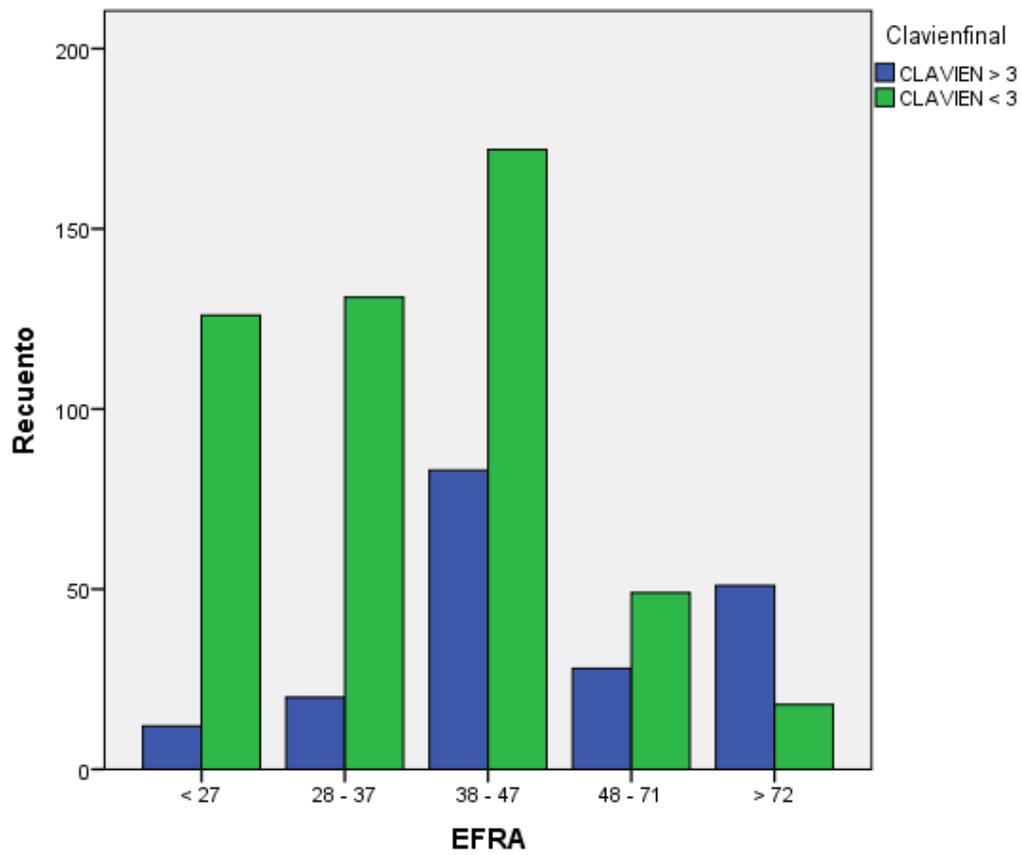
Tabla 48. Sobreposición por percentiles de EFRA para Clavien por gravedad.

| | | | Clavien final | | Total |
|----------|----------|----------|---------------|-------------|--------|
| | | | CLAVIEN > 3 | CLAVIEN < 3 | |
| EFR A | < 27 | Recuento | 12 | 126 | 138 |
| | | % EFRA | 8.7% | 91.3% | 100.0% |
| | 28 - 37 | Recuento | 20 | 131 | 151 |
| | | % EFRA | 13.2% | 86.8% | 100.0% |
| | 38 - 47 | Recuento | 83 | 172 | 255 |
| | | % EFRA | 32.5% | 67.5% | 100.0% |
| | 48 - 71 | Recuento | 28 | 49 | 77 |
| | | % EFRA | 36.4% | 63.6% | 100.0% |
| | > 72 | Recuento | 51 | 18 | 69 |
| | | % EFRA | 73.9% | 26.1% | 100.0% |
| Total | Recuento | 194 | 496 | 690 | |
| | % EFRA | 28.1% | 71.9% | 100.0% | |

Tabla 49. Pruebas de chi-cuadrado para significancia de sobreposición EFRA en 5 estadios/ Clavien < o >3.

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|------------------------------|----------------------|----|-----------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 118.949 ^a | 4 | .000 |
| Razón de verosimilitudes | 118.223 | 4 | .000 |
| Asociación lineal por lineal | 105.713 | 1 | .000 |
| Prueba de McNemar-Bowker | . | . | . ^b |
| N de casos válidos | 690 | | |

**Gráfica 12. Estimación de la relación de las 5 categorías de EFRA/
Clavien > ó < 3.**



Fuente: tabla 46.

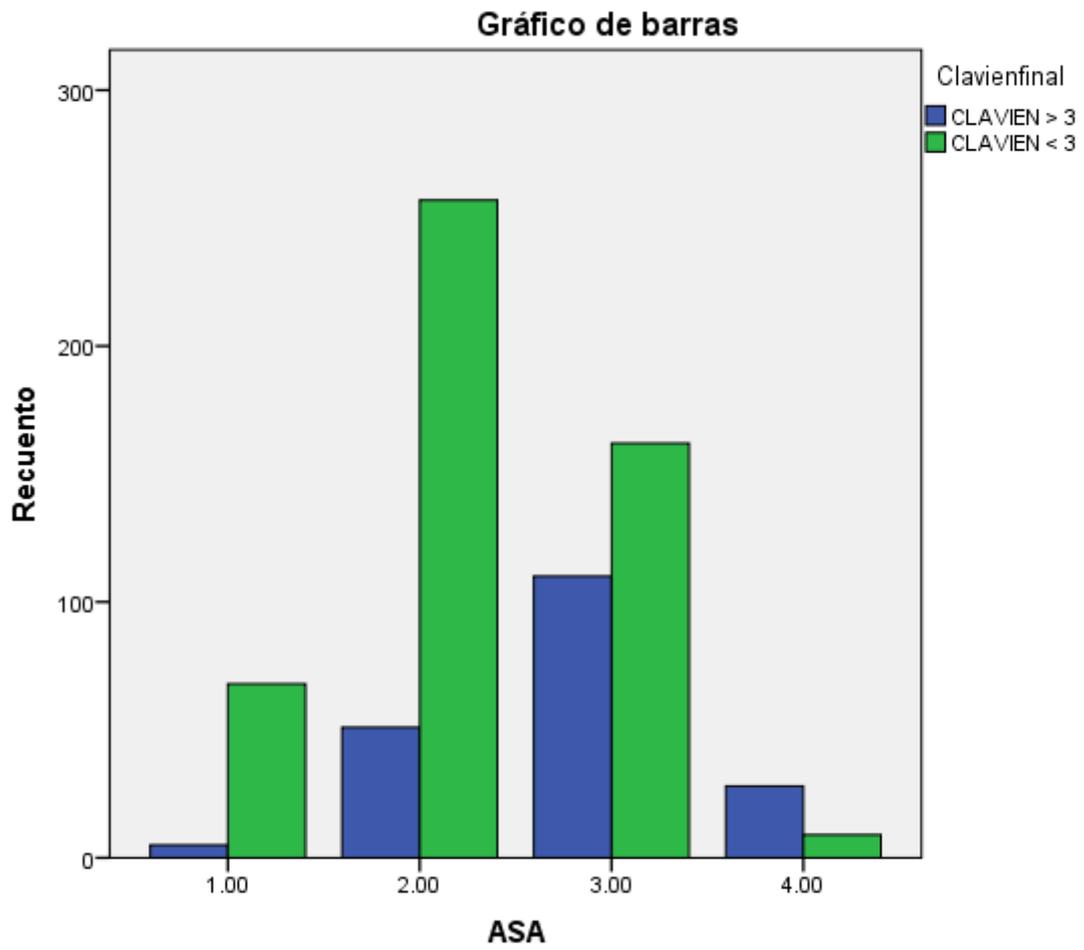
Tabla 50. Sobreposición del grado de ASA/ Clavien < o > 3.

| | | Clavien final | | Total | |
|-------|-----------------|-----------------|-------------|--------|--------|
| | | CLAVIEN > 3 | CLAVIEN < 3 | | |
| ASA | 1.00 | Recuento | 5 | 68 | 73 |
| | | % dentro de ASA | 6.8% | 93.2% | 100.0% |
| | 2.00 | Recuento | 51 | 257 | 308 |
| | | % dentro de ASA | 16.6% | 83.4% | 100.0% |
| | 3.00 | Recuento | 110 | 162 | 272 |
| | | % dentro de ASA | 40.4% | 59.6% | 100.0% |
| | 4.00 | Recuento | 28 | 9 | 37 |
| | | % dentro de ASA | 75.7% | 24.3% | 100.0% |
| Total | Recuento | 194 | 496 | 690 | |
| | % dentro de ASA | 28.1% | 71.9% | 100.0% | |

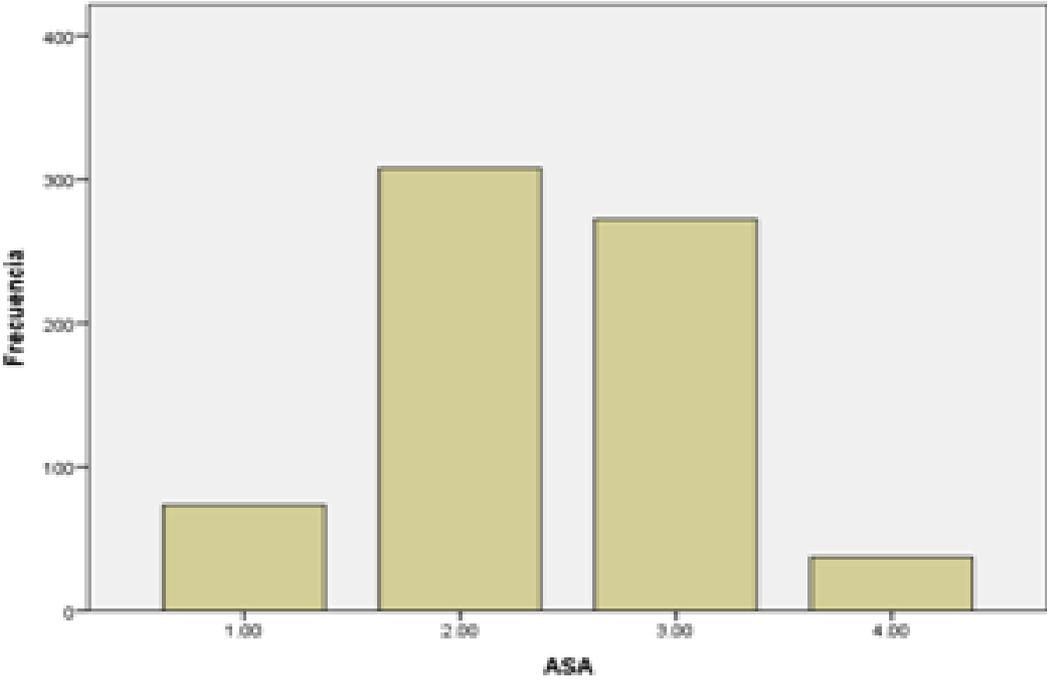
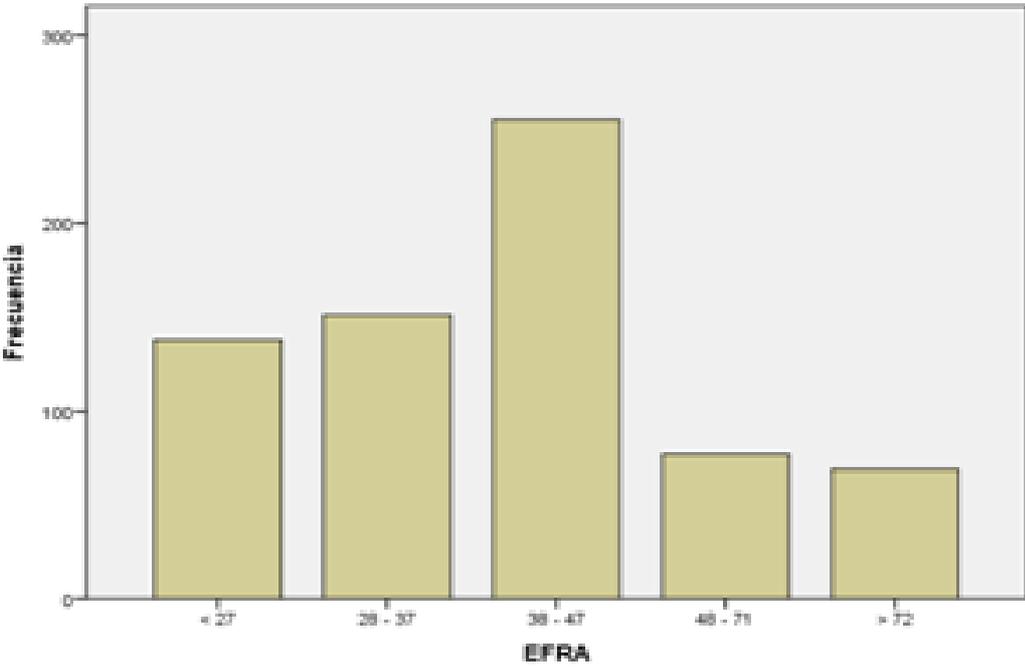
Tabla 51. Pruebas de chi-cuadrado para la sobreposición ASA/ Clavien.

| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|------------------------------|---------------------|----|-----------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 98.545 ^a | 3 | .000 |
| Razón de verosimilitudes | 98.728 | 3 | .000 |
| Asociación lineal por lineal | 91.078 | 1 | .000 |
| Prueba de McNemar-Bowker | . | . | . ^b |
| N de casos válidos | 690 | | |

Gráfica 13. Sobreposición ASA/ Clavien.



Gráfica 14 y 15. Frecuencia de las categorías de EFRA y ASA.



Gráfica 16. Curva ROC para las escalas de valoración de riesgo perioperatorio: EFRA, ASA, riesgo cardiovascular, tromboembólico y respiratorio.

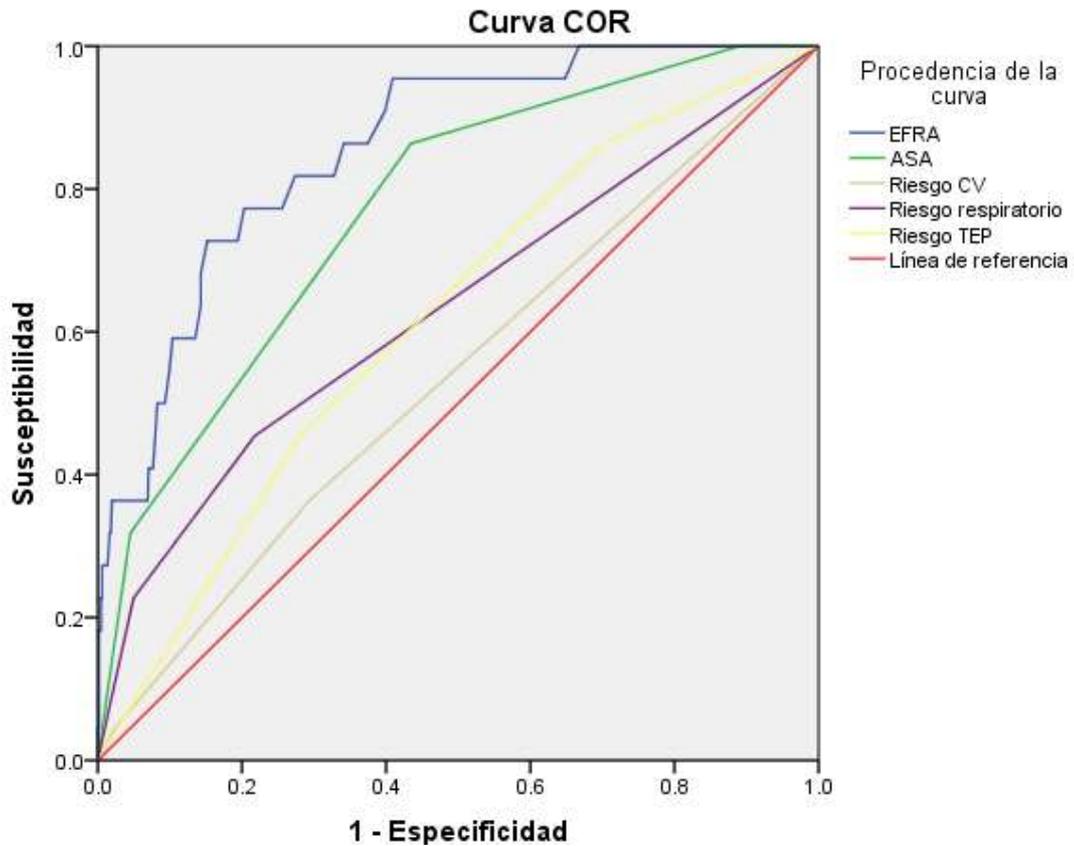


Tabla 52. Área bajo la curva para el rendimiento de las escalas de riesgo perioperatorio.

| Variables resultado de contraste | Área | Error típ. ^a | Sig. asintótica ^b | Intervalo de confianza asintótico al 95% | |
|----------------------------------|------|-------------------------|------------------------------|--|-----------------|
| | | | | Límite inferior | Límite superior |
| EFRA | .857 | .036 | .000 | .785 | .928 |
| ASA | .772 | .048 | .000 | .678 | .866 |
| Riesgo CV | .538 | .064 | .539 | .413 | .664 |
| Riesgo respiratorio | .632 | .068 | .035 | .499 | .765 |
| Riesgo TEP | .619 | .058 | .057 | .506 | .733 |

DISCUSIÓN

En el presente estudio se analizaron 690 pacientes en un periodo de 13 semanas ingresados a quirófano a distintos tipos de cirugía. El estudio previo de Sánchez/ Leal (2006) constaba de 303 pacientes y el periodo de seguimiento fue de 30 días. Se observó que la distribución es similar en cuanto a la clasificación de ASA (ningún paciente ASA 5 o 6 entró en el estudio), la edad (16 a 96 años), la cirugía de urgencia ó electiva (90% electivas, 10% urgencias), tipo de anestesia (60% recibieron anestesia general), la mayoría de las cirugías realizadas siguen siendo las de abdomen alto (21.74%) aunque se ha duplicado su prevalencia, y la presencia de enfermedades crónicas (60%), a pesar de que el estudio previo fue realizado hace 6 años, aunque cabe mencionar que la población es la misma, pues son los pacientes de INCMNSZ, y no se incluyen pacientes pediátricos o mujeres embarazadas.

Las escalas de EFRA, ASA y Clavien resultaron con fuerte asociación correspondientes en morbilidad en todo el estudio ($p=0.00$).

Se midieron las 22 variables fisiológicas del estudio previo para dar una aproximación de la severidad de la enfermedad previa al procedimiento quirúrgico y poder arrojar un pronóstico de morbilidad para un periodo de 189 días. En el estudio de Sánchez/Leal (2006) el puntaje promedio de EFRA fue 37.6 con un mínimo de 3 y un máximo de 166 puntos, en el presente estudio el puntaje promedio fue de 42.08, con un mínimo de 6 y máximo de 160 puntos.

Se establecieron de acuerdo a la distribución de los percentiles 5 grupos de EFRA: grupo 1 (<27 puntos), grupo 2 (28-37 puntos), grupo 3 (38-47 puntos), grupo 4 (48 a 71 puntos) y grupo 5 de EFRA (>72 puntos).

Se registró 3.1% de mortalidad, más de la mitad del estudio anterior (1.3%). La mayor mortalidad se presentó en los pacientes ASA 3 (54.4%), el doble que en los pacientes ASA 4 (27.7%). Los pacientes ASA 3 presentaron puntaje de EFRA de 43 a 120 puntos (promedio 43.8). En los pacientes ASA 4 el puntaje de EFRA fue de 70 a 160 (promedio 121.6). La supervivencia de los decesos fue mínima de 1 día y máxima de 127 días (media 31.9 días) El 95% de las defunciones se presentó con un puntaje de EFRA de >42 puntos. La mayor tasa de defunciones se presentó a los 30 días (1.6% de 3.1%). Por el método de Kaplan Meyer se estableció supervivencia de 100% para pacientes ASA 1 y 2, EFRA 1, 2 y 3, 95% para ASA 3, EFRA 4 (con incremento en la tasa en los días 30, 100 y 200) y 80% para ASA 4, EFRA 5 (con incremento en la tasa en los días 50 y 150) ($p=0.000$). Al igual que en el estudio previo ningún paciente murió durante la cirugía, la primera muerte se registró en las 24 horas.

En la interpretación del riesgo de menor supervivencia para los % grupos de EFRA los únicos que resultaron con p significativa fueron el grupo 2 y grupo 5 de la escala de EFRA. El grupo 2 (28-37 puntos) ($p=0.05$) que presenta incremento en el riesgo de no supervivencia en 0.13 veces, prácticamente con

tendencia a la neutralidad. El grupo 5 (>72 puntos) presenta un riesgo de no sobrevivir 9.1 veces mayor, $p < 0.001$.

Para EFRA con >37 puntos (grupo 3) por regresión logística las variables independientes resultaron con una gran fuerza de asociación ($p < 0.05$). Se correlacionó en el estudio la escala de Clavien con 5 grados posibles para las complicaciones postoperatorias. El grupo predominante en la escala de Clavien en este estudio son los pacientes con Clavien <3 (56.5%). El Clavien máximo (>3) en cualquier momento de los 189 días del estudio, resultó la variable independiente que mayor razón de momios (RM 80.7 $p < 0.00$), por lo tanto el riesgo de no sobrevivencia se incrementa 80.7 veces más en aquellos pacientes con EFRA mayor de 37. Las otras variables independientes que presentan riesgo para no sobrevivencia fueron Clavien en la UCPA (RM 70.3 $p < 0.00$), Clavien a las 24 horas tras el procedimiento quirúrgico (RM 67.8, $p < 0.00$), tiempo de hospitalización (RM 45.6 $p < 0.00$), Clavien en la cirugía (RM 44.1, $p < 0.00$), Clavien a los 7 días (RM 26.04, $p < 0.00$), tiempo en UTI (RM 23.02 $p < 0.019$). 194 de los 690 pacientes (28.12%) presentaron un grado de complicación quirúrgica igual o mayor de tres en la escala de Clavien en cualquier punto del seguimiento. La escala de Clavien mayor o menor de 3 aumenta o cae en la misma proporción independientemente del estado de ASA. En EFRA mantiene esta tendencia hasta el último estadio (grupo 5 de EFRA puntaje >72) que aumenta el puntaje de Clavien de >3 pero el de Clavien 3 no. Tras el grado 3 de EFRA se observa una caída a la par de EFRA en correspondencia con Clavien, esta misma caída se observa en el grado 3 de ASA.

La escala de Clavien va perdiendo precisión en cuanto a establecer el pronóstico en los pacientes que tienen EFRA de más de 37 conforme transcurren más de 7 días tras el evento quirúrgico.

El grupo más frecuente es Clavien menor de 3 en los pacientes con ASA 2, que así mismo también es el más frecuente el grupo 3 de EFRA con Clavien menor de 3, esto es ASA 2/ Clavien <3 = EFRA 3/ Clavien < 3, correspondientes en puntaje de las escalas preoperatorias con menor incidencia de complicación.

EFRA menor de 42 presenta menor índice de reintervención quirúrgica, complicaciones mayores o mortalidad. El puntaje de EFRA mayor de 42 presenta 30% más de complicaciones que aquel con menos de 42 puntos.

El método de Kaplan Meyer se utilizó para establecer el impacto de las complicaciones para ASA y EFRA. La tasa de impacto presenta un aumento en el mismo periodo de tiempo para los distintos grados de ASA y EFRA. ASA 1 / EFRA 1 no presenta complicaciones, ASA 2/ EFRA 2 presenta 1% de complicaciones de los 10 a los 90 días, 2% de los 90-189 días. ASA 3/ EFRA 3 y 4 presenta 4% de complicaciones al día 10 y va repuntando cada 10 días, concluye con 5% de complicaciones. ASA 4/ EFRA 5 presenta 2.5% de complicaciones desde el evento quirúrgico, va repuntando cada 2 a 10 días, hasta que al día 30 presenta 18% de complicaciones, al final del estudio cierra con 22% de complicaciones.

Con el método de regresión lineal, se registran las variables independientes de la escala de EFRA asociadas a menor sobrevida: ventilación (espontánea o mecánica al ingreso a quirófano), enfermedades agudas concomitantes, vía aérea (fácil o difícil), riesgo respiratorio (bajo, medio o alto), albúmina, bilirrubinas y EFRA >37 ($p < 0.05$). 5% de nuestros pacientes presentaban enfermedad aguda. 51% (15 pacientes) ingresaron a quirófano bajo soporte con ventilación mecánica. La enfermedad aguda más común fue Sepsis (2.9%), sangrado (1.01%), falla renal 0.72%, falla orgánica múltiple (0.29%). Sánchez/ Leal (2006) coincidió en las variables de tipo de apoyo ventilatorio, albúmina y bilirrubinas asociadas con menor sobrevida. Sin embargo en este estudio no coincidimos en los otros parámetros que resultaron significativos en su estudio (FC, vasopresor, hematocrito, potasio, bicarbonato, déficit de base, tipo de cirugía y la característica de urgencia o electiva).

Finalmente en el análisis de la curva ROC para demostrar la superioridad de las escalas en la valoración preoperatoria. Sánchez/ Leal (2006) coinciden en que EFRA es superior que ASA, área bajo la curva 0.761 vs 0.626, respectivamente, en el estudio de Sánchez/ Leal (2006), área bajo la curva 0.85 vs 0.772 respectivamente en el presente estudio. En ambos estudios se considera la clasificación de ASA de mala a regular y EFRA superior a ASA, considerándola regular a buena.

Al igual que en el estudio de Sánchez/ Leal (2006) el riesgo respiratorio resulta la escala con mayor predicción y significancia después de ASA, siendo poco certeros el riesgo cardiovascular y tromboembólico, no sugerimos sin embargo utilizar la escala de riesgo respiratorio sin el complemento de ASA o EFRA, solo considerarlo como una variable que como ya se discutió empeora el pronóstico.

En nuestro estudio el riesgo respiratorio presenta 22% menos de certeza frente a EFRA, el riesgo tromboembólico 23 % menos, finalmente el riesgo cardiovascular 34% menos frente a EFRA. Por el valor de área bajo la curva entre 0.5 y 0.6 consideramos el riesgo cardiovascular, tromboembólico y respiratorio como malos en la valoración del riesgo perioperatorio.

Las limitaciones de este estudio son:

1. El diseño, ya que es retrospectivo, comparativo y observacional.
2. La pérdida de información durante la revisión de expedientes y hojas de anestesia.
3. La principal desventaja de la EFRA es ser un índice multifactorial, el cual es complejo, difícil de aprender y requiere más de tiempo para realizarse.
4. La EFRA asume que los valores faltantes son normales, esto resulta ser una desventaja porque subestima la severidad de la patología de un paciente ó no reconocerse un problema que pudiera estar presente, y no tomarse en cuenta para modificar el manejo perioperatorio del paciente.
5. No se incluyen en esta escala los pacientes pediátricos o las pacientes obstétricas.

CONCLUSIONES

En éste análisis se registro 3.1% de mortalidad más de la mitad del estudio anterior (1.3%). Lo que además nos hace creer más necesaria la correcta valoración preanestésica para la optimización de los pacientes, enfocándose en la prevención y optimización a través de las variables fisiológicas que ahora sabemos influyen sobre la morbimortalidad, y poder establecer un pronóstico a 6 meses.

La escala fisiológica de riesgo anestésico (EFRA) estima de manera objetiva el riesgo de mortalidad y morbilidad postoperatoria inmediata y tardía. El riesgo de no sobrevivencia se incrementa 80.7 veces más en aquellos pacientes con EFRA mayor de 37. El grupo de 28-37 puntos (p0.05) que presenta incremento en el riesgo de no sobrevivencia prácticamente con tendencia a la neutralidad. El 95% de las defunciones se presento con un puntaje de EFRA de >42 puntos.

A mayor puntuación en la escala de EFRA mayor puntuación en la escala de Clavien. EFRA menor de 42 presenta menor índice de reintervención quirúrgica, complicaciones mayores o mortalidad. El puntaje de EFRA mayor de 42 presenta 30% más de complicaciones que aquel con menos de 42 puntos.

La escala de Clavien va perdiendo precisión en cuanto a establecer el pronóstico en los pacientes que tienen EFRA de más de 37 conforme transcurren más de 7 días tras el evento quirúrgico.

La escala de EFRA es más efectiva para la valoración riesgo perioperatorio que las escalas ya establecidas de ASA, riesgo cardiovascular, respiratorio y tromboembólico.

BIBLIOGRAFÍA

1. London, Royal Society. Risk Assessment: Report of a Royal Society Working Party, 1983.
2. Bogardus ST, Holmboe E, Jekel JF. Perils. Pitfalls and possibilities in talking about medical risk. *J Am Med Assoc* 1999; 281: 1037–41.
3. Calman KC, Royston HD. Risk language and dialects. *Br Med J* 1997; 315: 939–42.
4. Gibby GL, Gravenstein JS, Ilayon AH, Jackson KI: How often does the preoperative interview change anesthetic management? *Anesthesiology* 77:A1134; 1992.
5. Ramsay G, MacGregor JR, Murray GD, et al. Prediction of surgical risk in adults. *Surg Res Comm.* 1988; 3:95-103.
6. Copeland GP. Comparative audit: fact versus fantasy. *Br J Surg.* 1993; 80: 1424-1425.
7. Saklad M. Grading of patients for surgical procedures. *Anesthesiology.* 1941; 2:281-284. American Society of Anesthesiologists. New classification of physical status. *Anesthesiology.* 1963; 24:111.
8. Seetharaman Hariharan, Andrew Zbar, Risk Scoring in Perioperative and Surgical Intensive Care Patients: A Review *Curr Surg* 63:226-236.
9. Wolters U, Wolf T, Stützer H, Schröder T. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth* 1996; 77:217–222.
10. Wong DH, Weber EC, Schell MJ, et al. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg* 1995; 80:276–284.
11. Warner DO, Warner MA, Barnes RD, et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma. *Anesthesiology* 1996; 85:460–467.
12. Vacanti CJ, Van Houton RJ, Hill RC. A statistical analysis of the relationship of physical status to postoperative mortality in 63388 cases. *Anesth Analg.* 1970; 49: 564-566.7.
13. Hall JC, Hall JL. ASA status and age predict adverse events after abdominal surgery. *J Qual Clin Pract.* 1996;16: 103-108.
14. El-Haddawi F, Abu-Zidan FM, Jones W. Factors affecting surgical outcome in the elderly at Auckland Hospital. *Aust N Z J Surg.* 2002; 72:537-541.
15. Menke H, John KD, Klein A, Lorenz W, Junginger T. Preoperative risk assessment with the ASA classification. A prospective study of morbidity and mortality in various ASA classes in 2,937 patients in general surgery. *Chirurg.* 1992 Dec; 63(12):1029-34.
16. Chijiwa K, Yamaguchi K, Yamashita H, Ogawa Y, Yoshida J, Tanaka M. ASA physical status and age are not factors predicting morbidity, mortality, and survival after pancreatoduodenectomy. *Am Surg.* 1996 Sep; 62(9):701-5.
17. G. Voney, P. Biro, M. Roos, B. Frielingsdorf, M. Shafiqhi, P. Wyss. Interrelation of peri-operative morbidity and ASA class assignment in patients undergoing gynaecological surgery. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 132 (2007) 220–225.
18. Thomas Kaufmann, M.D., Guido K. Schuepfer, M.D., Ph.D., Christoph J. Konrad, M.D., Prof., Klaus Wassermann, M.S. ASA Risk Classification and the

Weber-Fechner Law: Mortality within 30 Days after Surgery. *Anesthesiology* 2007; 107: A187.

19. Lee A, Fleisher, Joshua A, Beckman, Kenneth A, Brown, MD, FACC, FAHA, Hugh Calkins, Elliot L, Chaikof, Kirsten E, Fleischmann, William K, Freeman, James B, Froehlich, Edward K, Kasper, Judy R, Kersten, Barbara Riegel, John F, Robb. 2009 ACCF/AHA Focused Update on Perioperative Beta Blockade Incorporated Into the ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery. A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2009; 120: 169-276. Sidi A, Lobato EB, Cohen JA. The American Society of Anesthesiologists' Physical Status: category V revisited. *J Clin Anesth.* 2000; 12: 328-334.

20. Knaus WA, Zimmerman JC, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. APACHE—acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med.* 1981; 9:591-597.

21. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13:818-829.

22. Gianguiliani G, Mancini A, Gui D. Validation of a severity of illness score (APACHE II) in a surgical intensive care unit. *Intensive Care Med.* 1989; 15:519-522.

23. Berger MM, Marazzi A, Freeman J, Chioloro R. Evaluation of the consistency of Acute Physiology And Chronic Health Evaluation (APACHE II) scoring in a surgical intensive care unit. *Crit Care Med.* 1992; 20:1681-1687.

24. Wong DT, Crofts SL, Gomez M, et al. Evaluation of predictive ability of APACHE II system and hospital outcome in Canadian intensive care patients. *Crit Care Med.* 1995; 23:1177-1183.

25. Oh TE, Hutchinson R, Short S, et al. Verification of the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation scoring system in a Hong Kong intensive care unit. *Crit Care Med.* 1993;21:698-705.

26. Hariharan S, Moseley HSL, Kumar AY. Outcome evaluation in a surgical intensive care unit in Barbados. *Anesthesia.* 2002;57:434-441.

27. Muckart DJJ, Bhagwanjee S, Neijenhuis PA. Prediction of the risk of death by APACHE II scoring in critically ill trauma patients without head injury. *Br J Surg.* 1996;83:1123-1127.

28. Lertakyamanee J, Somprakit P, Vorakitpokaton P, et al. APACHE II in a postoperative intensive care unit in Thailand. *J Med Assoc Thai.* 1997;80:169-177.

29. Moreno R, Morais P. Outcome prediction in intensive care: results of a prospective, multicentre, Portuguese study. *Intensive Care Med.* 1997;23:177-186.

30. Bosscha K, Reijnders K, Hulstaert PF, Algra A, van der Werken C. Prognostic scoring systems to predict outcome in peritonitis and intra-abdominal sepsis. *Br J Surg.* 1997;84:1532-1534.

31. Cerra FB, Negro F, Abrams J. APACHE II score does not predict multiple organ failure or mortality in postoperative surgical patients. *Arch Surg.* 1990;125:519-522.

32. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest.* 1991;100: 1619-1636.

33. Disponible en <http://www.apache-web.com>.
34. Barie PS, Hydo LJ, Fischer E. Utility of illness severity scoring for prediction of prolonged surgical critical care. *J Trauma*. 1996 Apr; 40(4):513-8; discussion 518-9.
35. Milić M, Goranović T, Holjevac JK. Correlation of APACHE II and SOFA scores with length of stay in various surgical intensive care units. *Coll Antropol*. 2009 Sep; 33(3):831-5.
36. Le Gall J-R, Loirat P, Alperovitch A, et al. A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med*. 1984;12:975-977.
37. Le Gall J-R, Lemeshow S, Saulnier F. A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/ North American multicenter study. *JAMA*. 1993; 270:2957-2963.
38. Frone AH, Bonten MJ, Gaillard CA, et al. Prediction of clinical severity and outcome of ventilator-associated pneumonia. Comparison of simplified acute physiology score with systemic inflammatory mediators. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158:1026-1031.
39. Capuzzo M, Valpodi V, Sgarbi A, et al. Validation of severity scoring systems SAPS II and APACHE II in a single-center population. *Intensive Care Med*. 2000;26: 1779-1785.
40. Del Bufalo C, Morelli A, Bassein L, et al. Severity scores in respiratory intensive care: APACHE II predicted mortality better than SAPS II. *Respir Care*. 1995;40:1042-1047.
41. Metnitz PG, Valentin A, Vesely H, et al. Prognostic performance and customization of the SAPS II: results of a multicenter Austrian study. *Simplified Acute Physiology Score*. *Intensive Care Med*. 1999; 25: 192-197.
42. Katsaragakis S, Papadimitropoulos K, Antonakis P, et al. Comparison of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) and Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) scoring systems in a single Greek intensive care unit. *Crit Care Med*. 2000; 28 :426-432.
43. Sculier JP, Paesmans M, Markiewicz E, Berghmans T. Scoring systems in cancer patients admitted for an acute complication in a medical intensive care unit. *Crit Care Med*. 2000;28:2786-2792.
44. Bion JF, Aitchison TC, Edlin SA, Ledingham IM. Sickness scoring and response to treatment as predictors of outcome for critical illness. *Intensive Care Med*. 1988; 14:167-172.
45. Castella X, Artigas A, Bion J, Kari A. A comparison of severity of illness scoring systems for intensive care unit: results of a multicenter, multinational study. The European/North American Severity Study Group. *Crit Care Med*. 1995 Aug; 23(8):1327-35.
46. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: a scoring system for surgical audit. *Br J Surg*. 1991; 78: 355-360.
47. Prytherch DR, Whiteley MS, Higgins B, Weaver PC, Prout WG, Powell SJ. POSSUM and Portsmouth POSSUM for predicting mortality. *Br J Surg*. 1998;85: 1217-1220.
48. Wijesinghe LD, Mahmood T, Scott DJA, Berridge DC, Kent PJ, Kester RC. Comparison of POSSUM and the Portsmouth predictor equation for predicting death following vascular surgery. *Br J Surg*. 1998;85:209-212.
49. Midwinter MJ, Tytherleigh M, Ashley S. Estimation of mortality and morbidity risk in vascular surgery using POSSUM and the Portsmouth predictor equation. *Br J Surg*. 1999; 86: 471-474.

50. Treharne GD, Thompson MM, Whiteley MS, Bell PR. Physiological comparison of open and endovascular aneurysm repair. *Br J Surg.* 1999;86:760-764.
51. Kuhan G, Abidia AF, Wijesinghe LD, et al. POSSUM and P-POSSUM overpredict mortality for carotid endarterectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2002; 23:209-211.
52. Prytherch DR, Sutton GL, Boyle JR. Portsmouth POSSUM models for abdominal aortic aneurysm surgery. *Br J Surg.* 2001; 88:958-963.
53. Prytherch DR, Ridler BM, Beard JD, Earnshaw JJ, on behalf of the Audit and Research Committee of the Vascular Surgical Society of Great Britain and Ireland. A model for national outcome audit in vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001; 21:477-483.
54. Shuhaiber JH, Hankins M, Robless P, Whitehead SM. Comparison of POSSUM with P-POSSUM for prediction of mortality in infrarenal abdominal aortic aneurysm repair. *Ann Vasc Surg.* 2002;16:736-741.
55. Tekkis PP, Kassaris N, Kocher HM, et al. Evaluation of POSSUM and P-POSSUM scoring systems in patient undergoing colorectal surgery. *Br J Surg.* 2003 ;90:340-345.
56. McIlroy B, Miller A, Copeland GP, Kiff R. Audit of emergency preoperative resuscitation. *Br J Surg.* 1994; 84:200-202.
57. Neary WD, Heather BP, Earnshaw JJ. The Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and morbidity (POSSUM). *Br J Surg.* 2003; 90:157-165.
58. Leal-Villalpando P, Sanchez-Carreón O. Comparison between the ASA physical status (ASA PS) vs. the physiological anesthetic score. *Anesthesiology* 2007; 107: A198.
59. Goffi L, Saba V, Ghiselli R, Necozone S, Mattei A, Carle F. Preoperative APACHE II and ASA scores in patients having major general surgical operations: prognostic value and potential clinical applications. *Eur J Surg.* 1999 Aug; 165(8):730-5.
60. De Cássia Braga Ribeiro K, Kowalski LP. APACHE II, POSSUM, and ASA scores and the risk of perioperative complications in patients with oral or oropharyngeal cancer. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003 Jul; 129(7):739-45.
61. Novis BK, Roizen MF, Aronson S, Thisted RA. Association of preoperative risk factors with postoperative acute renal failure. *Anesth Analg.* 1994;78:143-149.
62. Shin B, Mackenzie CF, Helrich M. Creatinine clearance for early detection of post-traumatic renal dysfunction. *Anesthesiology.* 1986;64: 605-609.
63. Hartley MN, Sagar PM. The surgeon's 'gut feeling' as a predictor of post-operative outcome. *Ann R Coll Surg Engl.* 1994;76: 277-278.
64. Practice Guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology* 2003; 98: 5: 1269-1277.
65. Langeron O, Masso E, Huraux C. Prediction of difficult mask ventilation. *Anesthesiology* 2000; 92: 1229–36.
66. Pierre Drolet, Management of the anticipated difficult airway—a systematic approach: Continuing Professional Development. *Can J Anesth* (2009; 56:683–701.

67. Bellhouse CP, Doré C. Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh laryngoscope. *Anaes Intensive Care* 1988; 16: 329-337.
68. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br J Anaesth.* 1988 Aug; 61(2):211-6.
69. Frerk CM. Predicting difficult intubation. *Anaesthesia.* 1991 Dec;46(12):1005-863.
70. Sidi A, Lobato EB, Cohen JA. The American Society of Anesthesiologists' Physical Status: category V revisited. *J Clin Anesth.* 2000; 12: 328-334.
71. Castellano P, Lopez-Escamez JA. American Society of Anesthesiology classification may predict severe posttonsillectomy haemorrhage in children. *J Otolaryngol.* 2003; 32: 302-307.
72. Froehner M, Koch R, Litz R, Heller A, Oehlschlaeger S, Wirth MP. Comparison of the American Society of Anesthesiologists Physical Status classification with the Charlson score as predictors of survival after radical prostatectomy. *Urology.* 2003;62: 698-701.
73. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999; 100: 1043–9.
74. Campeau L. Letter: Grading of angina pectoris. *Circulation* 1976;54: 522–3.
75. Mantha S, Roizen MF, Barnard J, et al. Relative effectiveness of preoperative non-invasive cardiac evaluation tests on predicting adverse cardiac outcomes following vascular surgery. A meta-analysis. *Anesth Analg.* 1994; 79:422-433.
76. Michaels JA, Payne PK, Galland RB. A study of methods used for cardiac risk assessment prior to major vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1996; 11: 221-224.
77. Rolide LE, Polanczyk CA, Goldman L, et al. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am J Cardiol.* 2001; 87: 505-509.
78. Seetharaman Hariharan, Andrew Zbar, Risk Scoring in Perioperative and Surgical Intensive Care Patients: A Review. *Current surgery* 2006; 63: 3: 226-236.
79. Gerald W. Smetana. Preoperative pulmonary evaluation: Identifying and reducing risks for pulmonary complications. *Cleveland Clinic Journal of Medicine,* 2006; 73: 1: 36-41.
80. Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Mulrow CD, et al. Incidence and hospital stay for cardiac and pulmonary complications after abdominal surgery. *J Gen Intern Med* 1995; 10:671–678.
81. Collins TC, Daley J, Henderson WH, Khuri SF. Risk factors for prolonged length of stay after major elective surgery. *Ann Surg* 1999; 230:251–259.
82. Thomas JA, McIntosh JM. Are incentive spirometry, intermittent positive pressure breathing, and deep breathing exercises effective in the prevention of postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery: A systematic overview and meta- analysis. *Phys Ther* 1994; 74:3–10.
83. Ballantyne JC, Carr DB, deFerranti S, et al. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg* 1998; 86:598–612.

84. Cheatham ML, Chapman WC, Key SP, Sawyers JL. A metaanalysis of selective versus routine nasogastric decompression after elective laparotomy. *Ann Surg* 1995; 221: 469–476.
85. Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SG, Page CP. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996; 110:744–750.
86. Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg* 2000; 232:242–253.
87. Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, et al. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2001; 135:847–857.
88. Mitchell CK, Smoger SH, Pfeifer MP, et al. Multivariate analysis of factors associated with postoperative pulmonary complications following general elective surgery. *Arch Surg* 1998; 133: 194–198.
89. Bluman LG, Mosca L, Newman N, Simon DG. Preoperative smoking habits and postoperative pulmonary complications. *Chest* 1998; 113:883–889.
90. Gupta RM, Parvizi J, Hanssen AD, Gay PC. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study. *Mayo Clin Proc* 2001; 76:897–905.
91. Warner DO, Warner MA, Barnes RD, et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma. *Anesthesiology* 1996; 85:460–467.
92. Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest* 1997; 111:564–571.
93. Svensson LG, Hess KR, Coselli JS, Safi HG, Crawford ES. A prospective study of respiratory failure after high-risk surgery on the thoracoabdominal aorta. *J Vasc Surg* 1991; 14:271–282.
94. Rodgers A, Walker N, Schug S, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anesthesia: results from an overview of randomised trials. *BMJ* 2000; 321:1–12.
95. Shapiro BA, Kacmarek RM, Cane RD, Peruzzi WT, Hauptmann D. *Clinical Application of Respiratory Care*. 4th ed. St. Louis, Mosby; 1991:429-430.
96. Wong DH, Weber EC, Schell MJ, et al. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg*. 1995; 80: 276-284.
97. Geerts WH, Pineo GF, Heit JA, et al. Prevention of venous thromboembolism: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest* 2004; 126(suppl 3):338S-400S.
98. Heit JA, Rooke TW, Silverstein M, et al. Trends in the incidence of venous stasis syndrome and venous ulcer: a 25-year population-based study. *J Vasc Surg* 2001;33(5):1022-7.
99. Stein PD, Henry JW. Prevalence of acute pulmonary embolism among patients in a general hospital and at autopsy. *Chest* 1995;108(4):978-81. 1.
100. Bridges ND, Hellenbrand W, Latson L, et al. Transcatheter closure of patent foramen ovale after presumed paradoxical embolism. *Circulation* 1992;86(6): 1902-8.
101. Messe SR, Silverman IE, Kizar JR, et al. Practice parameter: recurrent stroke with patent foramen ovale and atrial septal aneurysm: report of the

Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2004;62(7): 1042-50.

102. Caprini JA, Arcelus I, Traverso CI, et al. Clinical assessment of venous thromboembolic risk in surgical patients. *Semin Thromb Hemost* 1991;17(suppl 3):304-12.

103. Reuven Pasternak, Maryland: James F. Arens, Robert A. Caplan, Richard T. Connis, Lee A. Fleisher, Richard Flowerdew, Barbara S. Gold, James F. Mayhew, David G. Nickinovich, Linda Jo Rice, Michael F. Roizen, Rebecca S. Twersky. Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology* 2002; 96:485–96.

104. Daniel Dindo, Nicolas Demartines, and Pierre-Alain Clavien. Classification of Surgical Complications: A New Proposal With Evaluation in a Cohort of 6336 Patients and Results of a Survey. *Annals of Surgery*, 2004; 240:2,205-213.