

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS  
CARRERA MEDICO Y CIRUJANO  
COORDINACIÓN AREA DE INVESTIGACIÓN Y TRABAJOS DE GRADUACIÓN**



**MONOGRAFIA MÉDICA**

**PUNTUACIÓN PORTSMOUTH POSSUM EN LA PREDICCIÓN DE LA MORBILIDAD  
Y MORTALIDAD DE PACIENTES POSOPERADOS**

**ESTUDIANTE**

Luis Ernesto Orozco Cifuentes

Carnet 201500059

**ASESOR**

Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez

Colegiado No. 5,641

Cirujano General

**REVISOR**

Dr. Axel Alberto Godínez González

Colegiado No. 18,698

Cirujano General

**SAN MARCOS, MARZO 2022**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS  
CARRERA MEDICO Y CIRUJANO**

**AUTORIDADES UNIVERISTARIAS**

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO**

Lic. Juan Carlos López Navarro	Director
Lcda. Astrid Fabiola Fuentes Mazariegos	Secretaria Consejo Directivo
Ing. Roy Walter Villacinda Maldonado	Representante Docente
Lcda. Bilda Irene Ruiz Galicia	Representante Estudiantil
Lic. Víctor Leonel de León Castillo	Representante Estudiantil

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS  
COORDINACIÓN ACADÉMICA**

MsC. Eugenia Elizabeth Makepeace Alfaro	Coordinadora Académica
Ing. Agr. Osberto A Maldonado De León	Coordinador carrera de técnico en producción agrícola e ingeniero agrónomo con orientación en agricultura sostenible.
Lic. Antonio Ethiel Ochoa López	Coordinador carrera de pedagogía y ciencias de la educación.
Licda. Aminta Esmeralda Guillén Ruíz	Coordinadora carrera de trabajo social, técnico y licenciatura.
Ing. Víctor Manuel Fuentes López	Coordinador carrera de administración de empresas, técnico y licenciatura.
Licda. María Daniela Paiz Godínez	Coordinadora carrera de abogado y notario y licenciatura en ciencias jurídicas y sociales.
Dra. Jenny Vanessa Orozco Minchez	Coordinadora carrera de médico y cirujano.
Lic. Nelson de Jesús Bautista López	Coordinador pedagogía extensión San Marcos.
Licda. Julia Maritza Gándara González	Coordinador extensión Malacatán.
Licda. Karina Nineth Reyes Maldonado	Coordinador extensión Tejutla.
Lic. Julio Augusto González Roblero	Coordinador extensión Tacaná.

Lic. Robert Enrique Orozco Sánchez	Coordinador instituto de investigación.
Ing. Oscar Ernesto Chávez Ángel	Coordinador carrera de ingeniería civil.
Lic. Carlos Edelmar Velázquez González	Coordinador carrera de contaduría pública y auditoría.
Ing. Miguel Amílcar López López	Coordinador extensión ixchiguan.
Lic. Danilo Alberto Fuentes Bravo	Coordinador carrera de profesorado bilingüe.
Dr. Hugo Rafael López Mazariegos	Coordinador carreras sociología, ciencias políticas y relaciones internacionales.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS  
COORDINACIÓN CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

Dra. Jenny Vanessa Orozco Minchez

Coordinadora Carrera de Médico y  
Cirujano

Ing. Genner A. Orozco

Coordinador Área Ciencias Básicas

Ing. Agr. Juan José Aguilar

Coordinador Área de Investigación

Lcda. María Elisa Escobar Maldonado

Coordinadora Área de Ciencias  
Sociales

Dr. Antulio Requena

Coordinador área Ciencias Clínicas

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS  
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO  
MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez	Presidente
Lic. María Elisa Escobar Maldonado	Secretaria
Dr. Manglio Alejandro Ruano	Vocal I
Ing. Genner A. Orozco	Vocal II
Dra. María E. Solórzano	Vocal III
Dra. María Rebeca Bautista	Vocal IV

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS  
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

MsC. Juan Carlos López Navarro	Director
MsC. Eugenia Elizabeth Makepeace Alfaro	Coordinadora Académica
Dra. Jenny Vanessa Orozco Minchez	Coordinadora de la Carrera de Médico y Cirujano
Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez	Asesor
Dr. Axel Alberto Godínez González	Revisor

**Nota:** Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentables y contenido del trabajo de graduación (Artículo 4, 14, 15, 26 y 37 del normativo para la elaboración del trabajo de tesis de la carrera de Médico y Cirujano)



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de San Marcos

San Marcos, marzo de 2,022

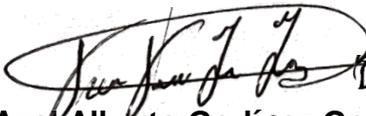
**Integrantes Profesionales**  
**Comisión de Trabajos de graduación**  
**Carrera: Medico y Cirujano**  
**Centro Universitario de San Marcos**  
**San Marcos.**

De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la revisión del trabajo de graduación titulado **“PUNUTACIÓN PORTSMOUTH POSSUM EN LA PREDICCIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE PACIENTES POSOPERADOS”** del estudiante **LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES** con carnet número **201500059**.

Esta Investigación cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Graduación de Tesis de la carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a la revisión y aprobación correspondiente para el trámite de examen general publico

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.

  
**Dr. Axel Alberto Godínez González**  
**Revisor de Tesis**  
**Colegiado No. 18,698**  
**Cirujano General**  
**MAESTRÍA EN CIRUGÍA GENERAL**  
**COLEGIADO 18,698**



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario de San Marcos

San Marcos, marzo de 2,022

**Integrantes Profesionales**  
**Comisión de Trabajos de graduación**  
**Carrera: Medico y Cirujano**  
**Centro Universitario de San Marcos**  
**San Marcos.**

De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la asesoría del Trabajo de Graduación titulada **“PUNTUACIÓN PORTSMOUTH POSSUM EN LA PREDICCIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE PACIENTES POSOPERADOS”** del estudiante **LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES** con numero de carnet **201500059**.

Esta investigación cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Graduación de Tesis de la carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de santos marcos, por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a la revisión y aprobación correspondiente para el trámite de examen general público.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.

  
Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpirez  
Revisor de Tesis  
Colegiado No. 5,641  
Cirujano General





LA INFRASCrita SECRETARIA DEL COMITÉ DE TRABAJO DE GRADUACIÓN, DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CERTIFICA: LOS PUNTOS: PRIMERO, SEGUNDO, TERCERO, CUARTO, QUINTO, SEXTO Y SÉPTIMO DEL ACTA No. 0001-2022, LOS QUE LITERALMENTE DICEN:

### ACTA No. 0001-2022

En la ciudad de San Marcos, siendo las diecisiete horas con treinta minutos, del día martes quince de febrero del año dos mil veintidós, reunidos a través de la plataforma virtual zoom para llevar a cabo la actividad académica de Presentación de Seminario 2 convocada por la Comisión de Trabajos de Graduación -COTRAG- de la Carrera de Médico y Cirujano, del Centro Universitario de San Marcos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, integrados de la siguiente manera: Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez, PRESIDENTE e integrante de la terna de evaluación y quién suscribe Licda. María Elisa Escobar Maldonado, SECRETARIA, que de ahora en adelante se le denominará COTRAG; además, integrantes de la terna evaluadora: Dra. María Rebeca Bautista y el Dr. Dr. Manglio Alejandro Ruano; el estudiante **LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES**, quien se identifica con el número de carnet dos mil quince, cero, cero, cero cincuenta y nueve (201500059), para motivos de la presente se le denominará **SUSTENTANTE**; el Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez y Dr. Axel Alberto Godínez González, que actúan como ASESOR y REVISOR del Trabajo de Graduación, respectivamente. Con el objeto de dejar constancia de lo siguiente: **PRIMERO:** Establecido el quórum y la presencia de las partes involucradas en el proceso de la presentación del Seminario 2 del Estudiante **LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES**, previo a autorizar el Informe Final del Trabajo de Graduación denominado: **“PUNTUACIÓN PORTSMOUTH POSSUM EN LA PREDICCIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE PACIENTES POSOPERADOS”**. **SEGUNDO:** APERTURA: El PRESIDENTE de la COTRAG procedió a dar la bienvenida a los presentes y a explicar los motivos de la reunión y los lineamientos generales del Seminario II al **SUSTENTANTE** y entrega a los miembros de la terna evaluadora la guía de calificación. **TERCERO:** El **SUSTENTANTE** presenta el título del Trabajo de Graduación: **“PUNTUACIÓN PORTSMOUTH POSSUM EN LA PREDICCIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE PACIENTES POSOPERADOS”**; se inició la actividad con la presentación del vídeo sobre el tema presentado, luego se presentó el árbol de problemas y objetivos. Luego se presentaron los argumentos principales, entre los cuales están: morbilidad, escalas de valoración de riesgo, Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Abdominal, pancreática, programada, urgente y de emergencia, entre otras; Impacto de la morbilidad y mortalidad en pacientes pos operados y Sistemas informáticos de la actualidad. Además, presenta principales conclusiones y recomendaciones. **CUARTO:** Luego de escuchar al **SUSTENTANTE**, El PRESIDENTE de la COTRAG, sugiere a los integrantes de la terna evaluadora, someter a interrogatorio a la **SUSTENTANTE**, para asegurar la calidad científica y técnica del trabajo de graduación. En ese momento la Dra. María Rebeca Bautista felicita al **SUSTENTANTE** porque las conclusiones han sido de acuerdo a los objetivos y a los capítulos en los que se desarrolló la monografía y manifiesta no tener observaciones al documento. Luego el Dr. Manglio Alejandro Ruano felicita al **SUSTENTANTE** por lo interesante del tema de investigación y motivó al estudiante a desarrollar un protocolo que ayude al hospital de San Marcos a fortalecer el pronóstico de los pacientes posoperatorios. El ASESOR manifiesta la importancia y la magnitud del estudio realizado por parte del **SUSTENTANTE**, ya que se puede predecir la morbi-mortalidad del paciente, como resultado de una intervención quirúrgica. Felicita al **SUSTENTANTE** por su laboriosa investigación. El REVISOR considera que el **SUSTENTANTE** fue muy disciplinado para realizar las correcciones y considera que no tienen observaciones en el desarrollo de la

tesis, además, considera que es un tema muy interesante para poder implementarse en el futuro. El PRESIDENTE, manifiesta que deben de hacerse correcciones que hará llegar por medio de WhatsApp. **QUINTO:** El PRESIDENTE de la COTRAG, solicita a los miembros de la terna evaluadora que por mensaje privado puedan enviarle la calificación obtenida en el Seminario 2 de la SUSTENTANTE para trasladar la nota final a la SUSTENTANTE y de esta manera para que la terna evaluadora pueda deliberar sobre la APROBACIÓN O REPROBACIÓN del Informe Final del Trabajo de Graduación del Estudiante **LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES**. **SEXTO:** Se informa al SUSTENTANTE, al ASESOR y REVISOR del Trabajo de Graduación que la calificación asignada es de NOVENTA Y CINCO PUNTOS (95) por lo tanto, se da por **APROBADO EL SEMINARIO 2**. Sin embargo, se les comunica a las partes que previo a la entrega de la certificación del acta del evento académico, deberá hacer las correcciones en el Informe del Trabajo de Graduación las cuales deben ser discutidas, revisadas, presentadas y autorizadas por el ASESOR Y REVISOR del Trabajo de Graduación, comunicándose inmediatamente a la COTRAG. El SUSTENTANTE, el ASESOR Y REVISOR hacen las anotaciones correspondientes y agradecen por los aportes realizados al estudio por parte de la TERNA EVALUADORA. La sala virtual felicita al SUSTENTANTE por el resultado satisfactorio. **SEPTIMO:** En base al artículo 56 del Normativo para la Elaboración de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, el PRESIDENTE de la COTRAG le indica al estudiante **LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES** que fue **APROBADO EL SEMINARIO 2** titulado **“PUNTUACIÓN PORTSMOUTH POSSUM EN LA PREDICCIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE PACIENTES POSOPERADOS”**. Por lo cual, se le **AUTORIZA** realizar los trámites correspondientes para que se ordene la impresión del informe final y posteriormente el Acto de Graduación. Concluyó la reunión en la misma plataforma virtual y fecha a las dieciocho horas con veintiocho minutos, previa lectura que se hizo a lo escrito y enterados de su contenido y efectos legales, aceptamos, ratificamos y firmamos. **DAMOS FE.**

(FS) ilegibles Luis Ernesto Orozco Cifuentes, Dr. Miguel Ángel Marroquín Alpírez, Dr. Axel Alberto Godínez González, Dra. María Rebeca Bautista, Dr. Dr. Manglio Alejandro Ruano, Juan José Aguilar Sánchez y Licda. María Elisa Escobar Maldonado.

**A SOLICITUD DE LA INTERESADO SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN DE ACTA, EN UNA HOJA DE PAPEL MEMBRETADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO, EN LA CIUDAD DE SAN MARCOS, A LOS DIECINUEVE DÍAS DEL MES DE ABRIL DEL AÑO DOS MIL VEINTIDOS.**

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



**Licda. María Elisa Escobar Maldonado**  
**Secretaria Comisión de Trabajos de Graduación**



CC. archivo

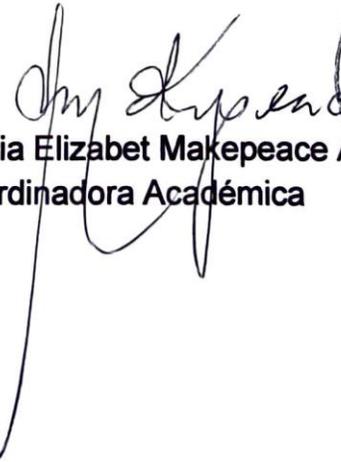
**ESTUDIANTE:** LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES  
**CARRERA:** MÉDICO Y CIRUJANO.  
CUSAM, Edificio.

Atentamente transcribo a usted el Punto **QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS**, inciso a) subinciso a.7) del Acta No. 007-2022, de sesión ordinaria celebrada por la Coordinación Académica, el 27 de abril de 2022, que dice:

**“QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS: a) ORDENES DE IMPRESIÓN. CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO. a.7) La Coordinación Académica conoció Providencia No. CMCUSAM-11-2022, de fecha 21 abril de 2022, suscrita por la Jenny Vanessa Orozco Mínez, Coordinador Carrera Médico y Cirujano, a la que adjunta solicitud del estudiante: LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES, Carné No. 201500059, en el sentido se le **AUTORICE IMPRESIÓN DE LA TESIS MONOGRAFIA MÉDICA PUNTUACIÓN PORTSMOUTH POSSUM EN LA PREDICCIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE PACIENTES POSOPERADOS**, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO. La Coordinación Académica en base a la opinión favorable del Asesor, Comisión de Revisión y Coordinadora de Carrera, **ACORDÓ: AUTORIZAR IMPRESIÓN DE LA TESIS MONOGRAFIA MÉDICA PUNTUACIÓN PORTSMOUTH POSSUM EN LA PREDICCIÓN DE LA MORBILIDAD Y MORTALIDAD DE PACIENTES POSOPERADOS**, al estudiante: LUIS ERNESTO OROZCO CIFUENTES, Carné No. 201500059, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO.”**

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
MsC. Eugenia Elizabeth Makepeace Alfaro  
Coordinadora Académica



## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

### **A MIS PADRES**

Maritza Carolina y William Estuardo quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me han permitido ser la persona que hasta el momento soy.

### **A MI HERMANA**

Ana Lucia por todo el amor y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

### **A MIS ABUELITOS**

Geraldina y Víctor, Sonia y Pedro por su cariño y apoyo en todo momento.

### **A MIS TIOS**

Linely, Vilma, Aníbal, Gloria, Alberto, a sus esposos y esposas por todas sus consejos y apoyo brindado.

### **A MIS PRIMOS**

Víctor Gabriel, Adrián, Valeria, Jacqueline y Carlos.

### **A MI NOVIA**

Por su amor y apoyo brindado durante todo este proceso.

### **A MIS AMIGOS**

De la infancia con quienes he compartido casi toda una vida, a mis amigos de la carrera con quienes pasamos alegrías, tristezas, desvelos, noches largas de estudio, gracias.

### **A MIS MAESTROS**

Gracias por su tiempo, por su apoyo y la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

### **A MI ASESOR Y REVISOR**

Dr. Miguel Ángel Marroquín y Dr. Axel Godínez por el apoyo brindado, gracias.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	No. PAGINA
1. TITULO .....	16
2. RESUMEN.....	17
3. INTRODUCCIÓN.....	19
4. NOMBRE DEL PROBLEMA INVESTIGABLE .....	20
5. ARBOL DE PROBLEMAS.....	21
6. OBJETIVOS.....	22
6.1 GENERAL .....	22
6.2 ESPECIFICO.....	22
7. CUERPO DE LA MONOGRAFIA .....	23
7.1 CAPITULO I.....	23
7.1.1 Morbilidad.....	23
7.1.2 Mortalidad.....	25
7.1.3 Morbilidad en pacientes pos operados .....	27
7.1.4 Mortalidad en pacientes pos operados .....	32
7.1.5 Factores de riesgo.....	33
7.2 CAPITULO II.....	37
7.2.1 Escalas de valoración de riesgo.....	37
7.2.2 Antecedentes de la escala Portsmouth POSSUM .....	39
7.2.3 Definición.....	41
7.2.4 Ítems para la evaluación de la puntuación Portsmouth POSSUM.....	42
7.2.5 Ejecución de la puntuación Portsmouth POSSUM.....	72
7.2.6 Formas de evaluar la implementación de la puntuación Portsmouth POSSUM	
73	
7.3 CAPITULO III.....	74
7.3.1 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Abdominal.....	74
7.3.2 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Pancreática.....	78
7.3.3 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Programada y Urgente .....	80
7.3.4 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía de Emergencia .....	82
7.3.5 Escala Portsmouth POSSUM y Neurocirugía .....	85
7.3.6 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Gástrica .....	86
7.3.7 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Hepatobiliar .....	88
7.3.8 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Colorrectal .....	89

<b>7.4</b>	<b>CAPITULO IV</b> .....	91
7.4.1	Impacto de la morbilidad y mortalidad en pacientes pos operados .....	91
7.4.2	Impacto de la implementación de la puntuación Portsmouth POSSUM .....	91
<b>7.5</b>	<b>CAPITULO V</b> .....	94
7.5.1	Sistemas informáticos de la actualidad .....	94
7.5.2	Calculadoras Medicas .....	95
7.5.3	Apps y escala Portsmouth POSSUM .....	96
7.5.4	Calculadoras en línea y escala Portsmouth POSSUM.....	98
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES GENRALES</b> .....	100
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES GENERALES</b> .....	101
<b>10.</b>	<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	102
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	103
<b>12.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	111

## **1. TITULO**

Puntuación Portsmouth POSSUM en la predicción de la morbilidad y mortalidad de pacientes pos operados.

## 2. RESUMEN

A raíz de las estadísticas de morbilidad y mortalidad en todo el ámbito médico y hospitalario, y específicamente, en el área de cirugía se ha visto en la necesidad de indagar cuales son las razones que generan los índices de morbilidad y mortalidad, de tal manera que han surgido los diferentes sistemas de valoración de riesgo y específicamente en este estudio el sistema Portsmouth-POSSUM que a través de los resultados que ofrece permite minimizar complicaciones que en algunos casos llegan al desenlace fatal.

La escala de valoración P-POSSUM (puntaje de severidad fisiológica y operativa para la enumeración de la mortalidad y morbilidad) es un sistema que permite predecir el riesgo quirúrgico de un paciente y comparar los resultados obtenidos en distintas poblaciones, hospitales, servicios, equipos e incluso, cirujanos individuales. Esta escala está dividida en dos partes, una fisiológica la cual valora el estado actual del paciente mediante doce variables incluyendo la edad, historia cardiológica, historia respiratoria, presión arterial sistólica, frecuencia cardiaca, escala de coma de Glasgow, hemoglobina, recuento de glóbulos blancos, nitrógeno de urea, sodio, potasio, calcio, y datos de electrocardiograma, y una parte operativa en donde se incluyen seis variables dentro de las cuales se mencionan la severidad de la cirugía, tipo de procedimiento, número de procedimientos realizados, pérdidas sanguíneas, características del líquido peritoneal, presencia o no de malignidad y tipo de cirugía.

Con la información obtenida mediante la escala de riesgo P-POSSUM se pueden realizar los cambios necesarios para minimizar los resultados indeseables en el proceso quirúrgico y de recuperación, puesto que se ha demostrado y validado la eficacia de su aplicación en cirugía general y en sus distintas ramas como cirugía abdominal, cirugía pancreática, cirugía programada, cirugía de emergencia, neurocirugía, cirugía gástrica, cirugía hepatobiliar y cirugía colorrectal.

Con la salvedad de procurar la actualización sobre diferentes estudios y sobre todo aplicación del sistema de valoración de riesgo para verificar cambios que sumen en la consecución de obtener mejores resultados y de esta manera disponer los recursos necesarios y su optimización durante el proceso quirúrgico y postquirúrgico.

La implementación de la tecnología informática agiliza los procesos de valoración de riesgo mediante la instalación de aplicaciones en los teléfonos inteligentes o tabletas, sin embargo, estos procesos también se pueden realizar de forma directa en línea siempre y cuando se tenga una conexión estable a internet.

Por lo tanto, se concluye que al hacer una correcta aplicación de esta escala de valoración de riesgo se puede mejorar de gran manera los procesos en cirugía y recuperación constituyéndose en bienestar para los pacientes y así mismo para las unidades médicas, hospitales y cirujanos individuales.

## ABSTRACT

As a result of the morbidity and mortality statistics in the entire medical and hospital environment, and specifically in the area of surgery, it has been necessary to investigate what are the reasons that generate the morbidity and mortality rates in such a way that they have arisen the different risk assessment systems and specifically in this study the Portsmouth-POSSUM system that, through the results it offers, allows to minimize complications that in some cases reach the fatal outcome.

The P-POSSUM assessment scale (physiological and operative severity score for the enumeration of mortality and morbidity) is a system that allows predicting the surgical risk of a patient and comparing the results obtained in different populations, hospitals, services, teams and even individual surgeons. This scale is divided into two parts, a physiological one which assesses the current state of the patient through 12 variables including age, cardiac history, respiratory history, systolic blood pressure, heart rate, Glasgow coma scale, hemoglobin, white blood cell count, urea nitrogen, sodium, potassium, calcium, and electrocardiogram data, and an operative part that includes 6 variables within which the severity of the surgery, type of procedure, number of procedures performed, blood loss, are mentioned. characteristics of the peritoneal fluid, presence or not of malignancy and type of surgery.

With the information obtained through the P-POSSUM risk scale, the necessary changes can be made to minimize undesirable results in the surgical and recovery process, since the effectiveness of its application in general surgery and in its different branches such as abdominal surgery, pancreatic surgery, programmed surgery, emergency surgery, neurosurgery, gastric surgery, hepatobiliary surgery and colorectal surgery.

With the exception of trying to update different studies and, above all, application of the risk assessment system to verify changes that add to the achievement of better results and thus have the necessary resources and their optimization during the surgical and post-surgical process.

The implementation of information technology streamlines risk assessment processes by installing applications on smartphones or tablets, however, these processes can also be performed directly online as long as you have a stable internet connection.

Therefore, it is concluded that by making a correct application of this risk assessment scale, the processes in surgery and recovery can be greatly improved, constituting well-being for patients and also for medical units, hospitals and individual surgeons.

### 3. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen varios sistemas para el control y predicción, con la finalidad de determinar los riesgos y probabilidad de mortalidad y supervivencia de pacientes críticos, sin embargo, se aplican únicamente a pacientes con patologías específicas como sepsis, politrauma, trauma de cráneo, pacientes que requieran cuidados intensivos sin que sean aplicables a todos los pacientes quirúrgicos en general.

En relación a este estudio la puntuación Portsmouth POSSUM (Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity) permite evaluar la morbilidad y mortalidad de todo tipo de pacientes pos operados en los servicios de cirugía independientemente del riesgo de cada caso.

Para establecer parámetros o estandarizar en esta puntuación inicialmente se realizó un análisis multivariado que fue capaz de identificar los factores de riesgo relacionados a la cirugía y variables fisiológicas, cada uno de los factores fue dividido en dos, tres o cuatro grados con una puntuación que aumenta exponencialmente basados en predicción matemática que ha sido utilizada en diferentes análisis.

La puntuación Portsmouth POSSUM abarca tanto la parte fisiológica del paciente como quirúrgica evaluando la morbilidad y mortalidad plasmada en un puntaje que permite cuantificar la calidad del cuidado quirúrgico, tal como lo determino Paul Graham Copeland quien desarrolló este sistema en 1,921 para poder obtener parámetros que permiten visualizar posibles debilidades del proceso quirúrgico y ser susceptibles a cambios, de tal manera que se pueda disminuir la tasa de morbimortalidad de los pacientes pos operados.

En base al análisis en el servicio de cirugía con la implementación del sistema P-POSSUM se podrá obtener una base de datos con la finalidad de aportar beneficios que sean cuantificables en la reducción de casos de morbimortalidad en pacientes pos operados, siendo estos los mayores beneficiarios al estar aplicándose el sistema.

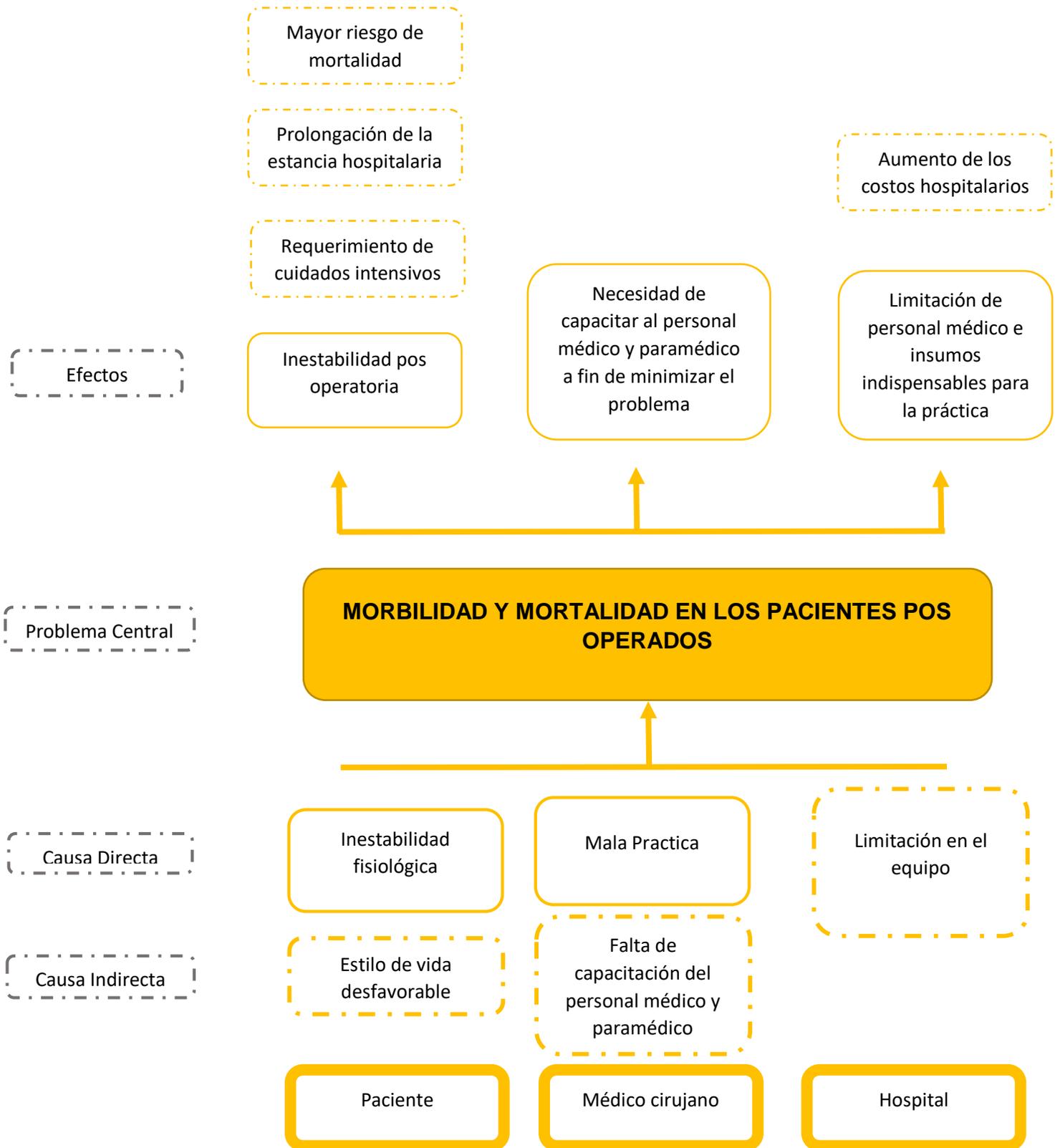
Para su mejor ejecución necesariamente tiene que auxiliarse de los sistemas informáticos de la actualidad como, por ejemplo, los programas informáticos de cálculo médico que pueden llevarse a cabo inmediatamente por medio de los teléfonos inteligentes, agilizando el resultado y la toma de decisiones, tomando en cuenta que a menor tiempo se minimizan los riesgos o resultados indeseables.

Actualmente gracias a la tecnología los sistemas informáticos cuentan con aplicaciones para la realización del cálculo de inmediato sin embargo también está la disponibilidad de realizarlo en línea sin la necesidad de instalar ninguna aplicación en los dispositivos, únicamente con una conexión estable a internet.

#### **4. NOMBRE DEL PROBLEMA INVESTIGABLE**

Morbilidad y mortalidad de pacientes pos operados.

## 5. ARBOL DE PROBLEMAS



## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 GENERAL**

Analizar el uso de la puntuación Portsmouth POSSUM en la predicción de la morbilidad y mortalidad de pacientes pos operados.

### **6.2 ESPECIFICO**

- 6.2.1 Identificar los beneficios del uso de la puntuación Portsmouth POSSUM en la predicción de la morbilidad y mortalidad de pacientes pos operados.
- 6.2.2 Establecer una base de datos para verificar el beneficio de la implementación de la puntuación Portsmouth POSSUM.
- 6.2.3 Determinar información que permita prevenir la morbimortalidad de los pacientes pos operados.
- 6.2.4 Relacionar la escala Portsmouth POSSUM con los sistemas informáticos de los dispositivos telefónicos de la actualidad.

## 7. CUERPO DE LA MONOGRAFIA

### 7.1 CAPITULO I

#### 7.1.1 Morbilidad

La morbilidad se puede definir como un grupo de personas en un determinado tiempo y lugar que están siendo víctimas de una enfermedad o se consideran enfermas por presentar signos y síntomas característicos. <sup>1</sup>

La enfermedad se puede medir en términos de prevalencia o de incidencia.

La prevalencia se refiere al número de individuos que, en relación con la población total, padecen una enfermedad determinada en un momento específico. La prevalencia es una proporción que indica la frecuencia de un evento. En general, se define como la proporción de la población que padece una enfermedad en estudio en un momento dado. Como todas las proporciones, no tiene dimensiones y nunca puede tomar valores menores a cero ni mayores a uno. A menudo, se expresa como casos por mil habitantes o por cien habitantes. <sup>2</sup>

En la construcción de esta medida no siempre se conoce en forma precisa la población expuesta al riesgo por lo que se utiliza solo una aproximación de la población total del área estudiada. <sup>2</sup>

La prevalencia puntual es la probabilidad de un individuo de una población de ser un caso en un determinado momento y se calcula de la siguiente manera:

$$p = \frac{\text{Numero total de casos existentes al momento}}{\text{Numero total de la poblacion al momento}} (x10n)$$

Fuente: Formula extraída de "Organización Panamericana de la Salud".<sup>2</sup>

La prevalencia de una enfermedad aumenta como consecuencia de una mayor duración de la misma, la prolongación de la vida de los pacientes sin que estos se curen, el aumento de nuevos casos, la inmigración de casos, la emigración de sanos y la mejoría de las posibilidades diagnósticas.<sup>3</sup>

La prevalencia disminuye cuando es menor la duración de la enfermedad, existe una elevada tasa de letalidad, disminución de casos nuevos, inmigración de personas sanas, emigración de casos y aumento de la tasa de curación. En resumen, la prevalencia depende de la incidencia y de la duración de la enfermedad.<sup>3</sup>

La interpretación matemática de la prevalencia es la probabilidad de un individuo que pertenece a la población base sea afectado por la enfermedad de estudio, mientras que la interpretación epidemiológica es la probabilidad estática de una condición dada en

determinado momento en el tiempo, sin embargo, no calcula el riesgo de contraer la enfermedad. <sup>2</sup>

La incidencia por su parte, expresa el volumen de casos nuevos que aparecen en un periodo establecido, así como la velocidad con la que lo hacen; es decir, expresa la probabilidad y la velocidad con la que los individuos de una población desarrollaran una enfermedad durante cierto periodo de tiempo. <sup>2</sup>

A diferencia de la prevalencia, los estudios de incidencia inician con poblaciones susceptibles libres del evento en las cuales se observa la presentación de casos nuevos a lo largo del periodo de seguimiento. De esta manera, los resultados no solo indican el volumen final de casos nuevos, sino que permiten establecer relaciones causa-efecto entre determinadas características de la población y enfermedades específicas. <sup>2</sup>

La incidencia de una enfermedad puede medirse mediante la tasa de incidencia y mediante la incidencia acumulada. La tasa de incidencia o densidad de incidencia es la principal medida de frecuencia de enfermedad y se define como “el potencial instantáneo de cambio en el estado de salud por unidad de tiempo, durante un periodo específico en relación con el tamaño de la población susceptible en el mismo periodo”. Para que una persona se considere expuesta al riesgo en el periodo de observación debe iniciar este sin tener la enfermedad. <sup>2</sup>

El cálculo del denominador de la tasa de incidencia se ejecuta sumando los tiempos libres de enfermedad de cada uno de los individuos que conforman el grupo y que permanecen en el estudio durante el periodo. Este número se mide generalmente en años, pero pueden ser meses o días. <sup>2</sup>

A menudo no es posible calcular la duración del tiempo-persona para los individuos que ya no están en riesgo, debido a que desarrollaron la enfermedad. No obstante, para este grupo el valor total del tiempo-persona en riesgo puede estimarse de manera aproximada multiplicando el tamaño medio de la población por la duración del tiempo de observación. <sup>2</sup>

La tasa de incidencia no es una proporción, como la prevalencia y la incidencia acumulada, dado que el denominador está representado en unidades de tiempo y, por lo tanto, mide casos por unidad de tiempo. Esto hace que la magnitud de la tasa de incidencia no pueda ser inferior a cero ni tenga límite superior. <sup>2</sup>

La fórmula general para el cálculo de la tasa de incidencia es:

$$\text{Tasa de Incidencia} = \frac{\text{Numero de casos nuevos}}{\text{Suma de todos los periodos libres de la enfermedad durante el periodo definido en el estudio (tiempo - persona)}}$$

Fuente: Formula extraída de “Organización Panamericana de la Salud”. <sup>2</sup>

La incidencia acumulada se define como la probabilidad o riesgo medio de los miembros de una población, de contraer una enfermedad en un periodo específico. Los datos obtenidos mediante el cálculo de la incidencia acumulada son relativamente fáciles de interpretar y proporcionan una medida útil para comparar los diferentes riesgos de distintas poblaciones.<sup>2</sup>

Para calcular esta probabilidad se utiliza como numerador la cantidad de personas que desarrollan la enfermedad durante el periodo de estudio es decir los casos nuevos y en el denominador el número de personas libres de enfermedad al comienzo del periodo de estudio y que estaban en riesgo de padecerla. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Incidencia Acumulada} = \frac{\text{Casos nuevos en un periodo de tiempo}}{\text{Numero de personas libres de enfermedad en la población expuesta al riesgo en el inicio del estudio}}$$

Fuente: Formula extraída de “Organización Panamericana de la Salud”<sup>2</sup>

Para la interpretación matemática de la tasa de incidencia se dice que es la probabilidad de que un individuo perteneciente a la población en riesgo se vea afectado por la enfermedad de interés en un periodo específico, mientras que para la interpretación epidemiológica permite calcular la probabilidad de que haya un cambio de estado (por ejemplo: de no tener enfermedad a enfermarse, de vivo a muerto) en un intervalo determinado y en términos epidemiológicos se denomina riesgo.<sup>2</sup>

### **7.1.2 Mortalidad**

La mortalidad es la magnitud con la que se presenta la muerte en una población en un determinado momento. A diferencia de la definición de muerte y defunción que reflejan la pérdida de la vida biológica individual, la mortalidad lo hace estrictamente poblacional.<sup>3</sup>

La mortalidad expresa la dinámica de las muertes en las poblaciones a través de tiempo y espacio, y solo permite comparaciones en este nivel de análisis. Puede estimarse para todos o algunos grupos de edad, para uno o ambos sexos y para una o todas las enfermedades. Se puede clasificar en mortalidad general y en mortalidad específica.<sup>3</sup>

La mortalidad general es el total de muertes ocurridas por todas causas de enfermedad, en todos los grupos de edad y para los dos sexos. Comúnmente se expresa en forma de tasa y puede ser cruda o ajustada, de acuerdo con el enfoque estadístico que reciba.<sup>3</sup>

La mortalidad cruda representa la relación que hay entre el volumen de muertes ocurridas en un periodo determinado y el tamaño de la población en la que estas se representaron; la mortalidad ajustada o estandarizada como también se le llama, representa la misma relación, pero considera posibles diferencias en la estructura por edad, sexo, etc., de las poblaciones analizadas, lo que permite hacer comparaciones entre estas.<sup>3</sup>

La tasa cruda de mortalidad se calcula de acuerdo con la siguiente formula:

$$Tasa\ de\ mortalidad\ general = \frac{\text{Numero de muertes en el periodo de tiempo}}{\text{Población total promedio en el mismo periodo de tiempo}} (x10n)$$

Fuente: Formula extraída de “Organización Panamericana de la Salud”<sup>2</sup>

La mortalidad especifica puede variar entre los distintos subgrupos de la población y cada una de las medidas obtenidas adopta su nombre según la fracción de la población que se está estudiando. La siguiente formula se utiliza para evaluar la mortalidad especifica por edad y sexo<sup>2</sup>:

$$Tasa\ de\ mortalidad\ especifica = \frac{\text{Total de muertes en grupo de edad y sexo especifico durante un periodo determinado}}{\text{Población total estimada del mismo grupo de edad y sexo en el mismo periodo}} (x10n)$$

Fuente: Formula extraída de “Organización Panamericana de la Salud”<sup>2</sup>

La letalidad es una medida de la gravedad de una enfermedad considerada desde un punto de vista poblacional y es la proporción de casos de una enfermedad que resultan mortales con respecto al total de los casos en un periodo especificado. El resultado indica la capacidad de la enfermedad de producir la muerte y se calcula con la siguiente ecuación<sup>2</sup>:

$$Letalidad(\%) = \frac{\text{Numero de muertes por una enfermedad en un periodo determinado}}{\text{Numero de casos diagnosticados de la misma enfermedad en el mismo periodo}} x100$$

Fuente: Formula extraída de “Organización Panamericana de la Salud”<sup>2</sup>

Por lo general se expresa como una tasa y se reporta como un porcentaje de muertes de una causa específica con respecto al total de enfermos de esa misma causa.<sup>2</sup>

### **7.1.3 Morbilidad en pacientes pos operados**

Desde hace mucho tiempo no ha habido un acuerdo sobre las definiciones y no se entendía del mismo modo lo que significan las complicaciones posoperatorias sin embargo la mejor definición de morbilidad postoperatoria sería la de aquella desviación del curso postoperatorio normal; esto implica conocer la normalidad de una evolución para estar atento a detectar estas desviaciones. De forma complementaria, podemos entender la morbilidad postoperatoria como todos aquellos eventos adversos que ocurren con ocasión de una cirugía.<sup>4</sup>

A menudo se han analizado las complicaciones hasta los 30 días siguientes a una intervención, sin embargo, ya bastantes grupos han prolongado este plazo hasta los 100 días.<sup>4</sup>

Un elemento importante ha sido catalogar y así poder comparar, la gravedad de las complicaciones, pues entendemos que hay complicaciones más graves que otras. Desde hace ya dos décadas se han realizado intentos muy completos para poder tener una graduación ascendente, entendiendo que la complicación más grave es la muerte del paciente. El primer intento se lo debemos a Clavien, quien en 1992 propuso una estratificación de la gravedad de las complicaciones, clasificación que luego fue mejorada por Dindo, dando lugar a la clasificación de Clavien-Dindo del año 2004.<sup>4</sup>

En el intertanto, Martin, del Memorial Sloan-Kettering Cancer Center de Nueva York también propuso una clasificación por gravedad. Más recientemente, Strasberg en el 2009 propuso el sistema Accordion. Estos sistemas de clasificación de la gravedad de las complicaciones se basan en el tratamiento que estas complicaciones demandan. Así, aquellas complicaciones leves se resuelven en la misma cama del enfermo y requieren procedimientos invasivos menores, algunos catéteres o sondas, diuréticos y antieméticos entre otros.<sup>4</sup>

Las complicaciones de gravedad moderada requieren antibióticos, transfusiones o apoyo nutricional parenteral. En cambio, las complicaciones graves conllevan una reintervención quirúrgica o algún procedimiento invasivo radiológico o endoscópico. Dijimos que la muerte del paciente representa la complicación más grave. La clasificación de Clavien y Accordion son las más utilizadas en la práctica clínica.<sup>4</sup>

**Tabla 1.** Clasificación de Clavien y Dindo

<b>Grado</b>	<b>Definición</b>
<b>I</b>	Cualquier desviación del curso post-operatorio normal que no requiera tratamiento farmacológico, endoscópico, químico o de radiología intervencionista. Se permite aplicación de tratamientos farmacológicos como antieméticos, antipiréticos, analgésicos, soluciones electrolíticas y fisioterapia. Incluye infección del sitio operatorio superficial tratable en la cama del paciente.
<b>II</b>	Se requiere tratamiento farmacológico con medicamentos diferentes a los anteriores. Incluye transfusión de hemoderivados y nutrición parenteral total.
<b>III</b>	Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica
<b>IIIa</b>	III sin anestesia general
<b>IIIb</b>	III con anestesia general
<b>IV</b>	Complicación que amenaza la vida del paciente y que requieren tratamiento en unidades de cuidados intermedios o intensivos.
<b>IVa</b>	IV con disfunción orgánica única (incluye utilización de diálisis)
<b>IVb</b>	IV con disfunción orgánica múltiple
<b>V</b>	Muerte del paciente
<b>Sufijo “d”</b>	Si el paciente sufre una complicación al momento del alta, al grado respectivo se agrega sufijo “d” (disability). Esto, indica la necesidad de seguimiento para una correcta evaluación de la complicación

Fuente: Morbilidad en pacientes pos-operados extraído de “Morbilidad posoperatoria en pacientes con hidatidosis hepática complicada”.<sup>5</sup>

**Tabla 2.** Ejemplos de los diferentes grados de la clasificación de Clavien y Dindo

<b>Grado</b>	<b>Ejemplos de situaciones clínicas</b>
<b>I</b>	Infección del sitio quirúrgico superficial. Diarrea no infecciosa. Atelectasia pulmonar que requiere fisioterapia.
<b>II</b>	Infección del tracto urinario que requiere antimicrobianos. Diarrea que requiere antimicrobianos. Neumonía tratada con antimicrobianos.
<b>IIIa</b>	Cierre de herida dehiscente no infectada con anestesia local. Bilioma que requiere drenaje percutáneo. Bradiarritmia que requiere marcapasos con anestesia local.
<b>IIIb</b>	Infección del sitio quirúrgico que conduce a eventración. Fistula anastomótica que requiere re-laparotomía. Taponamiento cardiaco que requiere ventana pericárdica.
<b>IVa</b>	Insuficiencia renal aguda que requiere diálisis. Falla respiratoria que requiere intubación invasiva. Accidente cerebro vascular. Falla cardiaca que conduce a síndrome de bajo débito.
<b>IVb</b>	Falla respiratoria que requiere intubación asociada a falla renal. Accidente cerebrovascular con falla respiratoria. Falla cardiaca que conduce a síndrome de bajo débito en combinación con falla renal.

Fuente: Morbilidad en pacientes pos operados extraídos de “Morbilidad posoperatoria en pacientes con hidatidosis hepática complicada”.<sup>5</sup>

**Tabla 3.** Clasificación de gravedad de Accordion de las complicaciones posoperatorias clasificación contraída

<b>Grado</b>	<b>Definición</b>
<b>Complicación Leve</b>	Requiere únicamente de procedimientos invasivos menores que se pueden realizar en la cama del paciente, como la inserción de vías intravenosas, catéteres urinarios y sondas nasogástricas y el drenaje de las heridas infectadas. Se permite fisioterapia y los siguientes medicamentos: antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos y electrolitos.
<b>Complicación Moderada</b>	Requiere un tratamiento farmacológico con fármacos distintos a los autorizados para las complicaciones menores como por ejemplo el uso de antibióticos. También se incluyen las transfusiones de sangre y la nutrición parenteral total.
<b>Complicación Grave</b>	Todas las complicaciones que requieren radiología intervencionista o endoscópica o reintervención, así como las complicaciones derivadas de fallo de uno o más sistemas de órganos.
<b>Muerte</b>	Muerte Postoperatoria.

Fuente: Clasificación de las complicaciones posoperatorias según Accordion.<sup>6</sup>

**Tabla 4.** Clasificación extendida de gravedad de Accordion de las complicaciones posoperatorias

<b>Grado</b>	<b>Definición</b>
<b>Complicación Leve</b>	Requiere únicamente procedimientos invasivos menores que se pueden hacer en la cama, como la inserción de vías intravenosas, catéteres urinarios y sondas nasogástricas y el drenaje de las heridas infectadas. Se permite la fisioterapia y los siguientes medicamentos: antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos y electrolitos.
<b>Complicación Moderada</b>	Requiere un tratamiento farmacológico con fármacos distintos a los autorizados para las complicaciones menores como por ejemplo el uso de antibióticos. También se incluyen las transfusiones de sangre y la nutrición parenteral total.
<b>Complicación Grave: procedimiento invasivo sin anestesia general</b>	Requiere la administración a través de un procedimiento endoscópico, intervencionista o reintervención sin anestesia general.
<b>Complicación Grave: Operación bajo anestesia general</b>	Requiere manejo a través de una operación bajo anestesia general.
<b>Grave</b>	Fallo del sistema de órganos.
<b>Muerte</b>	Muerte postoperatoria.

Fuente: Clasificación extendida de las complicaciones posoperatorias según Accordion.<sup>6</sup>

La clasificación de Schwartz et al ordena las Complicaciones Quirúrgicas en:

1. Complicaciones intraoperatorias, postoperatorias inmediatas, mediatas y tardías.<sup>7</sup>
2. Complicaciones de origen médico, de origen quirúrgico propiamente tal y aquellas de origen mixto.<sup>7</sup>

**Tabla 5.** Según el área afectada, las complicaciones postoperatorias pueden clasificarse en grupos

<b>Área Afectada</b>	<b>Complicación</b>
<b>Herida</b>	Dehiscencia, hematomas, seromas, infección, heridas crónicas o que no cicatrizan, hernias incisionales.
<b>Termorregulación</b>	Hipotermia, fiebre, hipertermia maligna.
<b>Respiratorias</b>	Atelectasias, neumonías, síndrome de aspiración, lesión pulmonar aguda, edema pulmonar, embolia pulmonar, neuropatía obstructiva, neuropatía reactiva
<b>Cardíacas</b>	Hipertensión posoperatoria, isquemia e infarto, paro cardiaco operatorio, shock cardiogénico, arritmias, insuficiencia cardiaca congestiva.
<b>Renales y de vías urinarias</b>	Retención urinaria, insuficiencia renal aguda
<b>Metabólicas - endocrinas</b>	Insuficiencia suprarrenal, hipotiroidismo, hipertiroidismo, secreción inadecuada de hormona antidiurética.
<b>Gastrointestinales</b>	Íleo, obstrucción intestinal, síndrome compartimental, hemorragia gastrointestinal, complicaciones del estoma, diarrea relacionada a antibióticos, fuga en la anastomosis, fistulas.
<b>Hepatobiliares</b>	Lesión de vías biliares, insuficiencia hepática aguda.
<b>Neuro-psiQUIATRICAS</b>	Delirio, demencia, psicosis, trastorno convulsivo, apoplejía, ataque isquémico transitorio.
<b>Otras</b>	Relacionadas con oído, nariz y garganta.

Fuente: Clasificación de las complicaciones posoperatorias.<sup>7</sup>

Según Copeland en su artículo original describió las complicaciones quirúrgicas que considero que se podían presentar las cuales se describen a continuación:

1. Dehiscencia anastomótica: salida de contenido intestinal por un drenaje, herida o cualquier orificio anómalo<sup>8</sup>
2. Dehiscencia de herida: superficial o profunda<sup>8</sup>
3. Fallo cardiaco: síntomas o signos de insuficiencia cardiaca ventricular izquierda o congestiva (cambio con respecto a las cifras preoperatorias)<sup>8</sup>
4. Fiebre de origen desconocido: fiebre > 37°C durante >24hrs, posterior a la fiebre normal del posoperatorio inmediato y de causa desconocida<sup>8</sup>
5. Hemorragia de herida: hematoma local que requiere evacuación<sup>8</sup>

6. Hemorragia profunda: hemorragia post-operatoria que requiere re-exploración<sup>8</sup>
7. Hipotensión: Caída de la presión arterial sistólica <90mmHg durante >24, detectada con esfigmomanómetro o catéter arterial<sup>8</sup>
8. Infección de herida: celulitis de la herida o supuración<sup>8</sup>
9. Infección profunda: Colección intraabdominal confirmada clínica o radiológicamente<sup>8</sup>
10. Infección Pulmonar: Esputo purulento con cultivo bacteriológico positivo, con o sin cambios en la radiografía de tórax o fiebre, o consolidación<sup>8</sup>
11. Infección Urinaria: >105 bacterias/ml y Leucocituria en orina previamente normal<sup>8</sup>
12. Insuficiencia Renal: Definida arbitrariamente como una elevación de la uremia >5mmol/L con respecto al valor preoperatorio<sup>8</sup>
13. Insuficiencia Respiratoria: Dificultad respiratoria que requiere ventilación de urgencia<sup>8</sup>
14. Septicemia: Hemocultivo positivo<sup>8</sup>
15. Trombosis venosa profunda y TEP: Sospecha, confirmación radiológica mediante venografía o scan de ventilación / perfusión, o diagnóstico posmortem<sup>8</sup>

En el año 2017 se presentó un estudio realizado en Málaga en donde se incluyeron 735 pacientes mayores de 60 años sometidos a cirugía abdominal urgente/emergente en el hospital regional universitario de Málaga en donde objetivaron que 290 pacientes presentaron complicaciones posoperatorias incluyendo a los pacientes que finalmente fallecieron. Debemos de recordar que un mismo paciente puede presentar más de una complicación y que según la literatura, la presentación de una complicación aumenta el riesgo de presentar otras. De allí el número total de complicaciones posoperatorias de este estudio que fueron 510 en 290 pacientes.<sup>9</sup>

La complicación más frecuente es la infección del sitio quirúrgico con un porcentaje del 23.1%, seguida del íleo paralítico con un 16.5%, la tercera causa fueron alteraciones respiratorias con 9.8%, seguidas de alteraciones renales con un 9.6%, en quinto lugar, sepsis con 6.7% y la sexta complicación más frecuente fue la dehiscencia de sutura con 6.3%. Dentro de las complicaciones menos frecuentes se reportaron la evisceración con un porcentaje del 1.9% y las complicaciones neurológicas con 1.8%.<sup>9</sup>

En el contexto de morbilidad 53 pacientes necesitaron una reintervención realizándose 103 re intervenciones donde la causa primordial de reintervención fue el cambio del sistema VAC con un porcentaje del 58.3%, la segunda causa fue dehiscencia de sutura con un 12% y la evisceración con un 4%.<sup>9</sup>

#### **7.1.4 Mortalidad en pacientes pos operados**

La cirugía como ciencia, ha dado pasos de gigante con el desarrollo sucesivo de los métodos de anestesia para controlar el dolor, la antisepsia, la antibioticoterapia cada vez más potente, el surgimiento de las salas de cuidados intensivos y la introducción de los avances tecnológicos; sin embargo, a pesar de esto, del nivel científico de los cirujanos y del desarrollo de la docencia médica especializada, en los hospitales, surgen complicaciones que requieren de una evaluación profunda y de una reintervención temprana, situaciones que deciden sobre la vida de estos enfermos y alteran de manera significativa la mortalidad quirúrgica.<sup>10</sup>

Es difícil establecer un diagnóstico certero en el período posquirúrgico inmediato, por ejemplo: después de una laparotomía el examen físico está lleno de incertidumbres debido a que los signos sugestivos de cuadro abdominal agudo, propios de la manipulación de los tejidos abdominales, se encuentran presentes normalmente a causa del dolor de la incisión y la irritación peritoneal, a lo que se añade, en las primeras horas de la cirugía, los efectos de la anestesia, que disminuyen no solo el dolor del paciente, sino también las reacciones secundarias a la hipovolemia y a la hipoxia.<sup>10</sup>

Desde épocas remotas de la cirugía, la aparición de complicaciones sépticas ha constituido un problema de difícil solución, que puede ir desde una simple infección superficial de la herida quirúrgica hasta una infección intraabdominal grave, que muchas veces acaba con la vida del enfermo cuando la sepsis no es tratada a tiempo por el cirujano.<sup>10</sup>

Diversos estudios han demostrado una reducción en la mortalidad tratable en los países de ingresos altos, con diferencias geográficas importantes, y una asociación entre la mortalidad tratable y diferentes factores socioeconómicos de la población. Aunque la reducción de estas causas de mortalidad en los países de ingresos altos se ha relacionado con la mejora de los sistemas sanitarios, no se ha obtenido una asociación clara entre los indicadores de calidad del sistema sanitario y la mortalidad evitable.<sup>10</sup>

Se realizó un estudio de corte transversal ambispectivo en donde se incluyeron 211 pacientes mayores de 15 años pos operados independientemente de la intervención quirúrgica practicada procedentes de la unidad quirúrgica que ingresaron a unidad de cuidados intensivos.<sup>10</sup>

La mortalidad fue mayor en los pacientes mayores de 60 años. De los pacientes fallecidos hubo un 16,8% de mortalidad en el sexo masculino, y un 12% en el sexo femenino, diferencia que no fue estadísticamente significativa. Predominaron los pacientes operados de urgencia con un 57,8% con relación a los operados en cirugía electiva.<sup>10</sup>

El mayor número de procedimientos quirúrgicos tuvo localización abdominal, pero la mortalidad fue mayor en los pacientes sometidos a intervenciones intracraneales para

tratamiento de traumatismos craneoencefálicos graves con un 57,1%, constituyendo un factor de riesgo individual muy significativo para la mortalidad.<sup>10</sup>

Los pacientes que desarrollaron complicaciones durante su estancia en la UCI presentaron una mortalidad de un 40,8%, siendo muy importante destacar que todos los fallecidos pertenecían al grupo de los pacientes complicados en esta unidad, por lo que la presencia de complicaciones constituyó un factor de riesgo individual muy significativo para la muerte de estos enfermos. Dentro de éstas la más frecuente fue el shock hipovolémico, seguida en orden de frecuencia por la sepsis y la reintervención quirúrgica. Sin embargo, la mayor mortalidad se produjo en los pacientes que desarrollaron síndrome de disfunción orgánica múltiple y paro cardiorrespiratorio.<sup>10</sup>

En el año 2017 se presentó un estudio realizado en Málaga en donde se incluyeron 735 pacientes mayores de 60 años sometidos a cirugía abdominal urgente/emergente en el hospital regional universitario de Málaga en donde reportan que del total de pacientes fallecieron 115 representando un 15% de la muestra y la causa principal de muerte fueron complicaciones cardiorrespiratorias que representan casi la mitad de los exitus, la segunda causa de muerte es el shock séptico refractario que es responsable de un 21% de las defunciones, y las complicaciones quirúrgicas fueron la tercera causa de muerte con un 14%, la mayoría se debe mayoritariamente a dehiscencias de sutura y en menor medida a iatrogenias como perforaciones desapercibidas de asas de intestino delgado en ambos casos determinan peritonitis.<sup>9</sup>

### **7.1.5 Factores de riesgo**

Un miembro de la asociación de salud para veteranos dio a conocer unos estudios iniciados en 1991, que tras la observación y correlación de múltiples factores identificó trece variables preoperatorias asociadas con la morbilidad postoperatoria para cirugía no cardíaca en un estudio prospectivo. Estos elementos se presentan a continuación<sup>4</sup>:

1. Disminución de la albumina sérica
2. Clasificación de la sociedad americana de anestesiología
3. Complejidad de la cirugía
4. Cirugía de Urgencia
5. Edad
6. Estado funcional (independencia/dependencia)
7. Hematocrito < o igual 38%
8. Leucocitos > a 11.000/mm<sup>3</sup>
9. Plaquetas < o igual a 150.000/mm<sup>3</sup>
10. Baja de peso > 10% en 6 meses
11. Historia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica
12. BUN > 40 mg/dl
13. Ventilación mecánica

La asociación de anestesiólogos de Chile indicó que hay múltiples factores de riesgo que pueden incluir en la morbilidad y mortalidad de los pacientes quirúrgicos sin embargo ellos lo resumen de manera clásica en 3 grupos los cuales se mencionan a continuación<sup>11</sup>:

1. Factores de riesgo dependientes del estado físico-funcional del paciente previo a cirugía, es decir, riesgo clínico del paciente.
2. Factores de riesgo dependientes del tipo de cirugía a la que va a ser sometido el paciente, es decir, riesgo de la cirugía.
3. Factores de riesgo dependiente del tipo de manejo anestésico perioperatorio al que se va a ser sometido el paciente, riesgo derivado de los cuidados perioperatorios.

El riesgo clínico dependiente del estado del paciente se puede determinar explorando la historia clínica previa del paciente, con una anamnesis y examen físico exhaustivo, con los exámenes de laboratorio necesarios y las interconsultas a los especialistas que sea pertinente<sup>11</sup>.

Los factores de riesgo dependientes de la cirugía obligan a conocer la carga de estrés al organismo que significan los distintos tipos de procedimientos. El concepto de respuesta neuroendocrina al estrés quirúrgico implica reconocer que durante la cirugía el organismo es sometido a una agresión que va mucho más allá de los tejidos directamente implicados en el procedimiento. La activación simpática, la liberación de hormonas de estrés, los cambios inmunológicos y hematológicos, la alteración de los flujos sanguíneos, son algunos de los efectos de dicha agresión. La cirugía de emergencia, la vascular mayor, la que provoca un gran sangrado o intercambio de volumen, son ejemplo de procedimientos con gran respuesta de estrés del organismo. Son, por lo tanto, cirugías de riesgo muy elevado, independientemente de otros factores<sup>11</sup>.

No existen todavía marcadores de uso clínico que identifiquen la carga de estrés de cada cirugía, lo que no significa que no debemos tratar de definir el riesgo de cada una de ellas. La situación ideal es poder situar cada procedimiento como de bajo, mediano o alto riesgo quirúrgico, según si el porcentaje de complicaciones esperadas es menor de 1% de 1 a 5% o mayor del 5%<sup>11</sup>.

Según el riesgo derivado de los cuidados perioperatorios se menciona que la anestesia contribuye a la morbilidad y mortalidad perioperatoria como factor único en solo un 5% de los casos. Como factor asociado llega a un 25% de los casos, siendo el menos importante de las tres condiciones ya expuestas. La anestesia es totalmente responsable de 1 muerte por cada 10.000 intervenciones y contribuye en forma parcial a 5 muertes por cada 10.000 intervenciones. La mayoría de los casos de mortalidad se relacionan con la presencia simultánea de varias complicaciones, principalmente en el período postoperatorio<sup>11</sup>.

Hay otros factores que influyen en la definición del riesgo quirúrgico. La destreza o experiencia del equipo de cirujanos o anestesiistas es importante; la infraestructura hospitalaria también lo es; el tipo de organización de los diferentes centros también importa. Estos factores deben ser considerados en cada uno de los lugares en donde los pacientes van a ser atendidos. Cada centro debe conocer cuál es la calidad de sus diferentes equipos o instalaciones y actuar en consecuencia<sup>11</sup>.

La evaluación preoperatoria nos permite definir el riesgo al cual va a estar expuesto el paciente producto del procedimiento al que va a ser sometido. Conocer este riesgo nos permite realizar un plan anestésico con medidas preoperatorias de adecuación u optimización de la condición previa del paciente, medidas intraoperatorias de técnica anestésica, técnica quirúrgica, monitorización u otros acordes al riesgo preestablecido, y medidas de cuidados postoperatorios específicas<sup>11</sup>.

La no realización de la evaluación preoperatoria puede significar complicaciones no previstas y evitables en los pacientes, con el consiguiente aumento de la morbimortalidad, o la suspensión de procedimientos quirúrgicos programados con los problemas de organización, de costos y de molestias para el paciente que esto implica. El reporte publicado por Runciman del Australian Incident Monitoring Study informó que la inadecuada evaluación preoperatoria estuvo relacionada con 53 de 153 muertes atribuibles a la anestesia. Los pacientes tienen un riesgo 6 veces mayor de morir cuando no hay evaluación preoperatoria<sup>11</sup>.

Se menciona que hay factores de riesgo específicos para cada complicación posoperatoria. Los pacientes que están con más predisposición a presentar una complicación cardíaca son los que están sometidos a cirugías de alto riesgo, que tengan historia de patología isquémica cardíaca, historia de insuficiencia cardíaca congestiva, pacientes con insulino terapia por diabetes mellitus, pacientes con historia de enfermedad cerebrovascular y pacientes con creatinina preoperatoria mayor a 2 mg/dl.<sup>12</sup>

Otra de las complicaciones más frecuentes durante el posoperatorio quirúrgico y que resultan en una morbilidad posoperatoria significativa son las del sistema respiratorio, ya que la función pulmonar se ve afectada durante el proceso quirúrgico. Los factores de riesgo para insuficiencia respiratoria aguda posoperatoria en cirugía general no cardíaca incluyen una reparación de aneurisma de aorta abdominal y la reparación de aorta torácica, reparación de aneurisma vascular periférico o neuroquirúrgico, cirugías de cuello, cirugías de emergencia, albumina sérica menor de 3 miligramos por decilitro, un estado funcional dependiente total o parcial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y una edad mayor o igual a setenta años.<sup>12</sup>

También hay factores de riesgo específicos para aquellos pacientes que puedan desarrollar neumonía en el posoperatorio dentro de los cuales se incluyen la reparación de aneurisma de aorta abdominal, torácica alta, abdominal alta, cuello, pacientes sometidos a neurocirugía, pacientes de edad avanzada, un estado funcional total o parcialmente dependiente, pérdida de peso mayor al 10% en los últimos seis meses, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, pacientes bajo anestesia general, pacientes

con alteración del sensorio, pacientes con accidentes cerebrovascular previo, pacientes con urea mayor de 30 o menor de 8 mg/dl, pacientes a quienes requieran de 4 o más unidades de sangre, cirugías de emergencia, pacientes con uso crónico de corticoesteroides, pacientes fumadores durante el último año previo a cirugía y pacientes que hayan consumido alcohol más de dos veces por semana en las últimas dos semanas previas a cirugía.

Otro órgano fundamental que se asocia a mayor estancia hospitalaria, costos morbilidad y mortalidad pos quirúrgica es el riñón por lo que se identificaron factores de riesgo independientes entre los cuales se incluyen a los pacientes con edad mayor a 59 años, pacientes sometidos a cirugías de emergencia, pacientes con enfermedad hepática crónica, pacientes con índice de masa corporal mayor a 32, pacientes sometidos a cirugías de alto riesgo, pacientes con enfermedad vascular periférica, pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que necesitan terapia con broncodilatador, pacientes de sexo masculino, pacientes con ascitis, pacientes con diabetes mellitus.

## 7.2 CAPITULO II

### 7.2.1 Escalas de valoración de riesgo

Durante varias investigaciones han llegado a la conclusión que el juicio clínico es importante, pero por si solo no es suficiente para predecir eventos adversos posoperatorios. Por lo tanto, se ha desarrollado una variedad de herramientas de predicción para identificar pacientes de alto riesgo. Estas herramientas incluyen la prueba de esfuerzo, análisis de biomarcadores y las calculadoras de estratificación de riesgo.

La prueba de esfuerzo no es tan rutinaria y no se encuentra disponible en todos los centros hospitalarios y el análisis de biomarcadores aún está en estudio la herramienta más factible y rápida es la estratificación de riesgo.

Además de tener la capacidad para evaluar a los pacientes, los sistemas de puntuación o escalas se han utilizado para estratificar o comparar las características basales en ensayos clínicos. Se ha utilizado también para comparar los resultados observados y el pronóstico esperado para cirujanos, diferentes centros, regiones y se han utilizado para seguimiento de desempeño.<sup>12</sup>

Las escalas de valoración de riesgo son sistemas que ayudan a mejorar la capacidad y predecir el curso y gravedad de la enfermedad del paciente utilizando datos que se pueden obtener de la historia clínica, exámenes de laboratorio, exámenes de imagen, agrupándolos y asignándoles una variable numérica para después realizar un análisis de regresión y obtener datos cuantificables.<sup>12</sup>

El objetivo principal de estas escalas es cuantificar el riesgo para los pacientes que serán sometidos a cirugía y permitir la toma de decisiones clínicas, incluyendo cuidados postoperatorios y la discusión del riesgo con el paciente y el cirujano.

La evaluación del riesgo preoperatorio empieza por identificar el tipo de cirugía que se va a realizar y las características del paciente a quien le será realizada. Estos dos factores determinarán el riesgo de complicaciones. Por ejemplo paciente con varias comorbilidades presenta un riesgo relativamente bajo (<1%) de desarrollar eventos cardíacos adversos graves durante la cirugía menor como una cirugía por catarata; por otro lado, un paciente sin comorbilidades presenta un riesgo relativamente alto (> 5%) si es sometido a una cirugía mayor como una reparación aórtica.<sup>12</sup>

Hay diferentes escalas disponibles, que pueden clasificarse a groso modo en específicos según la cirugía y específicos según el paciente. El sistema de puntuación ideal debe cumplir criterios tales como la utilización de características y variables de los pacientes disponibles rutinariamente, que sea de fácil acceso, ampliamente valido en diferentes poblaciones, aplicable a diferentes poblaciones de pacientes y a diferentes grupos demográficos, capaz de predecir con precisión los resultados postoperatorios teniendo una alta sensibilidad y especificidad.<sup>12</sup>

En cirugía general hay distintos tipos de herramientas de predicción de riesgo como la Puntuación Fisiológica y de Severidad Operatoria para la Enumeración de la

Mortalidad y Morbilidad POSSUM, por sus siglas en inglés, específicamente la Portsmouth (P) – POSSUM han sido adoptadas para estratificar a los pacientes de alto riesgo en muchos centros. P-POSSUM está diseñado para calcular el riesgo preoperatorio.

Otras escalas similares como la Herramienta de Riesgo de Pronóstico Quirúrgico (SORT), el Programa Nacional de Mejora de Calidad Quirúrgica del Colegio Americano de Cirujanos (ACS NSQIP) y la ampliamente utilizada en UCI, y otra escala de valoración de riesgo muy utilizada es la Evaluación Fisiológica Aguda y Enfermedad Crónica (APACHE II).<sup>12</sup>

Dentro de la evaluación de riesgo quirúrgico también hay escalas específicas para distintos tipos de cirugías. Para la evaluación del riesgo quirúrgico de las cirugías cardíacas en el reino unido comúnmente se utiliza el sistema europeo de evaluación de riesgo quirúrgico cardíaco EuroSCORE, esta escala fue desarrollada a finales de los años noventa y proporciona una evaluación robusta, que puede calcularse fácilmente. Esta puntuación utiliza diecisiete variables clínicas de tres categorías incluyendo factores del paciente, factores relacionados al corazón y factores relacionados a la cirugía y ha sido validado en el Reino Unido, Europa y América del Norte demostrado ser preciso en la predicción de complicaciones importantes.<sup>12</sup>

Para la cirugía vascular se ha desarrollado la escala de riesgo Vascular-POSSUM con el fin de facilitar la predicción de riesgo de mortalidad hospitalaria en pacientes sometidos a cirugía vascular mayor. Esta escala fue desarrollada por la Sociedad de Cirugía Vascular de Gran Bretaña e Irlanda en donde modificaron la ecuación original de regresión de mortalidad de POSSUM.<sup>12</sup>

**Tabla 6.** Comparación de los sistemas predictores de riesgo para pacientes que serán sometidos a cirugía general:

Herramienta de predicción de riesgo	Descripción	Ventajas	Desventajas
<b>APACHE II</b>	12 variables evaluadas en las primeras 24 horas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índices fisiológicos</li> <li>• Comorbilidades</li> <li>• Tipo de admisión</li> </ul>	Bien conocida  Riesgo individual de morbilidad y mortalidad.	Diseñada para cuidados críticos, no para uso perioperatorio.  Requiere múltiples variables y data registradas durante las primeras 24hrs de ingreso
<b>POSSUM</b>	12 variables fisiológicas y 6 variables quirúrgicas	Bien conocida Bien validada	Problemas con sobre y subestimación de mortalidad

<b>P-POSSUM</b>	12 variables fisiológicas y 6 variables quirúrgicas	Bien conocida Bien validada	Únicamente para mortalidad
<b>SORT</b>	6 Variables preoperatorias <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de cirugía</li> <li>• Urgencia de la cirugía</li> <li>• ASA del paciente</li> </ul> Sistema desarrollado en reino unido	Fácil y rápido de utilizar.	Nueva herramienta, por lo que aún no posee validación extensa.  No es específica para el paciente, solo señala riesgo general del procedimiento.
<b>ACS NSQIP Surgical Risk Calculator</b>	21 factores de riesgo operatorios	Riesgo específico del paciente	No es útil en cirugías de urgencia. Sin amplia promoción. No válido para cirugías de emergencia.

Fuente: Escalas predictivas de riesgo perioperatorio.<sup>12</sup>

Dentro de las principales funciones que tienen las escalas esta la utilidad de comparar resultados entre diferentes servicios y hospitales, modular la intensidad y tipo de tratamiento a aplicar, realizar previsiones pronosticas de gravedad del paciente, analizar la supervivencia de los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica, calcular el porcentaje de mortalidad de los pacientes, e informar al paciente de la morbimortalidad a la que se va a ver expuesto cuando sea intervenido.<sup>12</sup>

La relación directa del desarrollo de las complicaciones posoperatorias y el uso de recursos hospitalarios da origen a la necesidad de medir el nivel de riesgo quirúrgico mediante las escalas mencionadas con anterioridad, ya que al ser estas utilizadas se pueden iniciar procesos de mejora continua basados en la comparación de los resultados obtenidos con patrones de referencia previamente establecidos.<sup>12</sup>

Las escalas de valoración de riesgo permiten conocer el pronóstico de un paciente determinado con vistas a modificar su tratamiento y racionalizar los recursos de cada hospital, teniendo en cuenta que las camas de las unidades de cuidados intensivos consumen muchos recursos económicos y son escasas.<sup>12</sup>

### 7.2.2 Antecedentes de la escala Portsmouth POSSUM

Si bien los datos sobre el ingreso de los pacientes a la atención y los resultados (presentados como tasas generales de mortalidad y morbilidad) son relativamente fácil de derivar, la calidad de la atención ha demostrado ser una determinante más elusiva. En la mayoría de los hospitales, se evalúa la calidad de la atención por discusión de casos individuales o por revisión de series de pacientes sometidos a tipos particulares de procedimiento quirúrgico.<sup>13</sup>

El Colegio Real de Cirujanos de Inglaterra ha definido la auditoría como: la “evaluación sistemática de la implementación y los resultados de cualquier proceso en el contexto de objetivos prescritos y estándares”. La dificultad de esta definición reside en la interpretación de los objetivos y estándares prescritos, e infiere que el resultado para individuos puede ser predicho para las series de pacientes.<sup>13</sup>

En este contexto, la morbilidad es probablemente tan importante como mortalidad, ciertamente cuando se habla de la calidad de la atención. Quizás de importancia paralela en la auditoría es la discusión de los individuos en quien se podría haber esperado la muerte o complicaciones, pero no ocurrió. La auditoría debe incluir la discusión del éxito quirúrgico, además de las tasas de mortalidad y morbilidad, si va a ser de carácter educativo.<sup>13</sup>

El sistema de puntuación ideal para fines de auditoría quirúrgica debe evaluar la mortalidad y la morbilidad y debe permitir la recuperación de la auditoría del éxito quirúrgico. Debe ser rápido y fácil de usar, debe ser aplicable a todos los procedimientos quirúrgicos generales tanto en el entorno de emergencia como en el entorno electivo. Debe ser de uso en todo tipo de hospitales y deben proporcionar información educativa. Por último, debería ser posible integrar el sistema de puntuación en programas de auditoría preexistentes con la mínima desorganización.<sup>13</sup>

En el año de 1991, Copeland y sus colaboradores crearon la escala POSSUM (Physiological and Operative Severity Score for de Enumeration of Mortality and Morbidity) con el fin de poder predecir el riesgo ajustado de morbilidad y mortalidad en pacientes quirúrgicos diferentes, siendo un sistema que permite demostrar si las diferencias entre resultados con pacientes diferentes son debidas a los cuidados prestados, eliminando de la comparación factores de confusión como la edad, comorbilidades, etc.<sup>14</sup>

Este sistema de puntuación también permite conocer el estado de la práctica quirúrgica dentro de un hospital, departamento quirúrgico e incluso comparar individualmente a cada cirujano, hospitales y servicios profesionales. En los sistemas de puntuación POSSUM se utilizan y validan en gran escala herramientas para la mortalidad en un período de 30 días y su respectiva predicción de morbilidad.<sup>14</sup>

Copeland y sus colaboradores originalmente evaluaron cuarenta y ocho variables fisiológicas y catorce variables operativas para cada paciente, sin embargo, realizaron distintos análisis multivariados lo cuales ayudaron a reducir estos factores a doce variables fisiológicas y seis variables operativas.<sup>14</sup>

Las variables fisiológicas incluyen signos y síntomas cardiopulmonares, determinaciones de hemograma y bioquímica sanguínea, alteraciones electrocardiográficas. Si de alguna manera una de las variables no puede ser determinada se le asigna un valor de uno a la puntuación en la escala. Estas variables se obtienen antes de la intervención quirúrgica y la suma varía entre doce a ochenta y ocho puntos.<sup>15</sup>

Las variables quirúrgicas que están divididas en cuatro puntuaciones que crecen exponencialmente (uno, dos, cuatro, ocho), se obtienen tras la intervención quirúrgica.<sup>15</sup>

Una vez obtenidas las puntuaciones de ambas variables, se calcula el riesgo predicho de mortalidad y morbilidad, usando las ecuaciones desarrolladas por Copeland y por su grupo de colaboradores.<sup>15</sup>

El sistema POSSUM además del riesgo esperado de morbilidad y mortalidad permite calcular las razones de mortalidad y morbilidad observada (O) y la esperada (E) (ratio O:E) tanto de forma individual (por cirujano) como de forma global (por servicio, hospital, entre otros), de tal manera que; una ratio de 1 indica una correlación perfecta entre lo esperado y lo observado; si es  $< 1$  expresa que los resultados obtenidos son mejores que los esperados; y si es  $> 1$ , los resultados obtenidos son peores que los esperados.<sup>15</sup>

Esta escala fue desarrollada y validada por Copeland para gran variedad de cirugías, exceptuando la cirugía cardíaca, posteriormente ha sido aplicada a gran cantidad de procedimientos quirúrgicos, especialidades y subespecialidades: traumatología, neurocirugía, cirugía pancreática, cirugía abdominal urgente y programada, cirugía colorrectal maligna y diverticular, cirugía gástrica neoplásica, cirugía hepátobiliar, cirugía vascular, cirugía bariátrica, cirugía torácica, cirugía esofágica, cirugía en pacientes de elevado riesgo quirúrgico y comparación entre cirujanos.<sup>15</sup>

Posteriormente al desarrollo del sistema de puntuación POSSUM otro grupo de investigadores, tras la implementación de la escala en sus propios pacientes observaron que las ecuaciones descritas por Copeland sobreestimaban la mortalidad de los pacientes en el grupo de riesgo más bajo, en el cual se encontraba la mayoría de pacientes quirúrgicos por lo que decidieron definir una nueva fórmula a aplicar para el cálculo de la mortalidad la cual denominaron Portsmouth POSSUM<sup>15</sup>

### **7.2.3 Definición**

La escala de severidad fisiológica y operativa para la enumeración de la mortalidad y morbilidad POSSUM por sus siglas en inglés es un sistema que permite predecir el riesgo de una cirugía y comparar los resultados quirúrgicos obtenidos en distintas poblaciones de pacientes, hospitales, servicios, equipos e incluso, cirujanos individuales. También facilita el seguimiento de las variaciones en los resultados que se obtienen a lo largo de periodos de tiempo. Todo lo anterior con base en la morbilidad y mortalidad esperada y la observada en la población de estudio.<sup>8</sup>

## **7.2.4 Ítems para la evaluación de la puntuación Portsmouth POSSUM**

Para la evaluación fisiológica de la escala Portsmouth POSSUM se utilizan los siguientes ítems:

### **7.2.4.1 Edad en años**

La edad es una variable muy importante en la evaluación de la fisiología de una persona ya que conforme el paso de los años el envejecimiento implica una serie de cambios tanto morfológicos como fisiológicos en todos los tejidos, y su conocimiento permite comprender las diferentes fisiopatologías entre los adultos mayores y el resto de la población. Los cambios asociados al envejecimiento son múltiples, y su análisis completo pudiera terminar en una lista interminable. Sin embargo, entre los más importantes podemos mencionar el envejecimiento renal, cardiovascular, nervioso central, muscular, y en el metabolismo de la glucosa.<sup>16</sup>

La estadificación de la edad en la escala P-POSSUM se realiza de la siguiente manera:

1. Menores de 60 años 1 punto
2. De 61 años a 70 años 2 puntos
3. Mayores de 70 años 4 puntos<sup>8</sup>

### **7.2.4.2 Historia cardiológica**

Cada paciente que va a ser intervenido quirúrgicamente requiere una evaluación cardiovascular que establezca su riesgo quirúrgico. Las complicaciones cardiacas son las más frecuentes en el perioperatorio, estimándose su incidencia en cirugía no cardíaca en torno al 8%; la principal etiología es la enfermedad coronaria. El riesgo cardíaco es la complicación más estudiada de la cirugía. Más de un tercio de los adultos sometidos a este tipo de cirugías padecen o tienen factores de riesgo de coronariopatía; ésta es más prevalente según se incrementa la edad media poblacional.<sup>11</sup>

La incidencia de IAM perioperatorio en la población general sometida a cirugía no cardíaca fluctúa entre 0,5% y 1,2%. La mortalidad del IAM peri operatorio fluctúa entre 25% y 70%. De esta manera, estamos frente al grupo de complicaciones más frecuente y con más alta trascendencia para el paciente por la morbimortalidad asociada. Se entiende así que este es el principal problema a resolver con la evaluación preoperatoria.<sup>11</sup>

La insuficiencia cardíaca es el resultado de un gasto cardíaco inadecuado y puede asociarse con síntomas de disnea, edema y fatiga. Estos síntomas pueden estar presentes o no y, más recientemente, se ha llamado la atención sobre dos subtipos principales de insuficiencia cardíaca sintomática: insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida e insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada.<sup>17</sup>

La insuficiencia cardíaca se ha reconocido desde hace mucho tiempo como un factor de riesgo de mortalidad posoperatoria. Sin embargo, la mayoría de los estudios previos que examinan la relación entre la insuficiencia cardíaca y la mortalidad posoperatoria no han tenido en cuenta los diversos subtipos de esta enfermedad. Debido a la importancia de la insuficiencia cardíaca como factor de riesgo de resultados quirúrgicos adversos, es común incluir la insuficiencia cardíaca en los modelos de predicción del riesgo quirúrgico, pero la mayoría de estos modelos se desarrollaron sin tener en cuenta los diferentes subtipos de insuficiencia cardíaca.<sup>17</sup>

Tanto la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) como la presencia de síntomas de insuficiencia cardíaca se asocian con tasas de mortalidad a largo plazo en pacientes con insuficiencia cardíaca, pero no se describe completamente el grado en que estos factores influyen en el riesgo posoperatorio.<sup>17</sup>

Hay estudios que han evaluado la asociación entre la FEVI o los síntomas y la mortalidad postoperatoria sin embargo eran demasiado pequeños para describir completamente los efectos de la FEVI o se habían centrado en las subpoblaciones individuales de los pacientes con insuficiencia cardíaca, lo que limita su generalización a la población general de la insuficiencia cardíaca.<sup>17</sup>

Además, gran parte de la literatura se basó en una definición clínica de insuficiencia cardíaca, que solo capturó a pacientes con signos o síntomas de insuficiencia cardíaca. Esto excluye la evaluación de pacientes asintomáticos que también pueden tener un mayor riesgo de mortalidad posoperatoria.<sup>17</sup>

Sin embargo, en 2019 se realizó un estudio retrospectivo por la asociación americana de medicina quienes querían determinar el riesgo de mortalidad postoperatoria de pacientes sintomáticos y asintomáticos con insuficiencia cardíaca, con y sin fracción de eyección preservada, en comparación con pacientes sin insuficiencia cardíaca.<sup>17</sup>

Para este estudio los pacientes fueron clasificados como insuficiencia cardiaca si tenían al menos 1 ingreso hospitalario o por lo menos 2 visitas a la clínica para pacientes ambulatorios con diagnóstico de insuficiencia cardiaca dentro de los 3 años previos a la cirugía. Los pacientes se subdividieron en función de la FEVI y la presencia de signos y síntomas de insuficiencia cardiaca.<sup>17</sup>

El resultado primario de este estudio fue la mortalidad posoperatoria por cualquier causa, a los 90 días. Los resultados secundarios fueron la mortalidad posoperatoria a los 30 días y al año. Análisis post hoc de complicaciones postoperatorias de 30 días (cualquiera), paro cardíaco posoperatorio de 30 días, infarto de miocardio posoperatorio de 30 días, accidente cerebrovascular posoperatorio de 30 días y un evento hemorrágico posoperatorio de 72 horas.<sup>17</sup>

El 59,9% de los pacientes tenían función sistólica conservada documentada (FEVI,  $\geq 50\%$ ). De estos el 9,9% tenían síntomas y el 90,1% no. El 15,9% tenían una función

sistólica levemente reducida (FEVI, 40% -49%; 13,6% con síntomas, 86,4% sin síntomas), el 12,6% tenían una reducción sistólica moderada función (FEVI, 30% -39%; 17,1% con síntomas, 82,9% sin síntomas) y 8,7% tenían una función sistólica gravemente reducida (FEVI, <30%; 20,8% con síntomas, 79,2% sin síntomas).<sup>17</sup>

El estudio también reveló los registros de farmacia y concluyeron que un manejo médico óptimo para la mayoría de los pacientes con insuficiencia cardíaca era, con el 91,7% recibiendo un betabloqueante y el 92,3% recibiendo un inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) y un 34,6% recibiendo un diurético ahorrador de potasio.<sup>17</sup>

El riesgo bruto de mortalidad posoperatoria a los 90 días entre los pacientes con antecedentes de insuficiencia cardíaca fue del 5,49% en comparación con el 1,22% entre los pacientes sin insuficiencia cardíaca.<sup>17</sup>

Todos los pacientes con antecedentes de insuficiencia cardíaca, independientemente de la función sistólica o la presencia de síntomas de insuficiencia cardíaca, tenían un mayor riesgo de mortalidad posoperatoria en comparación con los pacientes sin insuficiencia cardíaca. Los pacientes con antecedentes de insuficiencia cardíaca, sin síntomas y con FEVI conservada tenían un riesgo bruto de mortalidad postoperatoria a los 90 días del 4,42% y los pacientes con insuficiencia cardíaca, síntomas de insuficiencia cardíaca y FEVI gravemente reducida experimentaron un riesgo bruto del 14,91%.<sup>17</sup>

La asociación entre la insuficiencia cardíaca y la mortalidad posoperatoria fue similar a los 30 días, 90 días y 1 año.<sup>17</sup>

Entonces con base en los datos anteriores podemos concluir que la insuficiencia cardíaca es un marcador importante de alto riesgo de mortalidad posoperatoria. En general, los pacientes sintomáticos tenían un riesgo mayor que los pacientes asintomáticos. La fracción de eyección baja se asoció con una mayor mortalidad posoperatoria y el riesgo de mortalidad aumentó a medida que disminuyó la fracción de eyección.<sup>17</sup>

La regresión multivariable atenuó en gran medida el riesgo aparente de insuficiencia cardíaca sobre la mortalidad posoperatoria, lo que sugiere que la insuficiencia cardíaca es un marcador de una constelación de comorbilidades que tienden a tener los pacientes con insuficiencia cardíaca, todas las cuales contribuyen al riesgo elevado. La insuficiencia cardíaca en sí tiene un efecto relativamente pequeño como factor de riesgo independiente de mortalidad posoperatoria.<sup>17</sup>

Una interpretación de estos hallazgos es que los pacientes con insuficiencia cardíaca, especialmente aquellos con síntomas o fracciones de eyección muy bajas, deben ser asesorados sobre su mayor riesgo de mortalidad quirúrgica posoperatoria.<sup>17</sup>

Se puede mencionar también que los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca electiva, la insuficiencia cardíaca con o sin síntomas se asoció significativamente con la

mortalidad posoperatoria a los 90 días. Estos datos pueden ser útiles en las discusiones preoperatorias con pacientes con insuficiencia cardíaca sometidos a cirugía no cardíaca.<sup>17</sup>

Durante la evaluación de la historia cardiológica se debe evaluar si el paciente cursa o no con cardiomegalia, en la mayoría de los casos, una radiografía de tórax será suficiente para detectarla.

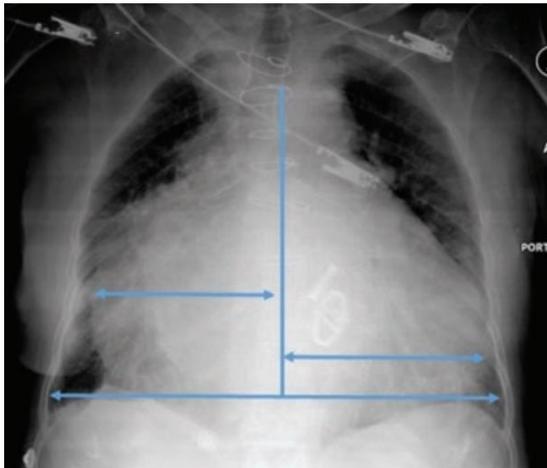
La ampliación específica de las cámaras cardíacas puede reconocerse por los cambios en el contorno cardíaco, interfaces nuevas o diferentes con el pulmón adyacente o el desplazamiento de las estructuras mediastínicas adyacentes.<sup>18</sup>

La relación cardiorádica o índice cardiorádico es la relación entre el diámetro cardíaco horizontal máximo y el diámetro torácico horizontal máximo. El índice cardiorádico supone un cálculo sencillo que ayuda a detectar la ampliación de la silueta cardíaca y es considerado normal cuando es menor o igual a 0.5.<sup>18</sup>

$$\text{Índice Cardiorádico} = \frac{\text{Aplitud mas larga del corazon} = (a + b)}{\text{Aplitud ms larga de la caja toracica} = C}$$

Fuente: Formula extraída de “Cardiomegalia gigante”<sup>18</sup>

En la siguiente figura podemos observar una radiografía de tórax portátil anteroposterior con un índice cardiorádico de 0.8 en donde se evidencia cardiomegalia.



**Figura1:** Radiografía de tórax extraída de “Cardiomegalia gigante” elaborado por Charco-Roca et al.<sup>18</sup>

El objetivo principal de la evaluación de la historia cardiológica del paciente es identificar a los pacientes de alto y bajo riesgo cardiovascular para realizar una mejor intervención terapéutica en el perioperatorio con una óptima utilización de los recursos.

Esto inmerso en una era de contención de costos en salud en donde las necesidades son infinitas y los recursos limitados. Lo que se desea es establecer un perfil de riesgo del paciente basados en el estado cardiovascular previo y el tipo de cirugía al que va a ser sometido.<sup>11</sup>

Los factores de riesgo o predictores independientes de complicaciones posoperatorias de origen cardiaco es la cirugía de alto riesgo, historia de patología isquémica cardiaca, historia de insuficiencia cardiaca congestiva, insulino terapia para diabetes, historia de enfermedad cerebrovascular y una creatinina preoperatoria mayor a los 2 mg/dl.<sup>12</sup>

Al establecer el perfil de riesgo podemos realizar las siguientes acciones que nos permitirán disminuir las complicaciones cardiovasculares:

1. Modificar el tratamiento que trae el paciente.
2. Posponer la cirugía hasta mejorar las condiciones del paciente.
3. Establecer un tipo específico de manejo intraoperatorio (técnica anestésica, monitorización).
4. Establecer un manejo postoperatorio específico (unidad de cuidados especiales).
5. Revascularizar al paciente previo a la cirugía no cardíaca.<sup>11</sup>

Cabe destacar que todo este esquema de evaluación considera procedimientos quirúrgicos electivos, por lo que, en las situaciones de urgencia en las que no podemos posponer la intervención quirúrgica, sólo nos queda optimizar el manejo intraoperatorio específico y un adecuado manejo postoperatorio.

La estadificación de la historia cardiaca se realiza de la siguiente manera:

1. Sin fallo 1 punto
2. Tratamiento con diuréticos, digoxina, antianginosos o antihipertensivos 2 puntos
3. Edemas periféricos, uso de warfarina, cardiomegalia incipiente 4 puntos
4. Presión venosa yugular elevada, cardiomegalia 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.3 Historia neumológica**

Uno de los sistemas más afectados en los pacientes que se someten a cualquier procedimiento quirúrgico es el sistema respiratorio y las complicaciones pulmonares son comunes después de la cirugía y resultan en una morbilidad posoperatoria significativa por lo que es de gran importancia la valoración de riesgo preoperatorio en los pacientes quirúrgicos.<sup>12</sup>

Dentro de la historia neumológica del paciente se evalúa si presenta disnea la cual se puede definir según la guía de práctica clínica mexicana para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad obstructiva crónica como la dificultad para respirar con un mayor esfuerzo, presencia de agitación, pesadez en el pecho o pecho apretado y falta de aire o ahogamiento.<sup>19</sup>

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica EPOC es una enfermedad común, prevenible y tratable, que se caracteriza por síntomas respiratorios persistentes y limitación del flujo aéreo, debido a anomalías de la vía aérea o alveolar. Habitualmente es causada por una exposición significativa a partículas o gases nocivos. Los síntomas más comunes incluyen disnea, tos y expectoración, que con frecuencia los pacientes pueden atribuir poca importancia.<sup>19</sup>

Según un estudio realizado por la asociación americana de medicina la enfermedad pulmonar obstructiva crónica la definición de acuerdo con el NSQIP es: 1) discapacidad funcional por EPOC (por ej., disnea, imposibilidad para realizar las tareas de la vida diaria); 2) hospitalización en el pasado para el tratamiento de la EPOC, requiriendo terapia a largo plazo con broncodilatadores, con agentes orales o inhalatorios; y 3) un FEV1 < 75% de lo previsto en la prueba de función pulmonar.<sup>20</sup>

El principal factor de riesgo para la EPOC es la exposición a humo de tabaco, aunque otras exposiciones como el humo producido por la combustión de biomasa o la contaminación atmosférica pueden contribuir. Además de estas exposiciones, existen factores individuales que pueden predisponer al desarrollo de la enfermedad; éstos incluyen alteraciones genéticas, desarrollo pulmonar anormal y envejecimiento acelerado. La EPOC puede estar marcada por períodos de empeoramiento agudo llamados agudizaciones o exacerbaciones; en la mayoría de los casos están asociadas con infecciones, enfermedades y condiciones crónicas concomitantes, las cuales incrementan su morbilidad y mortalidad.<sup>19</sup>

Actualmente más de 15 millones de personas en los Estados Unidos sufren una EPOC y aproximadamente un 14% de la población global padece de EPOC. Cada día es más común la intervención quirúrgica en pacientes con EPOC; cerca del 5-10% de los pacientes sometidos a operaciones de cirugía general han sido diagnosticados con EPOC. A causa de la prevalencia en aumento de la EPOC en la población más añosa y de la necesidad de procedimientos invasivos, los procedimientos quirúrgicos en esa población de pacientes aumentarán<sup>20</sup>

En el estudio mencionado anteriormente se incluyeron 331.425 pacientes que fueron sometidos a operaciones abdominales, 3,8% de ellos tenían diagnóstico de EPOC. La edad media de los pacientes con EPOC fue mayor que la edad media de los pacientes sin EPOC en todas las operaciones revisadas. Los pacientes con EPOC tuvieron una probabilidad mayor de fumar cigarrillos dentro del último año. Los pacientes con EPOC tuvieron una probabilidad mayor de tener preoperatoriamente comorbilidades cardíacas, circulatorias, infecciosas y respiratorias, que los pacientes sin EPOC.<sup>20</sup>

Los pacientes con EPOC tuvieron tasas mayores de complicaciones cardíacas, neurológicas, renales, respiratorias, infecciosas y tromboembólicas venosas postoperatoriamente. Las tasas de morbilidad y mortalidad a los 30 días, y la de duración de la estadía hospitalaria para los pacientes sometidos a operaciones abdominales, fueron más grandes para aquellos con EPOC.<sup>20</sup>

De acuerdo a los análisis multivariados controlados por las comorbilidades recolectadas en la base de datos del estudio, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica se asoció independientemente con un aumento en la morbilidad postoperatoria en todas las operaciones de cirugía abdominal revisada y con un aumento de la mortalidad en la colecistectomía, apendicetomía, resección de intestino delgado y reparación de hernia ventral.<sup>20</sup>

También realizó un análisis estadístico para determinar si la EPOC tuvo un efecto sobre cada una de las complicaciones mayores postoperatorias. La EPOC se asoció independientemente con un mayor riesgo para el desarrollo postoperatorio de neumonía, reintubación y falla para el destete del respirador dentro de las 48 horas, en todas las operaciones. La EPOC se asoció con un riesgo aumentado para el paro cardíaco en la colecistectomía, reparación de hernia ventral y resección de intestino delgado, y con un riesgo aumentado para infarto de miocardio en la colecistectomía, resección hepática y resección de intestino delgado.<sup>20</sup>

El estudio concluyó que los pacientes con EPOC tienen un aumento en la mortalidad y morbilidad a los 30 días y en la duración de la estadía hospitalaria, después de haber sido sometidos a las operaciones abdominales más comunes. Este estudio subraya la necesidad de estudiar cómo la optimización de la severidad de la EPOC antes de la cirugía afecta a los resultados. Ese conocimiento permitirá un mejor consentimiento informado para los pacientes y permitirá a los médicos una mejor recomendación para la cirugía.<sup>20</sup>

En la siguiente radiografía se evidencian signos imagenológicos de EPOC es una radiografía posteroanterior de un paciente de 78 años en donde se ven incremento de los volúmenes pulmonares y algunas zonas radiolucidas más evidentes en los lóbulos inferiores (flechas blancas). Se observan también algunas opacidades intersticiales especialmente en lóbulos inferiores con aparente engrosamiento de las paredes bronquiales centrales y obliteración de los ángulos costofrenicos.<sup>21</sup>



**Figura 2.** Radiografía de tórax extraída de “Actualización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: claves clínicas y hallazgos radiológicos en tomografía computarizada”<sup>21</sup>

A continuación se presenta una radiografía de tórax posteroanterior de un paciente de 71 años con EPOC en la cual se observa incremento de los volúmenes pulmonares y algunas zonas radiolucidas más evidentes en los lóbulos inferiores, hay algunas opacidades intersticiales especialmente en lóbulos inferiores con aparente engrosamiento de las paredes bronquiales centrales (flechas)<sup>21</sup>:



**Figura 3.** Radiografía de tórax extraída de “Actualización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: claves clínicas y hallazgos radiológicos en tomografía computarizada”<sup>21</sup>

La evaluación respiratoria requiere evaluación clínica y radiológica la cual se describe a continuación:

1. Ausencia de semiología respiratoria ni alteraciones radiológicas 1 punto.
2. Pacientes con disnea durante el ejercicio o signos radiológicos de EPOC leve 2 puntos.
3. Pacientes con disnea de mínimos esfuerzos (por ejemplo, subir escaleras) o signos evidentes de EPOC 4 puntos.
4. Pacientes con disnea de reposo o patrón radiológico de afectación severa o con fibrosis intestinal 8 puntos.<sup>9</sup>

#### **7.2.4.4 Presión Arterial Sistólica en mmHg**

Cada día es más frecuente el aumento de la incidencia de hipertensión en pacientes presentados para cirugía y en la mayor parte de los casos no cuentan con tratamiento antihipertensivo o el manejo es inadecuado, principalmente en adultos mayores.<sup>22</sup>

Según la organización mundial de la salud, informó que las enfermedades cardiovasculares son responsables de aproximadamente 17 millones de muertes por año,

dentro de las cuales, las complicaciones por hipertensión causan 9.4 millones de muertes anualmente.<sup>22</sup>

La hipertensión es un factor de riesgo alto para enfermedad coronaria, falla cardíaca congestiva, falla renal, demencia, presencia de un evento cerebrovascular, además de incrementar la pérdida sanguínea durante la cirugía.<sup>22</sup>

No existen registros en Latinoamérica sobre cuántos pacientes hipertensos que ingresan a quirófano están tratados de manera adecuada con algún antihipertensivo. En Estados Unidos sólo el 54% de los pacientes con diagnóstico de hipertensión recibe tratamiento y de éstos, sólo el 28% reporta un control adecuado de la presión arterial.<sup>22</sup>

La hipertensión arterial es un factor de riesgo modificable para las enfermedades cardiovasculares, que puede tener un impacto en las complicaciones perioperatorias, en función del daño orgánico que sufre el paciente. El manejo perioperatorio del tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial es un pilar fundamental en la valoración preanestésica previa a cualquier intervención.<sup>22</sup>

Actualmente la hipertensión arterial es muy frecuente encontrarla en pacientes sometidos a cirugía. La presencia de hipertensión preoperatoria ofrece una dificultad para mantener la estabilidad hemodinámica en anestesia, incrementa el riesgo de eventos cardiovasculares perioperatorios.<sup>22</sup>

Las complicaciones cardiovasculares tales como los eventos cerebrales son las causas más comunes de morbimortalidad perioperatoria, con incidencia entre el 1 y 7%. Dentro de las causas de origen cardíaco se encuentran la isquemia, el infarto, arritmia y paro cardíaco. En Europa la incidencia de infarto agudo al miocardio se ha estimado en 1% durante el postoperatorio.<sup>22</sup>

A medida que la presión arterial sistólica es mayor, el riesgo de desarrollar un evento cardiovascular se incrementa. El mayor riesgo de muerte en pacientes hipertensos es para los que registran cifras mayores a 180 mmHg o hipertensión de pulso (> 80 mmHg).<sup>22</sup>

A cada paciente es de suma importancia realizarle una evaluación preoperatoria adecuada del paciente hipertenso; se debe incluir la calidad del manejo farmacológico para el control de la presión, el agente antihipertensivo, identificar factores de riesgo para desarrollar eventos cardiovasculares o neurológicos.<sup>22</sup>

Debido a la importancia de la lesión orgánica subclínica, resulta importante determinar el riesgo cardiovascular global: los signos de afección orgánica deben buscarse cuidadosamente mediante la exploración directa de síntomas y signos y complementar con técnicas avanzadas para realizar el diagnóstico.<sup>22</sup>

Según las guías propuestas por el Colegio Americano de Cardiología y la Asociación Americana del Corazón, los pacientes que se encuentran en las categorías

leve y moderada de hipertensión no presentan mayor riesgo de evento cardiovascular, por lo que el acto anestésico-quirúrgico debe realizarse en estos grupos de pacientes.<sup>22</sup>

En cambio, si existe patología asociada, como insuficiencia renal, angina estable, infarto al miocardio previo, insuficiencia cardíaca compensada, el incremento de riesgo es intermedio y si hay cardiopatía inestable, insuficiencia cardíaca descompensada, arritmias significativas o valvulopatía grave, el incremento del riesgo es alto. Además de evaluar el riesgo global cardiovascular, se debe tener en cuenta el riesgo asociado a la intervención.<sup>22</sup>

Si la cirugía es de urgencia, deberá considerarse el uso de fármacos de acción rápida. Los b-bloqueadores podrían ser los más atractivos en el perioperatorio. Sin embargo, algunos reportes donde se administró beta-bloqueador de 2 a 4 horas antes de cirugía en pacientes hipertensos con riesgo alto, se observó una disminución de la tasa de infarto perioperatorio, pero la mortalidad por accidente cerebrovascular se incrementó, la administración inmediata de b-bloqueadores debe realizarse con precaución.<sup>22</sup>

Los pacientes con hipertensión severa donde no sea de urgencia la cirugía, los beneficios de protección cardiovascular se han visto a tres meses, la decisión de retrasar una cirugía electiva en pacientes hipertensos debe basarse en el riesgo. Si al momento de la cirugía presión arterial está por arriba de 180/110 mmHg, hay evidencia de lesión a órgano o disfunción orgánica subclínica, con factores de riesgo adicionales como diabetes, tabaquismo, obesidad, hipercolesterolemia, isquemia silente en el ECG o evidencia de hipertrofia ventricular, en estos casos la cirugía debe diferirse por lo menos de 3 a 4 semanas y todos los factores de riesgo deben ser controlados de manera agresiva.<sup>22</sup>

Todas las cirugías consideradas de emergencia deben ingresar a sala de operaciones. En este grupo de pacientes, la administración de vasodilatadores de acción rápida como el nitroprusiato y la nitroglicerina i.v. pueden emplearse de manera segura, considerando que pueden ser titulados rápidamente antes de presentar evento de hipotensión severos, debido a su tiempo de acción corta. En el manejo agudo, la presión arterial sistólica debe mantenerse 25% menos del valor inicial y una reducción de la presión diastólica del 10 al 15% o menor a 110 mmHg en un período de 30 a 60 minutos y no menor a estos valores.<sup>22</sup>

Las razones más comunes para retrasar la cirugía es que los pacientes se encuentran hipertensos graves (sistólica > 180 mmHg y/o > 110 mmHg de diastólica, el descubrimiento de daño a órgano diana no documentado anteriormente, sospecha de hipertensión secundaria sin etiología debidamente documentada. En pacientes categorizados con hipertensión severa con afección a órgano diana y donde la cirugía pueda esperar deben ser controlados antes. En estos casos el paciente deberá de recibir un régimen estricto de tratamiento como externo por varios días e incluso semanas con una evaluación periódica del comportamiento de la presión arterial.<sup>22</sup>

En el otro extremo la hipotensión es una de las causas de aumento de la morbilidad y mortalidad posoperatoria actualmente no existe una escala pronóstico para hipotensión transoperatoria; sin embargo, se realizó un estudio donde utilizaron la escala de HEART 15 para predecir la probabilidad de un episodio de hipotensión a lo largo de la cirugía con hallazgo que de las variables de la escala las que mayor peso otorgaban eran: edad > 65, una bradicardia < 65 LPM o presión arterial < 110/70 mmHg previa a la cirugía, y una cirugía mayor.<sup>23</sup>

En los estudios realizados sobre este padecimiento se ha encontrado que los factores de riesgo más frecuentes para desarrollar hipotensión son una enfermedad cardíaca previa, diabetes mellitus, hipertensión previa con uso de medicamentos antihipertensivos y la edad.<sup>23</sup>

Se realizó un estudio de mortalidad a un año relacionada con hipotensión transoperatoria, se encontró que existió un aumento de la mortalidad con presiones arteriales sistólicas menores de 80 mmHg, medias menores de 60 mmHg o caída del 40% de la basal. Otro estudio encontró que por cada minuto con presión sistólica por debajo de 80 mmHg existía un riesgo de mortalidad del 3.6%.<sup>23</sup>

La estadificación de la presión arterial sistólica se realiza de la siguiente manera:

1. 110mmHg -129mmHg 1 punto
2. 130mmHg – 170mmHg o 100mmHg – 109mmHg 2 puntos
3. Mayor de 170mmHg o 90mmHg – 99mmHg 4 puntos
4. Menor a 90mmHg 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.5 Frecuencia Cardíaca**

Desde hace tiempo atrás se ha demostrado que la frecuencia cardíaca es un factor determinante en la expectativa de vida de las especies. Las especies que manejan frecuencias cardíacas elevadas viven mucho menos tiempo comparadas con las que manejan frecuencias cardíacas relativamente lentas. Por ejemplo, la drosófila con una frecuencia cardíaca de aproximadamente 1000 latidos por minuto vive solo días mientras que las tortugas o las marmotas y elefantes manejan frecuencias cardíacas de 30 a 40 latidos por minuto viven muchos años más.<sup>24</sup>

En los humanos una frecuencia cardíaca alta en reposo tiene una correlación directa tanto para la mortalidad total como cardiovascular, hecho que se desprende de diversos estudios epidemiológicos a gran escala, como el Framingham, el Chicago y el NHANES I. Este dato ya documentado en la población en general, también lo ha sido en grupos específicos de pacientes que padecen de hipertensión, pacientes añosos, pacientes con infarto agudo al miocardio, diabéticos, revascularizados mediante bypass aorto-coronario.<sup>25</sup>

Un reciente estudio en cerca de 25.000 pacientes con enfermedad coronaria, también encontró que la frecuencia cardíaca en reposo es un factor predictor independiente de mortalidad total y cardiovascular, las cuales se incrementan de manera proporcional en la medida en que se eleva la frecuencia cardíaca.<sup>26</sup>

Pero quizás lo más interesante de todos estos estudios, es que el riesgo parecería aumentar a partir de una frecuencia cardíaca basal de 60 latidos por minuto, lo cual ha sido corroborado en un estudio francés hecho en población de bajo riesgo, en donde sujetos con una frecuencia cardíaca mayor de 60 latidos por minuto tuvieron mayor mortalidad total y cardiovascular. Dos publicaciones recientes confirman el valor pronóstico de la frecuencia cardíaca. Por un lado, un estudio prospectivo que incluyó 379.843 pacientes de 40 a 45 años, encontró una asociación entre la frecuencia cardíaca y la mortalidad total y cardiovascular, aunque esta asociación fue más débil después de ajustar las diferencias en relación con otros factores de riesgo.<sup>27</sup>

Finalmente, un estudio francés realizado en sujetos aparentemente jóvenes, encontró que aquellos que reducían su frecuencia cardíaca durante cinco años, tenían una disminución del riesgo de mortalidad de -14%, mientras que aquellos con un incremento de la frecuencia cardíaca durante cinco años, tenían un +19% en riesgo de mortalidad, concluyendo que la frecuencia cardíaca en reposo en un período de cinco años, es un predictor independiente de mortalidad.<sup>28</sup>

Recientemente el estudio BEAUTIFUL con casi 11.000 pacientes con enfermedad coronaria crónica y disfunción ventricular izquierda, demostró que la frecuencia cardíaca elevada ( $\geq 70$  o más lpm) identifica a los pacientes con riesgo incrementado de desenlaces cardiovasculares. Además, este estudio evaluó el beneficio de la reducción de la frecuencia cardíaca con un medicamento que disminuye exclusivamente la frecuencia cardíaca en pacientes con enfermedad coronaria crónica, mostrando precisamente que la reducción de la frecuencia cardíaca crónica en enfermos que tuvieron una frecuencia cardíaca basal  $\geq 70$  lpm, disminuyó significativamente el riesgo de hospitalización por infarto del miocardio y la revascularización coronaria.<sup>29</sup>

La estadificación de la frecuencia cardíaca se realiza de la siguiente manera:

1. De 50 a 80 latidos por minuto 1 punto
2. De 81 a 100 latidos por minuto o de 40 a 49 latidos por minuto 2 puntos
3. De 101 a 120 latidos por minuto 4 puntos
4. Mayor a 120 o menor a 40 latidos por minuto 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.6 Escala de Glasgow**

La escala de coma de Glasgow (GCS) es una herramienta que se utiliza para evaluar y calcular el nivel de conciencia de un paciente. Fue desarrollada hace más de 40 años por dos neurocirujanos en Glasgow, de allí recibe el nombre, y se aplica ampliamente en la actualidad. La GCS utiliza una puntuación de criterio los cuales son:

mejor apertura de ojos con un máximo de 4 puntos, mejor respuesta verbal con un máximo de 5 puntos y mejor respuesta motora con un máximo de 6 puntos. Estas puntuaciones se suman para proporcionar una puntuación total entre 3 y 15.<sup>30</sup>

La GCS es una herramienta reconocida internacionalmente con la cual se valora el nivel de consciencia de un paciente. Esta evalúa 2 aspectos de la consciencia: el estado de alerta, que consiste en estar consciente del entorno en el que se encuentra y el estado cognoscitivo, que demuestra la comprensión de lo que ha dicho el evaluador a través de una capacidad por parte de la persona para obedecer órdenes.<sup>31</sup>

Los objetivos de la escala en términos clinimétricos son los siguientes: discriminación que se refiere a la evaluación de la profundidad de la alteración de la consciencia y coma e implica distinguir gravedad del daño cerebral en leve o moderado, evaluación que hace énfasis a la medición del cambio en el nivel de consciencia de los pacientes con daño cerebral mientras están bajo observación y predicción que se refiere al pronóstico de la evolución de estos pacientes en función de su nivel de consciencia en el momento de evaluación.<sup>31</sup>

Respuesta ocular: está directamente relacionada al estar despierto y alerta. Los mecanismos para esta respuesta están controlados por un conjunto de neuronas localizadas en el tallo cerebral, hipotálamo y el tálamo, que juntos forman el sistema de activación reticular y es puesto en marcha mediante la percepción de estímulos externos. El sistema de activación reticular es parte de la formación reticular que es un grupo de neuronas interconectadas que corre por el tallo cerebral (mesencéfalo, la protuberancia y la médula oblonga), el tálamo, hasta la corteza cerebral.<sup>31</sup>

Cuando este conjunto de neuronas se deteriora, ya sea por un trauma o por incrementos posteriores en la presión intracraneal, se requerirá una mayor estimulación para producir la misma respuesta de apertura ocular. Por lo tanto, una mejor respuesta mostrará una mejor función de los mecanismos de activación situados en el tallo cerebral.<sup>31</sup>

El nivel de respuesta es evaluado con base al grado de estimulación que se requiere para conseguir que se abran los ojos, por ejemplo, mediante un estímulo doloroso periférico.<sup>31</sup>

**Tabla 7.** Respuesta ocular y su relación anatómica:

<b>Respuesta</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Vías que controlan la respuesta ocular</b>
Espontanea	4	Corteza frontal
Apertura al estímulo verbal	3	Sustancia blanca frontal basal
Apertura al dolor	2	Conexiones intertalámicas del SRRA

Sin apertura ocular	1	Sin control. Lesión del SRAA por debajo del tálamo.
---------------------	---	---

Fuente: Neuroanatomía funcional de la escala de coma de Glasgow.<sup>32</sup>

**Respuesta verbal:** La mejor respuesta verbal evalúa 2 aspectos de la función cerebral: La comprensión o entendimiento de lo que se ha dicho es decir la recepción de palabras y la habilidad para expresar pensamientos es decir la capacidad de expresar con palabras alguna idea que se quiera manifestar.<sup>31</sup>

Antes de iniciar el interrogatorio, el idioma, la cultura del paciente, el sentido de la vista y la presencia de problemas de audición deben ser considerados. La mejor respuesta verbal proporciona al profesional información sobre la comprensión y el funcionamiento de los centros cognitivos del cerebro, y refleja la capacidad del paciente para articular y expresar una respuesta.<sup>31</sup>

**Tabla 8.** Respuesta verbal y su relación anatómica:

Respuesta	Puntaje	Vías que controlan la respuesta
Orientado	5	Corteza motora, sensitiva del lenguaje (Broca, Wernicke)
Desorientado	4	*Vías subcorticales del lenguaje
Lenguaje incoherente	3	+ Ganglios basales
Lenguaje incomprensible	2	Área cortical auditiva izquierda (solo input)
Ninguna respuesta	1	++ Sin control
<p>*Estas vías incluyen: el FLS-tp fascículo longitudinal superior segmento temporoparietal, el FLS-II fascículo longitudinal superior segmento II, el FSL-III fascículo longitudinal superior segmento III, el FFOI fascículo fronto-occipital inferior, fascículo arcuato, el fascículo uncinado.          +Predominio izquierdo          ++La lesión probablemente sea a nivel del mesencéfalo, a la altura de los colículos inferiores.</p>		

Fuente: Neuroanatomía funcional de la escala de coma de Glasgow.<sup>32</sup>

**Respuesta Motora:** La respuesta motora se utiliza para determinar qué tan bien el cerebro está funcionando como un todo. Esta evaluación no pretende identificar el área específica del cerebro que está dañada, sino que muestra la capacidad del paciente para obedecer órdenes sencillas como "saque la lengua" o "levante la pierna derecha", el cual identificará qué tan adecuada es la integración del cerebro con el resto del cuerpo.<sup>31</sup>

**Tabla 9.** Respuesta motora y su relación anatómica:

Respuesta	Puntaje	Vías que controlan la respuesta
Obedece órdenes	6	Vía piramidal cortical
Localiza estímulos dolorosos	5	Vía piramidal subcortical
Retira al estímulo doloroso en flexión normal	4	Vía piramidal a nivel de los ganglios basales.
Postura en flexión anormal (decorticación)	3	Núcleo rojo
Postura en extensión anormal (descerebración)	2	Sistema vestibular
Ninguna	1	Sin control

Fuente: Neuroanatomía funcional de la escala de coma de Glasgow.<sup>32</sup>

La estadificación de la escala de Glasgow se realiza de la siguiente manera:

1. 15 puntos en la escala de Glasgow 1 punto
2. De 12 a 14 puntos en la escala de Glasgow 2 puntos
3. De 9 a 11 puntos en la escala de Glasgow 4 puntos
4. Menor o igual a 8 puntos en escala de Glasgow 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.7 Hemoglobina**

La hemoglobina es una proteína globular, presente en los hematíes en altas concentraciones, que fijan oxígeno en los pulmones y lo transportan por la sangre hacia los tejidos y células que rodean el lecho capilar del sistema vascular. Al volver a los pulmones, desde la red de capilares, la hemoglobina actúa como transportador de CO<sub>2</sub> y de protones.<sup>33</sup>

La sangre necesita de un transportador de oxígeno porque este gas no es suficientemente soluble en el plasma sanguíneo para satisfacer las necesidades corporales. A 37°C, un litro de sangre sólo disuelve 2.3 ml de oxígeno. Sin embargo, un litro de sangre contiene 150 gramos de hemoglobina, y como cada gramo de hemoglobina disuelve 1.34 ml de oxígeno, en total se transportan 200 ml de oxígeno por litro de sangre. Esto es, 87 veces más de lo que el plasma solo podría transportar. Sin un transportador de oxígeno como la hemoglobina, la sangre tendría que circular 87 veces más rápido, lo que precisaría una bomba de alta presión, un flujo turbulento y un enorme desacople ventilación-perfusión.<sup>33</sup>

La anemia se define como concentración de Hb inferior a 13 g/dl en los hombres y a 12 g/dl en mujeres, siendo los puntos de corte de Hb reconocidos por la OMS.<sup>34</sup>

La anemia por sí misma es capaz de interferir en el funcionamiento de órganos y sistemas vitales favoreciendo una situación de vulnerabilidad en el adulto mayor, y al mismo tiempo podría interaccionar con comorbilidades comunes aumentando de forma sinérgica el riesgo de resultados graves como discapacidad o muerte. Sin embargo, los mecanismos específicos que justifican la asociación de la anemia con eventos adversos de salud en esta población son todavía desconocidos.<sup>34</sup>

Según el Dr. Jonathan Wong, hematólogo, publicó un artículo en donde hace referencia que la anemia está muy extendida entre la población, en torno a un 30% de la población sufre de esta dolencia, con mayor incidencia en las mujeres jóvenes y las personas mayores. En los últimos años varios estudios han documentado que la anemia se relaciona con un mayor riesgo de mortalidad. El estudio Women's Health and Aging Study I detectó una asociación entre anemia y mortalidad a 5 años en mujeres mayores con discapacidad moderada-severa.<sup>34</sup>

En este estudio se documenta la asociación entre la variabilidad de las cifras de hemoglobina y el riesgo de mortalidad de pacientes con insuficiencia cardíaca. Se confirma la hipótesis de trabajo al observar que la disminución en las cifras de hemoglobina mayor o igual a 2 g/dL incrementó de manera significativa el riesgo de muerte en pacientes con insuficiencia cardíaca.<sup>34</sup>

En otro estudio realizado recientemente en el departamento de Medicina Interna del Hospital Central Norte de Petróleos Mexicanos se documentó la asociación entre la variabilidad de las cifras de hemoglobina y el riesgo de mortalidad de pacientes con insuficiencia cardíaca.<sup>35</sup>

Del estudio anterior se concluyó que una disminución de 2 g/dL o más de las cifras de hemoglobina es un factor de riesgo independiente de mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca. Por lo que se deben identificar estos cambios de manera oportuna para analizar el desencadenante de esta disminución con el propósito de proveer medicina preventiva y buscar la mejoría clínica de cada paciente.<sup>35</sup>

En un estudio realizado en Cuba, en el Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin observaron que, del total de la serie de pacientes, 94 pacientes (80,0 %) presentaron anemia en algún momento de su estadía en la UCI. La edad fue superior entre los que padecieron anemia evolutivamente. La mayoría de los afectados (58,0 %) ingresaron con algún grado de anemia, 35,0 % fue admitido por causas médicas y 27,0 % por cirugía de urgencias. Después de la hospitalización, 21,0 % comenzaron a padecer anemia (44,0 % por causas médicas y 28,0 % por cirugía electiva complicada). La cirugía de urgencias estuvo asociada mayormente a los integrantes del estudio con anemia al ingresar y la electiva complicada, a los que iniciaron anemia evolutivamente.<sup>36</sup>

La estadificación de la hemoglobina se realiza de la siguiente manera:

1. De 13 - 16 mg/dL 1 punto
2. De 11.5 – 12.9 mg/dL o 16.1 – 17 mg/dL 2 puntos

3. De 10 – 11.4 mg/dL o 17.1 – 18 mg/dL 4 puntos
4. Menor de 10 mg/dL o mayor de 18 mg/dL 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.8 Recuento leucocitario**

Los glóbulos blancos o leucocitos son las células encargadas de la defensa frente a agresiones externas, mediante mecanismos de fagocitosis (neutrófilos, monocitos) o en la respuesta inmune celular o humoral (linfocitos, células plasmáticas, monocitos y eosinófilos).<sup>37</sup>

El hemograma nos ofrece una información fundamentalmente cuantitativa acerca del recuento total de leucocitos (número por unidad de volumen, generalmente  $\mu\text{l}$ ), fórmula leucocitaria (porcentaje y valor absoluto de cada célula por  $\mu\text{l}$ ), desviación a la izquierda de la fórmula leucocitaria si  $>3\text{-}5\%$  de formas inmaduras o jóvenes del neutrófilo (cayados, metamielocitos, mielocitos), lo que puede observarse en infecciones graves, síndromes mieloproliferativos o invasión de la médula ósea y que no debe ser confundido con la neutrofilia.<sup>37</sup>

El glóbulo blanco circulante está disponible y se usa ampliamente como un indicador de inflamación sistémica. Numerosos estudios han mostrado asociaciones positivas entre recuentos altos de glóbulos blancos y muertes por todas las causas.<sup>38</sup>

La leucocitosis es una elevación de la concentración de leucocitos o glóbulos blancos en sangre, y generalmente se considera que está presente cuando el recuento de células blancas supera las  $11 \times 10^9 / \text{l}$ . La leucocitosis ampliamente ha sido considerada un indicador de infección o inflamación, la leucocitosis también puede ocurrir en una variedad de situaciones clínicas, como trauma, ejercicio, terapia con medicamentos como esteroides o litio, malignidad, intoxicación, psicosis y cetoacidosis diabética.<sup>39</sup>

El recuento elevado de glóbulos blancos es un marcador inespecífico de inflamación asociado con la respuesta del sistema inmunológico a las infecciones agudas y crónicas y la exposición a exposiciones irritantes y tóxicas, como el humo del tabaco, por lo que se han realizado estudios en donde se evidencia que los leucocitos elevados se han asociado con una duplicación de la mortalidad total.<sup>40</sup>

Se realizó un estudio prospectivo de 153 casos de traumatismo craneoencefálico con respecto a sus recuentos de glóbulos blancos. Un recuento de glóbulos blancos superior a 20 se asocia con un grado clínico deficiente que necesita admisión y con una mortalidad del 96% frente a un 23% de mortalidad para aquellos con recuento de glóbulos blanco ligeramente más bajo o ligeramente por encima de lo normal. La sensibilidad para este nivel es una mortalidad del 96% mientras que la especificidad es del 77%.<sup>41</sup>

La leucopenia en pacientes que desarrollan bacteriemias puede constituir un signo de mal pronóstico, ya sea, como marcador de severidad de la infección o de respuesta inflamatoria sistémica inapropiada, o como un factor predisponente para la misma.<sup>42</sup>

Hay estudios que muestran que tanto la leucocitosis como la leucopenia son variables de similar importancia, mientras que otros muestran que la leucopenia es un factor de peor pronóstico en pacientes con infecciones graves. La edad mayor de 70 años y la presencia de leucopenia en pacientes con bacteriemias se ha asociado a peor pronóstico.<sup>42</sup>

La asociación entre bacteriemias con leucopenia y antecedentes de neoplasias e inmunosupresión es un hecho reconocido, al igual que la presencia de comorbilidad mayor y de enfermedad rápidamente fatal, condiciones que existieron en nuestra serie y coinciden con otros estudios.<sup>42</sup>

La estadificación del recuento leucocitario se realiza de la siguiente manera:

1. De 4 a  $10 \times 10^3$  1 punto
2. De 10.1 a  $20 \times 10^3$  o de  $3.1$  a  $3.9 \times 10^3$  2 puntos
3. Mayor a  $20 \times 10^3$  o menor de  $3.1 \times 10^3$  4 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.9 Urea**

La urea, es sintetizada en el hígado, representa el producto final del metabolismo hepático de los aminoácidos no utilizados para la síntesis proteica de las proteínas ingeridas en la dieta, su excreción es principalmente por el riñón, por su bajo peso molecular y ausencia de carga es libremente filtrada en el glomérulo.<sup>43</sup>

Se reabsorbe en un 40–50% en el túbulo proximal independientemente del estado de hidratación del paciente; en el túbulo colector su reabsorción si depende del estado de hidratación, allí un aumento en los niveles circulantes de la hormona antidiurética (ADH) aumenta la permeabilidad al agua arrastrándose urea de tal manera que solo un 30-40% de la urea filtrada es excretada; a la inversa, en ausencia de ADH se elimina un 55-65% de la urea filtrada.<sup>43</sup>

En presencia de grandes cargas de nitrógeno se modifican los niveles plasmáticos de urea, un aumento en la toma de proteínas en la dieta, infusión de aminoácidos, sangrado gastrointestinal, ruptura tisular, o supresión del anabolismo (por esteroides y tetraciclinas con desviación del metabolismo de proteínas y aminoácidos ingeridos hacia la vía catabólica), tienen la característica de incrementar los niveles plasmáticos de urea; Esto también ocurre en los estados de disminución del volumen intravascular tanto real (deshidratación) como efectivo (falla cardiaca), situaciones en las que se aumenta la secreción de ADH. Por otro lado, en las enfermedades hepáticas severas, abuso de alcohol, hipotiroidismo, y baja ingesta de proteínas en la dieta, se detectan con frecuencia bajos niveles de urea plasmática.<sup>43</sup>

En los últimos años, numerosos estudios han demostrado que los fragmentos bacterianos translocados desempeñan un papel importante en la patogenia de la

toxicidad urémica y la inflamación. La difusión de la urea en el intestino y su conversión a amonio e hidróxido de amonio juega un papel crítico.<sup>44</sup>

Las bacterias poseen un exceso de ureasa y una disminución en la producción de ácidos grasos de cadena corta, que son los principales nutrientes para la colonocitos, también contribuyen a la permeabilidad del intestino y en los casos de uremia. La elevación de la urea sérica conduce a la producción de toxinas urémicas, esto produce una disbiosis intestinal, alteración de la barrera intestinal, translocación bacteriana terminando en inflamación sistémica.<sup>44</sup>

En el departamento de cirugía general del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga realizaron un estudio retrospectivo de pacientes con diagnóstico de sepsis abdominal durante abril de 2016 y febrero 2017 en donde se determinó la severidad, mediante APACHE II, SOFA, MANNHEIM, CONUT, la presencia o no de fallas orgánicas y la mortalidad. Se incluyeron 196 casos en donde el principal órgano causante de la sepsis fue el apéndice, la media de urea para la muestra se situó en 52.8 mg/dl y los hallazgos sometidos a verificación estadística mostraron significancia en los casos con urea > a 57mg/dL con puntajes de APACHE II >15, SOFA >4, Mennheim > 26 puntos, CONUT > 6 puntos para los casos con falla orgánica y para los casos que fallecieron, por lo que se concluyó que la severidad mediada por urea se relaciona con la severidad, con el desarrollo de fallas orgánicas y la mortalidad.<sup>44</sup>

La estadificación de la urea se realiza de la siguiente manera:

1. Menor de 7.5 mmol/L 1 punto
2. De 7.5 – 10 mmol/L 2 puntos
3. De 10.1 – 15 mmol/L 4 puntos
4. Mayor de 15mmol/L 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.10 Sodio**

El valor sérico normal del sodio, que es el catión más abundante en el líquido extracelular, oscila entre 135 y 145 meq/l. El sodio es el determinante principal de la osmolalidad del líquido extracelular, de manera que desempeña una función clave en el control de la distribución del agua y en el equilibrio hídrico en todo el cuerpo. <sup>45</sup>

El sodio también da lugar a los efectos siguientes: potencia la transmisión de los impulsos nerviosos, mantiene la osmolalidad intracelular, activa diversas reacciones enzimáticas, facilita la regulación del equilibrio ácido-base, estimula la contractilidad del miocardio, el músculo esquelético y el músculo liso.<sup>45</sup>

El sodio es absorbido de manera activa por el intestino y eliminado por los riñones. El organismo posee un sistema complejo de protección y diversos mecanismos de retroalimentación para controlar y mantener el potasio la concentración normal del sodio en el líquido extracelular. Cuando comienzan a aumentar las concentraciones del sodio,

el organismo realiza una serie de ajustes mediante la estimulación del mecanismo de la sed, lo que hace que la persona consuma cantidades adicionales de agua.<sup>45</sup>

Las concentraciones del sodio están modificadas por las hormonas antidiurética y la aldosterona a través de su efecto de conservación del sodio y el agua, así como a través de mecanismos de retroalimentación respecto a la eliminación. El incremento en la secreción de ADH da lugar a un aumento en la reabsorción de agua en los riñones, mientras que la disminución de la secreción de esta hormona aumenta la eliminación de agua.<sup>45</sup>

El sodio actúa en el mantenimiento del equilibrio ácido-base al combinarse fácilmente con los iones de cloruro y bicarbonato, lo que facilita el mantenimiento del equilibrio entre los cationes y los aniones, y la prevención de los desequilibrios del pH. Dado que es un ion predominantemente extracelular, el sodio actúa junto con el potasio para el mantenimiento del equilibrio normal de los electrólitos en los líquidos intracelular y extracelular a través de la denominada bomba sodio-potasio, un mecanismo de transporte activo. Este sistema de bomba incrementa la excitabilidad de los impulsos nerviosos y, por ello, desempeña una función importante en la conducción de los impulsos en las fibras musculares y nerviosas.<sup>45</sup>

Las disnatremias son las alteraciones electrolíticas más comunes y se les asocia frecuentemente a pobres resultados en los pacientes hospitalizados. Un factor en la persistencia de este problema es la falta de reconocimiento oportuno de estos trastornos. Las alteraciones del sodio por simples que parezcan son muy complejas, ya que los pacientes críticamente enfermos tienen múltiples factores de riesgo para desarrollarlas y los clínicos pueden equivocarse en el abordaje de estas condiciones en los estadios tempranos, ya que no hay síntomas específicos y a menudo las opciones de manejo son complejas.<sup>46</sup>

En general, 50% de las hiponatremias ocurren durante la hospitalización y la incidencia en los pacientes hospitalizados se ha reportado de 1 a 3% y hasta en 9% en los pacientes admitidos en la unidad de cuidados intensivos. De tal manera que los pacientes son más propensos a presentar efectos adversos con los cambios en las concentraciones del sodio.<sup>46</sup>

Los trastornos del sodio (hiponatremia e hiponatremia) son las alteraciones electrolíticas más frecuentes en la UCI y en emergencias y están relacionados con resultados adversos. De hecho, se han identificado como factores de riesgo independientes de mortalidad.<sup>46</sup>

El acto quirúrgico es una situación que predispone a la hiponatremia. En su prevención deben tenerse en cuenta tanto la tonicidad como el volumen de líquidos administrados durante y después de la cirugía.<sup>46</sup>

La estadificación del sodio se realiza de la siguiente manera:

1. Mayor o igual a 136 mmol/L 1 punto

2. De 131 a 135 mmol/L 2 puntos
3. De 126 a 150 mmol/L 4 puntos
4. Menor de 126 mmol/L 8 puntos<sup>8</sup>

#### 7.2.4.11 Potasio

La concentración normal de potasio oscila entre 3,5 y 5,0 meq/l. Es el catión más importante en el líquido intracelular y desempeña una función importante en el metabolismo celular, especialmente en lo que se refiere a la síntesis de proteínas y glucógeno, así como a los procesos enzimáticos necesarios para la producción de energía por parte de las células. Por otra parte, participa en el mantenimiento de la neutralidad eléctrica y la osmolalidad celulares.<sup>45</sup>

El potasio es clave para muchas funciones corporales, incluyendo el equilibrio ácido-base, la conducción de los impulsos nerviosos, el funcionamiento de la bomba sodio-potasio. La bomba sodio-potasio ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ) desplaza el sodio desde el interior de las células hasta el compartimento extracelular, además de que devuelve el potasio desde el compartimento extracelular hasta el interior de las células utilizando para ello el trifosfato de adenosina (ATP) como fuente de energía. La concentración de sodio en el exterior de las células es aproximadamente 14 veces mayor que en su interior, mientras que la concentración de potasio en el interior de las células es alrededor de 30 veces mayor que la existente en el medio extracelular.<sup>45</sup>

La bomba  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  evita que las partículas de sodio osmóticamente activas se acumulen en el interior de las células, lo que daría lugar a edema intracelular debido a la entrada de agua tras el sodio.<sup>45</sup>

Las concentraciones de potasio están reguladas por la eliminación renal, y las concentraciones excesivas son normalizadas adicionalmente por las pérdidas mediante las heces y la sudoración. Por otra parte, las concentraciones de potasio están influidas por la bomba sodio-potasio y por el pH. La bomba sodio-potasio regula los niveles extracelulares de potasio mediante la extracción de sodio del interior de las células y de la introducción de potasio en el interior de las células.<sup>45</sup>

En los riñones el sodio y el potasio mantienen una relación recíproca. La hormona aldosterona que actúa en los túbulos distales potencia la eliminación del potasio y la reabsorción del sodio. Las concentraciones extracelulares elevadas de potasio hacen que los riñones eliminen más cantidad de potasio. Sin embargo, los riñones carecen de mecanismos efectivos para detectar el déficit de potasio y siguen eliminando potasio incluso en situaciones en las que sus concentraciones son bajas.<sup>45</sup>

Los cambios en el equilibrio ácido-base influyen en las concentraciones séricas de potasio debido a que casi todo el potasio del cuerpo se puede intercambiar libremente con iones hidrógeno. Así, las modificaciones en los iones hidrógeno pueden cambiar las concentraciones séricas de potasio. La acidosis da lugar a un incremento en la cantidad

de iones de hidrógeno en el líquido extracelular; para el mantenimiento del pH, algunos iones de hidrógeno se introducen en el líquido intracelular.<sup>45</sup>

Con el objetivo del mantenimiento de la neutralidad eléctrica intracelular, los iones de potasio se desplazan hacia el líquido extracelular y ello puede dar lugar a hiperpotasemia. Por el contrario, en la alcalosis se incrementa la cantidad de iones hidrógeno existente en el líquido intracelular, de manera que parte de los iones de hidrógeno se desplaza hasta el líquido extracelular para el amortiguamiento y el mantenimiento del pH. De nuevo, esta situación da lugar a un desequilibrio en las cargas eléctricas correspondientes a los iones intracelulares; los iones de potasio compensan este desequilibrio al desplazarse desde el líquido extracelular al líquido intracelular, con hipopotasemia.<sup>45</sup>

La estadificación del potasio se realiza de la siguiente manera:

1. De 3.5 a 5 mmol/L 1 punto
2. De 3.1 a 3.4 mmol/L o de 5.1 a 5.3 mmol/L 2 puntos
3. De 2.9 a 3.1 mmol/L o de 5.4 a 5.9 mmol/L 4 puntos
4. Menor de 2.9 mmol/L o mayor de 5.9 mmol/L 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.12 Electrocardiograma**

El electrocardiograma no es más que un conjunto de ondas plasmadas en un papel milimetrado que Einthoven denominó P, Q, R, S, T y U de acuerdo con el orden de aparición en el tiempo.<sup>47</sup>

Debemos recordar que la onda P aparece como resultado de la activación auricular o despolarización auricular y que, de inmediato, aparecen Q, R y S, integrando el complejo ventricular por la propagación de la onda de excitación a la musculatura de ambos ventrículos o despolarización ventricular y al tabique interventricular.<sup>47</sup>

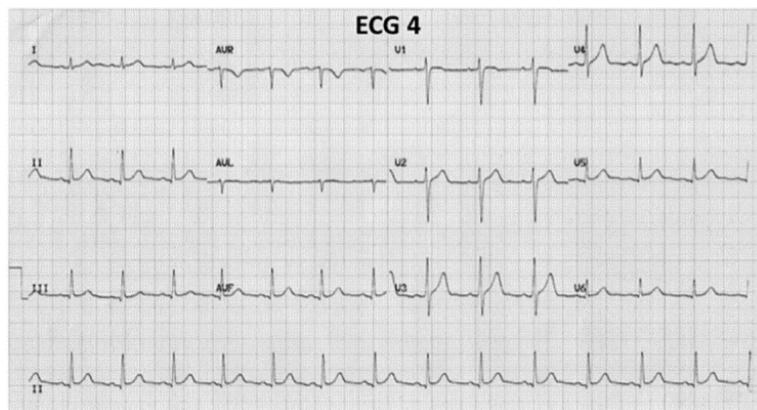
Terminando el proceso de despolarización de toda la masa muscular auricular y ventricular, aparece una pequeña pausa que denominamos segmento ST y más tarde se inscribe la onda T, la expresión del restaurador proceso de repolarización onda T, que corresponde a la expresión.<sup>47</sup>

Los equipos con los que se realiza el electrocardiograma vienen dotados de un selector de derivaciones, de modo que éstas se toman siempre en el mismo orden, son: D1, D2, D3, VR, VL, VF y las seis precordiales: V1, V2, V3, V4, V5 y V6. Se encontrarán las primeras derivaciones identificadas mediante una marca que se hace por un dispositivo indicador que acompaña al propio equipo, si falta esa marca, la derivación VR es una buena guía, ya que todos sus grafoelementos son de signo negativo (VR). Las tres derivaciones que la preceden son D1, D2 y D3. Le siguen por su orden VL y VF, y a continuación las seis precordiales.<sup>47</sup>

La interpretación del electrocardiograma no consiste en hacer un análisis aislado de una determinada derivación. El electrocardiograma es una representación de un conjunto de 12 derivaciones, que nos da una información global y espacial de la actividad eléctrica cardíaca. Debe ser analizado en un conjunto y siempre considerando el estado clínico del enfermo, así como teniendo en cuenta datos que pueden parecer tan banales como la edad y el sexo. Para el estudio del electrocardiograma debemos hacer un análisis secuencial y sistemático.<sup>48</sup>

En condiciones normales se reúnen las siguientes reglas para determinar que el paciente tiene un ritmo sinusal:

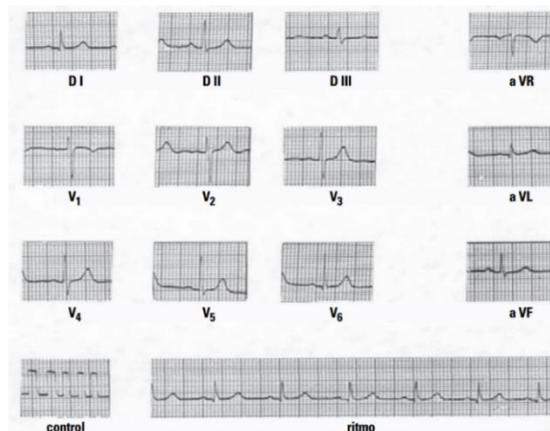
1. Frecuencia Cardíaca entre 60 y 100 latidos por minuto
2. Intervalo R-R constantes
3. Onda P positiva en derivación II y en aVR
4. Cada onda P debe ir seguida de un complejo QRS
5. El intervalo PR debe ser igual o mayor de 0.12 segundos<sup>48</sup>



**Figura 4.** Electrocardiograma extraído de “Descripción de electrocardiograma normal y lectura de electrocardiograma”<sup>48</sup>

Como en todos los procesos, la lectura correcta y completa de un trazado electrocardiográfico es la mejor garantía de que se pueda hacer el diagnóstico correcto. Para ello se recomienda siempre seguir un orden básico que consiste en lo siguiente:

1. Determinar la frecuencia cardíaca
2. Determinar el ritmo cardíaco
3. Determinar el eje cardíaco
4. Evaluar signos de hipertrofia
5. Evaluar signos de isquemia<sup>47</sup>



**Figura 5.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas” <sup>47</sup>

Extrasístoles: Son latidos anticipados o prematuros que se registran, con cierta frecuencia, particularmente en personas añosas, que por lo general no padecen enfermedad cardíaca alguna. Sin embargo, cuando son muy frecuentes, multifocales, o aparecen durante la actividad física, es probable que dependan de una cardiopatía orgánica. <sup>47</sup>

Estas extrasístoles pueden ser auriculares o de la unión AV. En el primer caso se caracterizan por la inscripción de la onda P anticipada, con morfología diferente a la sinusal, que va seguida por un complejo QRS de forma y duración normales. Menos frecuentemente, la extrasístole no va seguida de un complejo QRS y se denomina extrasístole auricular bloqueada, o el QRS que le sigue tiene una morfología anormal (extrasístole auricular con conducción ventricular aberrante).

En la siguiente imagen se observa el trazo electrocardiográfico de un paciente adulto con enfermedad coronaria. El quinto complejo QRS (marcado con una S) es prematuro, tiene una configuración normal y va precedido de una onda P prematura y de morfología diferente a la de la onda P sinusal (auricular).



**Figura 6.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas” <sup>47</sup>

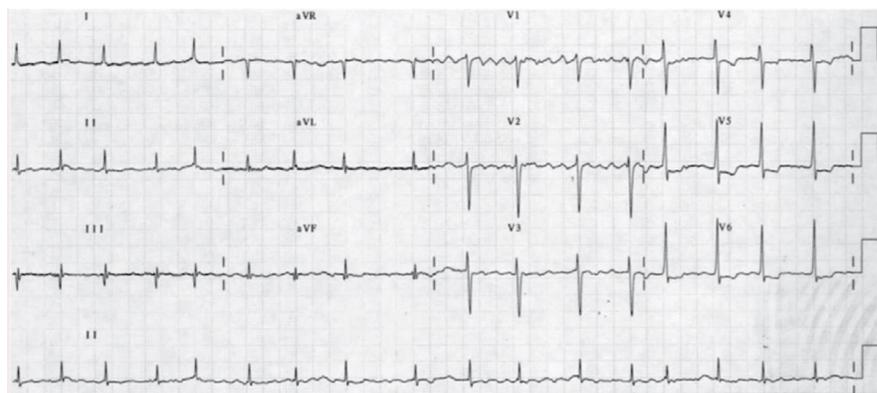
**Fibrilación Auricular:** Es la arritmia sostenida más frecuente. Su prevalencia aumenta a medida que aumenta la edad de la población en estudio desde un 0.5 % por debajo de los 60 años a un 10% por encima de los 80. Puede presentarse en forma paroxística o permanente. Su etiología está relacionada con causas cardíacas o extracardíacas.<sup>47</sup>

El mecanismo responsable depende de la coexistencia de múltiples circuitos de reentrada que invaden, se fragmentan y extinguen en el tejido auricular. Electrocardiográficamente se caracteriza por la existencia de una actividad auricular irregular y de muy alta frecuencia, que oscila entre los 400 y 700 ciclos por minuto. Esta actividad denominada ondas f, se conduce en forma variable a los ventrículos dando intervalos RR totalmente irregulares y una frecuencia ventricular que generalmente oscila entre los 70 y 170 latidos por minuto.<sup>47</sup>

La fibrilación auricular se observa en pacientes con hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, miocardiopatías, valvulopatía mitral, tromboembolismo pulmonar, pericarditis, hipertiroidismo, síndrome de Wolf Parkinson White etc. Estos pacientes se encuentran expuestos a un mayor riesgo de accidente cerebrovascular isquémico, como consecuencia de la rémora sanguínea que se produce en las aurículas y que predispone a la formación de trombos.<sup>47</sup>

En algunas series el 15 % de los pacientes con fibrilación auricular carece de una causa que explique la arritmia. Esta forma denominada fibrilación auricular aislada, suele ser de buen pronóstico, especialmente cuando se presenta en pacientes menores de 60 años. Existen algunas evidencias que sugieren que el sistema nervioso autónomo puede jugar algún papel en ciertos casos.<sup>47</sup>

En la siguiente imagen se observa una fibrilación auricular caracterizada por ausencia de ondas P y la presencia de actividad auricular de alta frecuencia con complejos QRS variables:

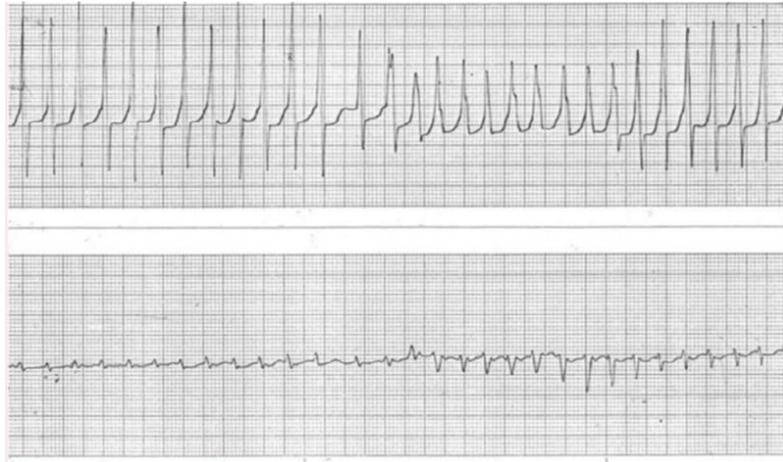


**Figura 7.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas”<sup>47</sup>

El 20 % de los pacientes con síndrome de Wolf Parkinson White puede padecer una fibrilación auricular y en ellos la arritmia posee características particulares dado que la estimulación auricular puede llegar a los ventrículos por dos vías, el nodo AV, el haz accesorio, o por ambas al mismo tiempo. Esta activación tan particular puede producir

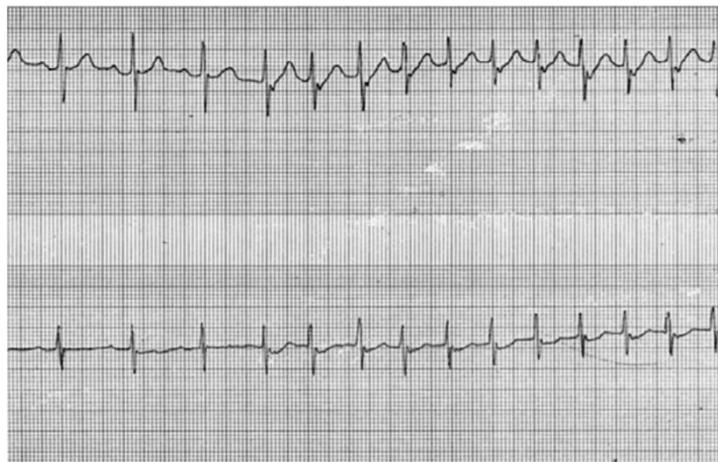
complejos QRS de forma normal o con grados variables de preexcitación, morfología esta que junto a la existencia de una respuesta ventricular de alta frecuencia son las claves para el diagnóstico.

En la siguiente imagen se observa una fibrilación auricular en el síndrome de Wolf Parkinson White:



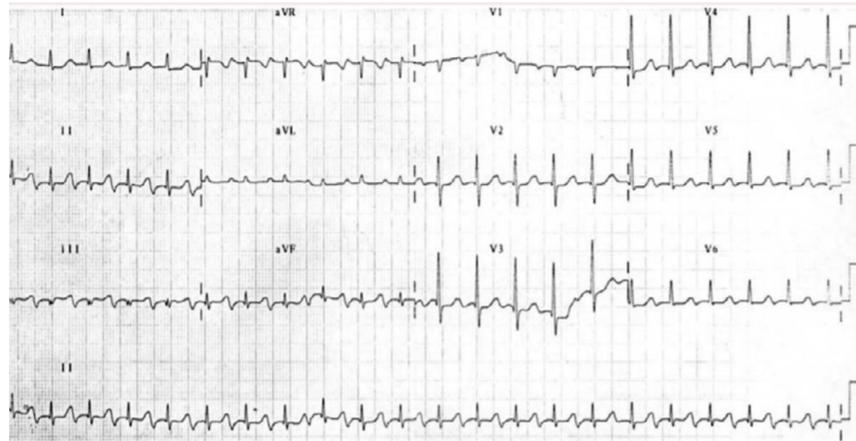
**Figura 8.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas” <sup>47</sup>

En la siguiente imagen se observa una taquicardia supra ventricular por reentrada en el nódulo AV lenta rápida:



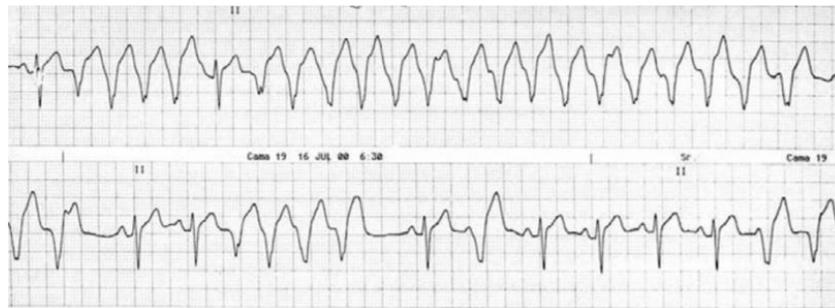
**Figura 9.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas” <sup>47</sup>

En la siguiente imagen se observa una taquicardia supra ventricular por reentrada en el nódulo AV rápida lenta:

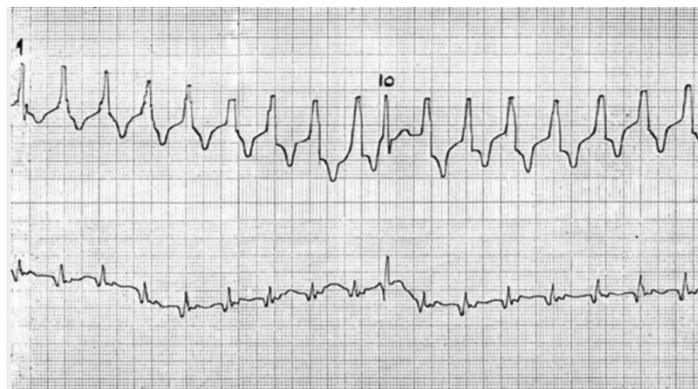


**Figura 10.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas” 47

En las siguientes imágenes se observan trazos electrocardiográficos de una taquicardia ventricular común:

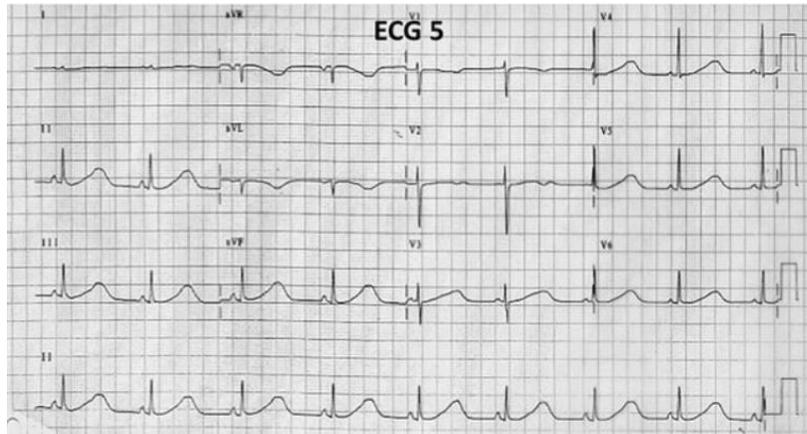


**Figura 11.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas” 47



**Figura 12.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas” 47

El siguiente trazo electrocardiográfico es de un paciente con alteración en el intervalo QT el cual esta prolongado:



**Figura 13.** Electrocardiograma extraído de “Curso de interpretación de electrocardiogramas” <sup>47</sup>

Para la estadificación del electrocardiograma se realiza de la siguiente manera:

1. Electrocardiograma normal 1 punto
2. Electrocardiograma con fibrilación auricular controlada a 60-90 latidos por minuto 4 puntos
3. Electrocardiograma con cualquier otra arritmia, 5 o más extrasístoles ventriculares por minuto, ondas Q o cambios en segmentos S-T o en la onda T 8 puntos.<sup>8</sup>

Para la evaluación de intervención en la escala Portsmouth POSSUM se utilizan los siguientes ítems:

#### **7.2.4.13 Severidad de la intervención**

Según la sociedad de anestesiología de Chile podemos clasificar las cirugías de acuerdo a la morbilidad y el tipo de cirugía se diferencia en tres grados de riesgo en función de la tasa de morbilidad perioperatoria:

Alto riesgo: morbilidad superior al 5%. Incluye cirugía mayor de urgencia, principalmente en ancianos, cirugía aórtica o vascular mayor, cirugía vascular periférica y cirugías prolongadas (torácica, abdominal, de cabeza o cuello) en las que sean previsibles importantes cambios hemodinámicos, pérdidas de volumen o sangrado. En la actualización de las guías de la asociación se propone un especial énfasis en el riesgo de la cirugía vascular, considerándola por sí sola como cirugía de riesgo muy elevado.<sup>11</sup>

Riesgo intermedio: morbimortalidad inferior al 5%. Incluyen cirugía urológica, ortopédica, procedimientos no complicados abdominales, torácicos, en cabeza o cuello.<sup>11</sup>

Riesgo bajo: morbimortalidad inferior al 1%. En general incluyen intervenciones dermatológicas, oftalmológicas (cataratas), procedimientos endoscópicos y superficiales, cirugía de mama.<sup>11</sup>

De acuerdo al procedimiento quirúrgico a realizar en la escala P-POSSUM se clasifica la severidad de la intervención de la siguiente manera:

1. Cirugía menor: dentro de las cirugías menores podemos incluir hernias, tumoraciones subcutáneas extensas, biopsias de piel y partes blandas. 1 punto
2. Cirugía moderada: dentro de las cirugías moderadas está la colecistectomía laparotomía, colecistectomía laparoscópica, apendicetomía, amputaciones menores, hemitiroidectomía. 2 puntos
3. Cirugía Mayor: en la cirugía mayor se incluyen las resecciones intestinales, colectomías, amputaciones mayores, cirugía de la vía biliar principal, tiroidectomía total, gastrectomías parciales. 4 puntos
4. Cirugía Complicada o Mayor Plus: dentro de la cirugía complicada está la resección abdominoperineal de miles, gastrectomías totales, duodenopancreatectomía cefálica (Whipple) hepatectomía totales. 8 puntos<sup>9</sup>

#### **7.2.4.14 Procedimientos simultáneos**

En este apartado se indican cuantos procedimientos se realizaron en el paciente durante la cirugía, por ejemplo, un paciente quien ingresa a la sala de emergencia por una herida por proyectil de arma de fuego a nivel de abdomen es necesario realizar una laparotomía exploratoria, durante la cirugía el paciente necesita que le realicen resección y anastomosis de una porción del intestino y esplenectomía, entonces, los procedimientos realizados durante dicha intervención fueron dos.

1. Si se realiza 1 sola intervención 1 punto
2. Si se realizan 2 intervenciones 2 puntos
3. Si se realizan más de 2 intervenciones 4 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.15 Pérdida total de sangre**

Las pérdidas sanguíneas es el total de sangre que pierde un paciente durante una intervención quirúrgica, el método más utilizado es medir la sangre en el contenedor de aspiración y las compresas utilizadas. Una gasa de 4x4 empapada contiene 10 ml de sangre, una compresa empapada contiene de 100 a 150ml. Con base en la totalidad del contenedor, las gasas y compresas utilizadas se cuantifica y se clasifica según la siguiente puntuación en la escala P-POSSUM<sup>49</sup>:

1. De 0 a 100 mililitros 1 punto
2. De 101 a 500 mililitros 2 puntos
3. De 501 a 1000 mililitros 4 puntos
4. 1001 mililitros o más 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.16 Contenido peritoneal**

El peritoneo no es más que un tejido que recubre la pared del abdomen y también la mayor parte de los órganos dentro de él, un líquido o fluido peritoneal lubrica toda la superficie de este tejido sin embargo en patologías específicas este puede cambiar y colonizarse de bacterias o algún otro microorganismo por lo que en la escala P-POSSUM se clasifica de la siguiente manera en de acuerdo a su contenido obtenido durante el transoperatorio:

1. Sin contenido peritoneal 1 punto
2. Con contenido peritoneal seroso 2 puntos
3. Con pus localizado 4 puntos
4. Con peritonitis difusa 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.17 Presencia de malignidad**

De acuerdo a los hallazgos obtenidos por el cirujano durante el procedimiento quirúrgico se evaluará si hay o no presencia de malignidad y se clasifica de la siguiente manera en la escala P-POSSUM:

1. Si no se encuentra malignidad 1 punto
2. Si se encuentra un tumor localizado 2 puntos
3. Si se encuentran adenopatías 4 puntos
4. Si se encuentra metástasis 8 puntos<sup>8</sup>

#### **7.2.4.18 Tipo de cirugía**

Con base en el tiempo que transcurre desde el ingreso del paciente al centro asistencial hasta el momento en que se realiza el procedimiento quirúrgico se clasifican los tipos de cirugía, y en la escala P-POSSUM se categoriza de la siguiente manera:

1. Cirugía programada 1 punto
2. Cirugía urgente o semiprogramada de más de 2 horas, pero no mayor a 24 horas desde la admisión 4 puntos
3. Cirugía de emergencia es decir menos de dos horas desde la admisión 8 puntos<sup>8</sup>

### 7.2.5 Ejecución de la puntuación Portsmouth POSSUM

La puntuación POSSUM como se ha mencionado es un sistema de clasificación de pacientes que se utiliza para predecir la morbilidad y mortalidad ajustada a riesgo en gran variedad de procedimientos quirúrgicos.

Al obtener todos los datos necesarios en la historia clínica, examen físico y exámenes de gabinete para llenar las puntuaciones tanto fisiológicas como operatorias se procede a calcular el riesgo individual de morbilidad y mortalidad con las ecuaciones descritas por Copeland y la variante Portsmouth como se muestra a continuación.<sup>8</sup>

Para obtener el dato de la morbilidad pos operatoria se realiza mediante el cálculo de la siguiente formula:

$$\begin{aligned} \ln R1/(1 - R) \\ &= -7.04 + (0.13 \times \text{puntuación fisiológica}) \\ &+ (0.16 \times \text{puntuación de gravedad operatoria}) \end{aligned}$$

Fuente: Nueva escala simplificada basada en el sistema POSSUM para la predicción del riesgo quirúrgico.<sup>8</sup>

Para obtener el dato de la mortalidad pos operatoria se realiza mediante el cálculo de la siguiente formula:

$$\begin{aligned} \ln R2/(1 - R2) \\ &= -7.04 + (0.13 \times \text{puntuación fisiológica}) \\ &+ (0.16 \times \text{puntuación operatoria}) \end{aligned}$$

Fuente: Nueva escala simplificada basada en el sistema POSSUM para la predicción del riesgo quirúrgico.<sup>8</sup>

Para la obtención del dato de mortalidad pos operatoria según el ajuste realizado y denominado escala Portsmouth POSSUM desarrollaron la siguiente formula:

$$\begin{aligned} \ln R2/(1 - R) \\ &= -9.065 + (0.1692 \times \text{puntuación fisiológica}) \\ &+ (0.1550 \times \text{puntuación de gravedad operatoria}) \end{aligned}$$

Fuente: Nueva escala simplificada basada en el sistema POSSUM para la predicción del riesgo quirúrgico<sup>8</sup>

En las ecuaciones anteriores mencionamos que R1 es el riesgo de morbilidad y R2 el riesgo de mortalidad.

### **7.2.6 Formas de evaluar la implementación de la puntuación Portsmouth POSSUM**

Para la evaluación de la implementación del sistema Portsmouth POSSUM existen varias pruebas o test estadísticos sin embargo los más utilizados en la mayoría de estudios es la regresión logística mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow y las curvas de característica del receptor o curvas ROC.

La regresión logística es una de las herramientas estadísticas con mejor capacidad para el análisis de datos en investigación clínica y epidemiológica, de ahí su amplia utilización. Dado que el modelo logístico no es lineal, sino exponencial, se utilizan transformaciones logarítmicas para linealizar el modelo y hacen que los coeficientes no pueden interpretarse directamente.<sup>50</sup>

La prueba de Hosmer-Lemeshow es una prueba estadística de bondad de ajuste para modelos de regresión logística. Se utiliza con frecuencia en modelos de predicción de riesgos. La prueba evalúa si las tasas de eventos observados coinciden o no con las tasas de eventos esperadas en subgrupos de la población del modelo. La prueba de Hosmer-Lemeshow identifica específicamente subgrupos como deciles de valores de riesgo ajustados. Los modelos para los que las tasas de eventos esperados y observados en los subgrupos son similares se denominan bien calibrados.<sup>50</sup>

El Test básicamente consiste en dividir el recorrido de valores de la variable dependiente (0,1) en una serie de intervalos. Intervalos que contengan un número de observaciones suficientemente grande (5 o más). Se trata, entonces, de contar intervalo por intervalo el esperado y el observado para cada uno de los dos resultados posibles de la variable dependiente dicotómica (tiene la enfermedad o no la tiene, es hombre o mujer, etc). El observado es lo que se tiene y el esperado es el valor esperado teórico calculado mediante el modelo construido.<sup>50</sup>

La curva de característica del receptor o ROC por sus siglas en ingles es una herramienta estadística utilizada en el análisis de la clasificar la capacidad discriminante de una prueba diagnóstica dicotómica. En otras palabras, es una prueba basada en una variable de decisión, cuyo objetivo es clasificar a los individuos de una población en dos grupos: uno que presente un evento de interés y otro que no. Esta capacidad discriminante está sujeta al valor umbral elegido de entre todos los posibles resultados de la variable de decisión, es decir, la variable por cuyo resultado se clasifica a cada individuo en un grupo u otro.

La curva es el gráfico resultante de representar, para cada valor umbral, las medidas de sensibilidad y especificidad de la prueba diagnóstica. Por un lado, la sensibilidad cuantifica la proporción de individuos que presenta el evento de interés y que son clasificados por la prueba como portadores de dicho evento. Esta prueba también tiene la capacidad de que su especificidad cuantifique la proporción de individuos que no lo presentan y son clasificados por la prueba como tal.

## **7.3 CAPITULO III**

### **7.3.1 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Abdominal**

Durante el año 2017 en Málaga España, realizaron un estudio para evaluar la mortalidad postquirúrgica en pacientes mayores de 60 años que requerían cirugía abdominal urgente. El estudio fue observacional analítico de base prospectiva para la evaluación de la aplicabilidad de scores pronósticos de mortalidad posoperatoria en el grupo poblacional adulto mayor y ancianos sometidos a cirugía en el contexto urgente o emergente.<sup>9</sup>

Se incluyeron 735 pacientes de más de 60 años que consultaron por patología quirúrgica urgente o emergente que precisaba cirugía para su resolución, en el periodo enero 2012 a diciembre 2015 en el Hospital Regional Universitario de Málaga. La edad media de los pacientes fue de 72.9 años con un rango que osciló entre los 60 y 97 años. Hubo un predominio del sexo masculino con un 52.4% frente al 47.6% del sexo femenino.<sup>9</sup>

Dentro de las variables preoperatorias se evaluó la escala de Glasgow en donde el 93.5% de los pacientes tenían 15 puntos, y solo un 1.1% tubo una escala menor a 9 puntos. De estos pacientes con escala menor a 9 fallecieron el 62.5%.<sup>9</sup>

El diagnóstico más frecuente que justifica la intervención en el contexto urgente/emergente es el de la obstrucción intestinal con un 23.2% seguido por colecistitis con 18.8%, perforación de víscera hueca con 16.6%, pared abdominal complicada con un 15%, abscesos con 8%, y apendicitis con 7%. Los diagnósticos menos frecuentes fueron isquemia mesentérica con 3.2%, hemorragia con 2.3% y politraumatismo con 1.6%.<sup>9</sup>

Hubo un predominio más alto de la intervención urgente con un 61.6% frente a la emergente con 38.4%. de igual forma predominó la cirugía laparotómica con un 73.5% frente a la laparoscópica con un 26.5%, y según la clasificación BUPA el porcentaje más significativo corresponde a las clases mayor plus con 53.9% y mayor con 24.2%. Las características del líquido peritoneal objetivas intraoperatoriamente fue no patológico en su mayoría con 49.9% y se objetivó un aumento del volumen sin criterios de infección en 24.4%, se encontró contenido purulento localizado en 13.3% de los pacientes, mientras que la peritonitis generalizada representa un 12.4% y de estos pacientes con peritonitis fallecieron 42.9% frente al 57.1% que sobrevivieron.<sup>9</sup>

Según el carácter histológico de la patología predominante fue benigno con un 78.2% y dentro de la patología maligna la mayoría eran tumores localizados con un 10.8%.<sup>9</sup>

Al estratificar, el 81.4% de los pacientes tienen una probabilidad calculada de muerte inferior al 15% mientras que el 10.6% presentó una probabilidad de muerte superior al 30%. De los pacientes de alta probabilidad de exitus finalmente fallecieron el 56.4%.<sup>9</sup>

Con los resultados anteriores concluyeron que las escalas predictivas que incluyen información perioperatoria, POSSUM y su variante Portsmouth, han demostrado una capacidad muy específica para la evaluación de la mortalidad a 30 días.<sup>9</sup>

El 7 de mayo de 2020 el departamento de epidemiología clínica y bioestadística de la Facultad de Ciencias Médicas, de la universidad de Örebro, Suecia realizaron un estudio al cual llamaron “La importancia estadística de los puntajes P-POSSUM para predecir la mortalidad después de la laparotomía de emergencia en pacientes geriátricos” con el fin de evaluar la importancia relativa del puntaje P-POSSUM para predecir la mortalidad a 90 días en ancianos sometidos a laparotomía de emergencia desde aspectos estadísticos ya que los pacientes mayores de 70 años se enfrentan a un riesgo de mortalidad a los 30 días de más del 20% después de una laparotomía de emergencia y el riesgo aumenta de forma sostenible después de 80 años.<sup>51</sup>

En el estudio se incluyeron en el estudio todos los pacientes geriátricos mayores de 65 años sometidos a laparotomía de emergencia entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2016. Los pacientes que tuvieron una conversión de cirugía laparoscópica a laparotomía o aquellos sometidos a laparotomía por lesión traumática no se incluyeron en la cohorte estudiada.<sup>51</sup>

Inicialmente se incluyeron 209 pacientes en el estudio sin embargo 57 pacientes con valores perdidos para cualquier variable fueron excluidos. Al final se incluyeron 157 pacientes con información completa con una edad media de 75,4 años. Hubo una división equitativa entre hombres y mujeres. La indicación más común de cirugía fue obstrucción intestinal que se presentó en el 58% del total de pacientes. El procedimiento quirúrgico más común durante la laparotomía fue la resección intestinal con anastomosis primaria con un 40.8%. Los tipos de complicaciones postoperatorias oscilaron entre el 7,0% y el 36,9%, siendo la infección el tipo más común.<sup>51</sup>

La tasa de mortalidad a los noventa días fue del 29,3%. Al comparar los pacientes que murieron dentro de los 90 días de la cirugía con los que sobrevivieron más allá de este punto, se detectaron algunas diferencias estadísticamente significativas. Los pacientes que murieron dentro de los 90 días de la cirugía eran en promedio mayores con una edad media de 79 años, tenían un ICC promedio más alto de 6 frente a 5 del total de pacientes, una frecuencia más alta de clase ASA  $\geq 4$ , una presión arterial sistólica media más baja antes del ingreso de 123mmHg promedio frente a 132mmHg del total de pacientes, mayores proporciones de necesidades de transfusión, osteopenia en 63,0% vs 36,0%.<sup>51</sup>

Tanto el modelo de regresión logística como el de bosque aleatorio mostraron un rendimiento satisfactorio para predecir el riesgo de mortalidad a 90 días en pacientes geriátricos después de una laparotomía de emergencia, con AUC de 0,88 y 0,93, respectivamente. Ambos modelos tenían una precisión  $> 0,8$  y una especificidad  $\geq 0,9$ . P-POSSUM tuvo la mayor importancia relativa para predecir la mortalidad a 90 días en el modelo de regresión logística y fue el quinto predictor importante en el modelo de bosque aleatorio.<sup>51</sup>

Por lo que basado en los resultados anteriores llegaron a la conclusión que P-POSSUM es importante para predecir la mortalidad a 90 días después de la laparotomía de emergencia en pacientes geriátricos. El modelo de regresión logística y el modelo forestal aleatorio pueden tener una precisión de  $> 0,8$  y un AUC de alrededor de  $0,9$  para predecir la mortalidad a 90 días. Se necesita una mayor validación de la importancia de las variables y la solidez de los modelos mediante el uso de un conjunto de datos más grande.<sup>51</sup>

El 30 de agosto de 2020 se publicó un estudio llamado “Evaluación del riesgo preoperatorio: un mal predictor de resultados en ancianos críticamente enfermos con sepsis después de una cirugía abdominal”. El estudio se realizó en el departamento de unidad de cuidados intensivos del Centro Médico de la Universidad de Maastricht, un centro de referencia terciario en los Países Bajos.<sup>52</sup>

Para la selección de pacientes se realizó retrospectivamente de una base de datos registrada prospectivamente de todos los pacientes ingresados en la UCI con sepsis. Fueron elegibles para la inclusión todos los pacientes mayores de 70 años con sepsis después de una cirugía abdominal electiva que requiriera un ingreso en la UCI no planificado o con sepsis que requiriera cirugía abdominal de emergencia y posterior ingreso en la UCI entre 2012 y 2017.<sup>52</sup>

Para la obtención de datos, el estado físico ASA se obtuvo directamente de los registros de detección preoperatorios de anestesiología. La puntuación de mortalidad P-POSSUM se calculó sobre la base de los datos recopilados de los archivos electrónicos de los pacientes. Las puntuaciones APACHE IV en el momento de la admisión en la UCI se obtuvieron de la Evaluación Nacional de Cuidados Intensivos de los Países Bajos.<sup>52</sup>

Se identificaron un total de 108 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión entre enero de 2012 y diciembre de 2017. En total, 45 pacientes ingresaron tras cirugía abdominal electiva y 63 tras cirugía abdominal urgente. La edad media fue, respectivamente, 76 y 78 con una relación hombre / mujer de 2 a 1 en ambos grupos. El motivo principal de ingreso en la UCI fue la sepsis abdominal tras perforación intestinal, obstrucción intestinal o fuga anastomótica.<sup>52</sup>

Según los resultados del estudio la mortalidad en la UCI fue del 40% en ancianos críticamente enfermos que requirieron ingreso en la UCI después de complicaciones después de una cirugía electiva, aumentando a una mortalidad intrahospitalaria del 48,9% con una mediana de supervivencia posoperatoria de 31 días. Cuando se compararon las puntuaciones de mortalidad P-POSSUM en pacientes con complicaciones después de la cirugía electiva que sobrevivieron hasta el alta hospitalaria y pacientes que no, no se observaron diferencias significativas en la mortalidad prevista.<sup>52</sup>

Además, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de mortalidad P-POSSUM entre los pacientes que sobrevivieron y no sobrevivieron al ingreso en la UCI. El APACHE IV en el momento del ingreso en la UCI

fue significativamente mayor en los pacientes después de una cirugía electiva complicada que no sobrevivieron a la UCI y al alta hospitalaria.<sup>52</sup>

En los pacientes que requirieron ingreso en UCI tras cirugía abdominal urgente se observó una mortalidad en UCI del 34,9% y una mortalidad intrahospitalaria del 49,2%. La mediana de supervivencia postoperatoria de los pacientes que fallecieron durante la hospitalización fue de 14 días. En pacientes después de una cirugía abdominal de emergencia, las puntuaciones de mortalidad de P-POSSUM fueron significativamente más altas en los pacientes que no sobrevivieron hasta el alta hospitalaria y de la UCI con un AUC observado de 0,769 para la mortalidad intrahospitalaria.<sup>52</sup>

En comparación con los pacientes después de la cirugía electiva, APACHE IV en el momento del ingreso en la UCI fue significativamente mayor en los pacientes que no sobrevivieron al alta hospitalaria. El AUC observado para el estado físico APACHE IV y ASA en pacientes después de una cirugía de emergencia que no sobrevivieron hasta el alta hospitalaria fue de 0,736 y 0,542 respectivamente.<sup>52</sup>

Según los resultados de este estudio están en línea con los hallazgos en la literatura actual, el estado físico ASA y las puntuaciones de mortalidad P-POSSUM de los pacientes fallecidos y no fallecidos después de una cirugía electiva con un ingreso posoperatorio prolongado en la UCI se superpusieron en gran medida. Después de la cirugía de urgencia, la puntuación de mortalidad P-POSSUM fue un predictor fiable de la mortalidad en pacientes de edad avanzada. Además, el estado físico ASA se ha descrito como un mal predictor en ancianos sometidos a cirugía de emergencia donde las puntuaciones APACHE muestran un valor de discriminación de moderado a bueno.<sup>52</sup>

Con base en los datos publicados previamente y los resultados de este estudio, se puede concluir que la evaluación del riesgo perioperatorio basada en parámetros obtenidos en la consulta externa no es válida en ancianos con complicaciones sépticas tras cirugía electiva que requieran ingreso en UCI con o sin repetición. Por el contrario, la evaluación del riesgo basada en el estado físico real parece seguir siendo válida, como se muestra cuando la evaluación del riesgo se realiza en momentos de cirugía de emergencia o enfermedad crítica. Esto enfatiza que uno debe reevaluar cada nuevo "golpe" y no debe depender de la evaluación realizada en momentos de mejor salud.<sup>52</sup>

Un estudio publicado el 17 de febrero de 2021 en donde realizaron una investigación de manera retrospectiva de corte transversal con componente analítico exploratorio, con el objetivo de comparar la morbilidad y mortalidad presentada en pacientes del servicio de cirugía general del Hospital Universitario de Méderi llevados a cirugía abdominal durante el periodo 2015 y 2016 con desenlaces esperados al aplicar la escala P-POSSUM.<sup>53</sup>

La población de este estudio corresponde a una muestra representativa de los pacientes llevados a cirugía abdominal en el periodo de 2015 a 2016 del HUM-Méderi de la ciudad de Bogotá, Colombia, se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años

llevados a cirugía, y se excluyeron re-operaciones de pacientes cuya primera cirugía se realizó en otro centro hospitalario.<sup>53</sup>

La muestra fue de 350 casos seleccionados mediante una muestra aleatoria simple. Las variables utilizadas en el estudio fueron las correspondientes de las variables fisiológicas y operativas de la escala.<sup>53</sup>

Los resultados del estudio reportaron que un 55.4% fueron mujeres con una edad promedio de 56 años, el puntaje POSSUM fisiológico promedio fue de 19.27 puntos y el puntaje POSSUM operatorio promedio fue de 12.85.<sup>53</sup>

El índice de severidad para la muestra fue moderado con un 61.7% y la morbilidad en la cohorte fue de 14.2% con predominio de complicaciones II y IIIB según la clasificación de Clavien-Dindo. La mortalidad encontrada fue de 7.1%.<sup>53</sup>

Se realizó una U de Mann Whitney para comparar resultados de POSSUM y P-POSSUM según mortalidad con un resultado de 843 con una  $p < 0,00$ . Correlación de Pearson y del valor de P-POSSUM y la mortalidad documentada, siendo esta estadísticamente significativa, por lo que se llegó a la conclusión que la mortalidad de la cohorte sometida al estudio no supera la predicha de P-POSSUM, haciendo que el cálculo de la misma en pacientes de alto riesgo pueda ser usado en el servicio del Hospital Universitario de Méderi como herramienta para el cálculo de mortalidad postoperatoria.<sup>53</sup>

### **7.3.2 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Pancreática**

En junio de 2015 se publicó el estudio “valor de POSSUM y P-POSSUM para la predicción del riesgo quirúrgico en pacientes sometidos a pancreaticoduodenectomía por tumores periampulares” en donde el objetivo de estudio era investigar el valor de la puntuación de gravedad fisiológica y operatoria para la enumeración de la mortalidad y morbilidad y una modificación del sistema de puntuación del sistema POSSUM (para predecir el riesgo quirúrgico de la duodenopancreatodenectomía para los tumores periampulares).<sup>54</sup>

El método de estudio fue la utilización de los sistemas POSSUM y P-POSSUM para evaluar retrospectivamente los datos clínicos de 432 pacientes con tumores periampulares sometidos a pancreaticoduodenectomía en el Departamento de Cirugía Abdominal del Hospital Oncológico de la Academia China de Ciencias Médicas desde enero de 1985 hasta diciembre de 2010. La ocurrencia de complicaciones postoperatorias y la tasa de mortalidad se calcularon de acuerdo con la fórmula y se utilizó el análisis de la curva ROC y diferentes grupos de factores de riesgo para determinar la capacidad de discriminación de los dos sistemas de puntuación y para determinar su eficacia predictiva comparando las tasas de mortalidad y complicaciones reales y predictivas, utilizando la prueba de Hosmer-Lemeshow para determinar la bondad del ajuste. de los dos sistemas de puntuación.<sup>54</sup>

De acuerdo a la puntuación fisiológica que se establece por el sistema POSSUM la media de los 432 pacientes sometidos al estudio fue de  $16,1 \pm 3,5$  y la puntuación de gravedad quirúrgica media fue de  $19,6 \pm 2,7$ . El análisis de la curva ROC mostró que el área bajo la curva ROC para la mortalidad predicha por POSSUM y P-POSSUM era una diferencia no significativa ( $P > 0.05$ ) entre ellos. El área bajo la curva ROC para las complicaciones quirúrgicas predichas por el sistema de puntuación POSSUM fue de 0,575 por lo que se dice que el sistema de puntuación POSSUM fue más preciso para la predicción de tasas de complicaciones del 20% al 40%, mostrando el valor O / E de 0,81. En comparación con el sistema de puntuación POSSUM, P-POSSUM tuvo una mejor capacidad en la predicción de la mortalidad postoperatoria, cuando el valor predicho de mortalidad fue mayor al 15%, el resultado predictivo fue más preciso y el valor O / E fue 1,00.<sup>54</sup>

Según los resultados anteriores se llegó a la conclusión que los sistemas de puntuación POSSUM y P-POSSUM tienen un buen valor para predecir la mortalidad de pacientes con tumores periampulares sometidos a pancreaticoduodenectomía, pero un valor más pobre del sistema de puntuación POSSUM en la predicción de complicaciones.<sup>54</sup>

En junio del año 2018 se publicó un estudio realizado en Rumania en la Clínica Quirúrgica de la Universidad de Medicina y Farmacia de Cluj. El estudio fue denominado “evaluación del sistema de puntuación de riesgo P-POSSUM en la predicción de morbilidad y mortalidad después de una pancreaticoduodenectomía”.<sup>55</sup>

Esta investigación incluyó a 113 pacientes entre 22 y 81 años con una edad mediana de 64 años incluyendo un 56.65% de sexo femenino y 43.36% de sexo masculino los cuales fueron sometidos a pancreaticoduodenectomías consecutivas realizadas en un solo centro entre julio de 2013 y diciembre de 2015. Los datos fueron recolectados prospectivamente en una base de datos y analizados retrospectivamente.<sup>55</sup>

Los resultados del estudio arrojaron que la tasa de morbilidad fue del 61,95% divididas en 19,47% complicaciones generales, 14,16% infecciones de heridas y 28,32% complicaciones específicas de la pancreaticoduodenectomía. Comparando la morbimortalidad observada y estimada, obtuvimos resultados estadísticamente significativos ( $p = 0,05$  y  $p = 0,03$ , respectivamente). Cuando consideramos solo las complicaciones específicas de la pancreaticoduodenectomía y la mortalidad posterior, ya no hubo diferencia significativa entre los valores observados y estimados ( $p = 0,8$  y  $p = 0,86$ ). El área de la curva inferior ROC fue 0,61 para la morbilidad y 0,64 para la morbilidad específica de la pancreaticoduodenectomía, respectivamente 0,61 para la mortalidad y 0,68 para la mortalidad relacionada con las complicaciones específicas de la pancreaticoduodenectomía.<sup>55</sup>

De acuerdo a los resultados anteriores se logró concluir que la escala P-POSSUM representa una herramienta útil para apreciar la complicación y el riesgo de muerte después de la pancreaticoduodenectomía, pero se podrían obtener mejores resultados

considerando también los factores de riesgo específicos de la pancreatoduodenectomía.<sup>55</sup>

En el mes de mayo del año 2019 se publicó el estudio denominado “Valor predictivo del sistema de puntuación POSSUM y P-POSSUM para la evaluación de riesgos en la pancreatoduodenectomía laparoscópica”. El objetivo del estudio fue evaluar la capacidad predictiva clínica del sistema de puntuación POSSUM y P-POSSUM en pancreatoduodenectomía laparoscópica.<sup>56</sup>

Para el estudio se realizaron 132 LPD consecutivas en el Hospital West China de la Universidad de Sichuan desde febrero de 2014 hasta julio de 2017. Los datos clínicos fueron recolectados retrospectivamente, incluyendo las 12 variables fisiológicas preoperatorias, las 6 variables de gravedad operatoria y complicaciones y mortalidad.<sup>56</sup>

La mortalidad y morbilidad esperadas posoperatorias se calcularon mediante la puntuación POSSUM y P-POSSUM, y se compararon con la morbilidad y la mortalidad medidas. La capacidad de predicción clínica del sistema POSSUM y P-POSSUM se evaluó mediante la curva de característica operativa del receptor (ROC) y el análisis jerárquico.<sup>56</sup>

Los resultados del estudio determinaron que el sistema de puntuación POSSUM no tuvo diferencias significativas en la predicción de la incidencia de complicaciones de lesiones benignas y malignas, con mayor valor predictivo para tumores malignos. Fue valioso para predecir la incidencia de complicaciones en hombres y mujeres, y no hubo diferencias significativas en el valor esperado entre los sexos. La tasa de morbilidad esperada por el sistema de puntuación POSSUM fue del 36,6% y la tasa de morbilidad medida fue del 33,3%. Las morbilidades esperadas y medidas no tuvieron diferencias significativas. La mortalidad esperada fue del 7,0% con el sistema POSSUM y la tasa de mortalidad medida fue del 1,5%, mientras que la mortalidad esperada por el sistema P-POSSUM fue del 1,6%, la mortalidad esperada y medida no tuvo diferencias significativas.<sup>56</sup>

De acuerdo con los resultados anteriores los investigadores llegaron a la conclusión que los sistemas de puntuación POSSUM y P-POSSUM tuvieron un valor alto para predecir la morbilidad y mortalidad postoperatorias de LPD en pacientes con LPD.<sup>56</sup>

### **7.3.3 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Programada y Urgente**

En abril del año 2015 el Dr. Víctor Hugo Paredes y el Dr. Félix Javier Valdivieso realizaron un estudio denominado “Evaluación de la morbilidad y mortalidad con el sistema POSSUM (Puntuación Fisiológica y Operativa de Severidad de Mortalidad y Morbilidad) en cirugía gastrointestinal programada y urgente”. Este estudio fue realizado en el Hospital Dr. Enrique Garcés de Quito Ecuador.<sup>57</sup>

El objetivo principal del estudio era evaluar la morbilidad y mortalidad con el sistema possum entre cirugía gastrointestinal programada versus cirugía gastrointestinal urgente y correlacionar la morbilidad y mortalidad predicha por la escala con la observada en el estudio.<sup>57</sup>

El estudio fue de tipo cuantitativo y observacional en donde se incluyeron 421 pacientes en total los cuales fueron divididos en dos grupos, 207 pacientes para el grupo de cirugía programada y 214 pacientes para el grupo de cirugía urgente.<sup>57</sup>

Los criterios de inclusión y exclusión fueron los siguientes: se incluyeron pacientes sometidos a cirugía de cualquier tipo mayores de 15 años, que recibieron anestesia general o regional, sin importar sexo o morbilidades existentes previas a la intervención quirúrgica. Se incluyeron también pacientes sometidos a reintervenciones quirúrgicas dentro de los primeros 30 días posteriores a la primera cirugía. Se excluyeron pacientes sometidos a cirugía del día y en el caso de cirugía de urgencia; aquellos que permanecieran ingresados por más de 24 horas en sala de emergencias.<sup>57</sup>

Según los resultados el promedio de edad general de la muestra fue de 41.7 años, y el 42% de los pacientes eran de sexo masculino. El 49.2% de los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente de manera "Urgente" y el 50.8% restante fue intervenido de manera "Programada".<sup>57</sup>

Los autores mencionan que al valorar los grupos de estudio de acuerdo al tipo de cirugía hallaron diferencias importantes y estadísticamente significativas en casi todas las variables. Los componentes predictivos de morbilidad y mortalidad así como los factores de puntaje de la escala fueron superiores en las cirugías de urgencia alcanzando significancia estadística; el componente fisiológico fue de 16 puntos vs. 14 puntos, el componente quirúrgico de 13 vs. 7 puntos en los grupos de cirugía abdominal de urgencia vs la programada ( $p < 0.0001$  y  $p < 0.001$  respectivamente); la valoración de riesgo en concordancia con los puntajes alcanzados en sus componentes fueron superiores en el grupo de urgencia vs. el grupo de cirugía programada: para morbilidad 5.32 (3.92 - 7.87) y 1.63 (1.63 - 2.10);  $p < 0.0001$ . Para riesgo de mortalidad 29.32 (22.10 - 40.85) vs. 8.79 (8.79 - 11.71);  $p < 0.0001$  respectivamente.<sup>57</sup>

También determinaron que durante el seguimiento post-operatorio a 30 días la morbilidad observada fue del 15% ( $n=31$ ) para el grupo de cirugía urgente comparado con el 2.3% ( $n=5$ ) en el grupo de cirugías programadas ( $p < 0.0001$ ). El Riesgo relativo (RR) de desarrollo de complicaciones (morbilidad) entre los grupos de cirugía Urgente vs. Programado fueron significativamente más alto en el primer grupo; Morbilidad RR: 6.41 (IC 95% entre: 2.54 - 16.17).<sup>57</sup>

De manera similar en el grupo de cirugías urgentes se hallan los únicos casos de mortalidad registrada durante el seguimiento ( $n=4$ ; 1.9%); las tasas a comparar fueron bajas y no se reportó diferencias significativas en los test de independencia, sin embargo, al no existir eventos en el grupo de "programadas" y el escaso número de eventos

observados y esperados las conclusiones respecto a la significancia estadística pueden no ser confiables.<sup>57</sup>

La escala de POSSUM fue altamente predictivo para el desarrollo de complicaciones en grupo general, los coeficientes hallados corresponden a  $\beta_0$ : 7.09 y  $\beta_1$ : 0.122 que equivale a  $\beta_0$ : 0.0008 y  $\beta_1$ : 1.13 en unidades originales; los errores estándares para los coeficientes fueron 0.801 y 0.016 respectivamente ( $p < 0.0001$ ) su OR fue mayor que 1 y significativo. La capacidad predictiva fue alta, un punto de corte de 40.25% en la valoración de riesgo de morbilidad de acuerdo a POSSUM predice complicaciones con una sensibilidad del 91.7%; especificidad 93.0%; Valor predictivo positivo de 54.9% y un valor predictivo negativo de 99.1%.<sup>57</sup>

Los investigadores hicieron alusión a morbilidad observada en el estudio ya que fue igual que estudios similares (Campillo, 2006; Galbiatt, 2009; Yadav, 2011), mientras que la mortalidad en los diferentes procedimientos quirúrgicos fue tan baja que representó una dificultad para el análisis predictivo del modelo de mortalidad justamente por la baja cantidad de eventos 0% en el grupo "programado" y de 1.9% en el de "urgencias" que se podría atribuir al hecho a que fueron escasos los pacientes sometidos a cirugías mayores y complejas y que necesitaron cuidados intensivos postoperatorios.<sup>57</sup>

Comparados la morbilidad y mortalidad predicha por la escala POSSUM en el grupo de cirugía programada versus cirugía urgente se halló diferencias significativas justificando que las cirugías de urgencias son más difíciles y entrañan mayor riesgo.<sup>57</sup>

De acuerdo con los resultados los investigadores lograron concluir que la escala POSSUM se puede utilizar como una herramienta útil para ayudar en la predicción del riesgo de morbilidad en los pacientes de cirugía, además de permitir el seguimiento periódico del ratio O: E (Observado: Estimado), y proporciona información acerca de la mejora o el deterioro en la práctica clínica.<sup>57</sup>

#### **7.3.4 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía de Emergencia**

El 28 de junio de 2016 la facultad de medicina de Túnez publicó un estudio llamado "El POSSUM: ¿Un buen sistema de puntuación para predecir la mortalidad en pacientes ancianos sometidos a cirugía de emergencia?", el estudio fue realizado con el objetivo de validar el sistema POSSUM en pacientes ancianos mayores de 70 años sometidos a cirugía digestiva de emergencia.<sup>58</sup>

El estudio realizado fue retrospectivo de tipo casos y controles de una serie de 291 pacientes de 70 años y más intervenidos por una urgencia abdominal no traumática entre el 1 de enero de 2008 y 31 de diciembre de 2013. Estos pacientes se dividieron en dos grupos. El grupo "DC" que comprende 50 pacientes que fallecieron inmediatamente después de la operación (30 días después de la operación) y el grupo de control "SURV" que comprende 50 pacientes elegidos por sorteo entre todos los demás pacientes

pertenecientes a la misma categoría de edad. Calcularon la puntuación POSSUM y P-POSSUM (Portsmouth-POSSUM) para cada paciente.<sup>58</sup>

Durante el estudio se analizó la fiabilidad de POSSUM para predecir la mortalidad y la morbilidad mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson y la prueba exacta de Fisher. Se estudió el valor pronóstico de SP y SO identificando los umbrales que permiten obtener la mejor sensibilidad de estos sistemas de puntuación. Establecimos curvas ROC (Receiver Operating Characteristics) para encontrar el valor de la variable que corresponde al mejor par sensibilidad-especificidad, luego de haber verificado que el área bajo la curva era significativamente  $> 0.500$ .<sup>58</sup>

La edad media de los pacientes fue de 77,06 años en el grupo "DC" frente a 76,24 años en el grupo "SURV". El 72% de los pacientes de cada grupo tenía al menos una comorbilidad. Los diagnósticos preoperatorios se dividieron en 3 grupos: emergencias hepatobiliares, emergencias neoplásicas y otras emergencias. Las emergencias hepatobiliares representaron el 30% para el grupo "DC" y el 18% para el grupo "SURV". Las patologías neoplásicas representaron el 8% de los diagnósticos preoperatorios para el grupo "DC" y el 8% de los diagnósticos para el grupo "SURV". Los otros diagnósticos representaron el 62% de los casos para el grupo "DC".<sup>58</sup>

Los resultados indicaron que el puntaje fisiológico (SP) medio en el grupo "DC" fue 30,7 frente a 21,1 para el grupo de control. El puntaje operacional (SO) medio fue de 17,9 frente a 13,6. La tasa de mortalidad predicha por POSSUM fue mayor en el grupo "DC" 45,8% frente a 14,1%. Para la puntuación P-POSSUM, la tasa de mortalidad prevista para el grupo "DC" también fue más alta: 29,8% frente a 6,3%. La tasa de morbilidad prevista fue del 86,3% para el grupo "DC", mientras que fue del 50,4% de los casos para el grupo de control.<sup>58</sup>

Un  $SP > 25$  y un  $SO > 14$ , las tasas de morbimortalidad predichas por POSSUM y la mortalidad predicha por P-POSSUM fueron factores significativos de mortalidad en el anciano intervenido por emergencia digestiva ( $p < 0,0001$ ). La mortalidad fue cero para  $SP < 20$ . Para  $SP \geq 30$ , la sensibilidad para predecir la mortalidad fue del 88%.<sup>58</sup>

Para un umbral  $\geq 28$ , esta sensibilidad disminuyó al 83,3%, en cuanto al SO, integrando los datos operatorios, un valor  $\leq 13$  fue acompañado de una tasa de muerte prevista del 4,8%. La sensibilidad del valor  $\geq 15$  fue del 70%. Se observa que valores más altos de la puntuación  $\geq 19$  disminuyen esta sensibilidad (65,5%). El valor de corte  $\geq 18$  tiene la mejor sensibilidad (69,7%) para predecir la mortalidad. El punto de inflexión de la curva ROC que refleja el mejor par sensibilidad / especificidad estaba en el umbral 23 para SP. Para SO, este punto estaba en el umbral de 15.<sup>58</sup>

Según los resultados los investigadores llegaron a la conclusión que el sistema POSSUM es una buena puntuación que permite predecir objetivamente la mortalidad del anciano intervenido por urgencia digestiva. Su cálculo, acusado de complejo, resultó fácil a través de la observación de los pacientes. POSSUM, en el anciano en términos absolutos y en el contexto de emergencia más particularmente, es muy útil para focalizar

la atención. Permitiría identificar a los pacientes que requieran reanimación intensiva, intervención lo antes posible e informar al paciente y su familia de los riesgos que conlleva.<sup>58</sup>

En abril del año 2017 la revista Journal Of Surgical Research de la editorial Elsevier publicó un estudio realizado por el Departamento de Cirugía Gastroenterológica del hospital de Hiroshima en Japón en conjunto con el Departamento de Gastroenterología y trasplantes.<sup>59</sup>

El objetivo del estudio fue determinar los resultados de la cirugía abdominal de emergencia en pacientes  $\geq 90$  años y analizar el papel de la puntuación POSSUM y P-POSSUM modificado en la predicción de su morbilidad. y mortalidad.<sup>59</sup>

Un total de 2980 pacientes fueron sometidos a cirugía digestiva en el transcurso de enero de 2011 a diciembre de 2014 sin embargo, del total de pacientes solo 36 cumplían criterios para ser incluidos en el estudio. Se denominó cirugía de emergencia a todo procedimiento realizado dentro de las 24 horas siguientes al ingreso.<sup>59</sup>

Los resultados del estudio indicaron que la edad promedio de estos pacientes fue de 93,2 años con un rango de 90 a 104 años. El 91,7% tenían antecedentes médicos coexistentes en donde se incluía la morbilidad cardíaca en el 50% de los pacientes, hipertensión arterial en el 44,4%, enfermedad cerebrovascular 25%, diabetes mellitus en 8,3% y enfermedad pulmonar en 5,6%.<sup>59</sup>

La condición más común de patología que requería cirugía de emergencia fue el intestino estrangulado, seguido de la hernia encancerada, colecistitis aguda, cáncer de colon, y la causa menos frecuente fue la apendicitis aguda. Los procedimientos quirúrgicos realizados fueron resecciones de intestino delgado, adhesiolisis colecistectomía.<sup>59</sup>

En general, 61,1% de los pacientes desarrollaron complicaciones posoperatorias. Las tasas de morbilidad tanto a los 30 días como a los 60 días fueron del 61,1%. La complicación más frecuente fue el delirio, que correspondió al grado II de la clasificación de Clavien-Dindo. El 30,6% de los pacientes tenían complicaciones de grado III, que incluyen coagulación intravascular diseminada, edema pulmonar, neumonía por aspiración y miocardiopatía de Takotsubo.<sup>59</sup>

Tanto la mortalidad a los 30 días como a los 60 días fue del 8,3%. No se registraron muertes más allá del período de 30 días. De los pacientes que sobrevivieron a los procedimientos, el 54,5% fueron dados de alta a sus domicilios y los demás fueron trasladados a otro hospital de mayor nivel. La estancia hospitalaria media fue de 18 días.<sup>59</sup>

La razón global de morbilidad observada a esperada calculada por POSSUM y POSSUM modificado fue 0,83 ( $\chi^2 = 32,189$ ,  $P = 0,6045$ ) y 0,97 ( $\chi^2 = 33,915$ ,  $P = 0,7398$ ), respectivamente. Ambos modelos demostraron un buen ajuste para la predicción de morbilidad. De acuerdo con los resultados concluyeron que tanto POSSUM como

POSSUM modificado predijeron con precisión la morbilidad en el contexto de la cirugía abdominal de emergencia en nonagenarios.<sup>59</sup>

### **7.3.5 Escala Portsmouth POSSUM y Neurocirugía**

El departamento de anestesia y cuidado intensivo del centro Walton de Neurología y Neurocirugía de Liverpool en el Reino Unido realizó un estudio denominado “Los sistemas de puntuación P-POSSUM para predecir la mortalidad de pacientes neuroquirúrgicos sometidos a craneotomía: mayor validación de la utilidad y aplicación en los sistemas sanitarios”.<sup>60</sup>

El estudio incluyó ciento cuarenta y cinco pacientes sometidos a tratamiento electivo y de emergencia durante un año. Las variables preoperatorias de estos pacientes se recolectaron antes de la inducción de la anestesia y también se recolectaron las variables operativas. Se utilizó la prueba de chi-cuadrado para las diferencias de mortalidad esperadas y reales. Los datos demográficos de supervivientes y no supervivientes se compararon mediante ANOVA unidireccional para variables continuas y Chi-cuadrado para variables categóricas.<sup>60</sup>

En los resultados se pudo observar que la puntuación fisiológica media calculada de los pacientes fue 18,83 y la puntuación media operatoria fue 18,09. Al comparar la mortalidad predicha y observada con P-POSSUM y POSSUM, notamos que había una diferencia estadísticamente significativa.<sup>60</sup>

Del total de pacientes sometidos al procedimiento quirúrgico quince pacientes (10,3%) fallecieron; esto era idéntico a la predicción del sistema P-POSSUM. La diferencia entre frecuencias esperadas y observadas eran diferentes ya que el rango de mortalidad predicho no fue significativo con Puntuación P-POSSUM ( $P = 0,122$ ). Notamos que la predicción de mortalidad por P-POSSUM fue muy precisa con una tasa de mortalidad observada / prevista de 1.0.<sup>60</sup>

La predicción de mortalidad con el puntaje POSSUM fue pobre en contraste con los resultados favorables logrados con P-POSSUM. La mortalidad esperada según el modelo POSSUM fue de 28 pacientes (19,3%), que contrasta con la mortalidad observada de 15 pacientes. La prueba de bondad de ajuste Chi-cuadrado acaba de mostrar diferencia estadísticamente significativa entre lo esperado y frecuencias observadas basadas en POSSUM ( $P = 0,047$ ). La predicción general de mortalidad por POSSUM fue de solo 0,54.<sup>60</sup>

Con los resultados anteriores el estudio confirma y valida que P-POSSUM, pero no POSSUM, es un sistema de puntuación útil que se puede utilizar comparando datos de mortalidad para pacientes neuroquirúrgicos sometidos a craneotomía en diferentes poblaciones y asistencia sanitaria. Aunque P-POSSUM parece ser un predictor útil en la emergencia, recomendaron realizar un trabajo a mayor escala para su validación.<sup>60</sup>

### 7.3.6 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Gástrica

En abril de 2017 el departamento de cirugía oncológica del Hospital Provincial de Cáncer de Anahui en conjunto con los departamentos de Radioterapia Oncológica y Gastroenterología de Nanning de China realizaron un estudio con el fin de comparar los sistemas de puntuación POSSUM, p-POSSUM, o-POSSUM y APACHE II para predecir la morbilidad y mortalidad quirúrgica en pacientes chinos con cáncer gástrico.<sup>61</sup>

Para la selección de pacientes tomaron un total de 612 casos de pacientes con cáncer gástrico que se sometieron a gastrectomía total y gastrectomía subtotal entre enero de 2008 y diciembre de 2012 en el hospital afiliado a la universidad Médica de Guangxi, Nanning, China. El método de estudio fue comparar las capacidades predictivas de los cuatro sistemas de puntuación examinando las relaciones observadas y esperadas (O / E), la curva característica de funcionamiento del receptor, la prueba t de Student y los resultados de la prueba  $\chi^2$ .<sup>61</sup>

Los resultados del estudio reportaron que la tasa de complicaciones observadas del 34% no difirió significativamente de la tasa de 36,6% predicha por el sistema de puntuación POSSUM (relación O / E = 0,93). La tasa de mortalidad observada fue del 2,9% (n = 18). Para predecir la mortalidad, POSSUM tenía una relación O / E de 0,34 en comparación con p-POSSUM (relación O / E = 0,91), o-POSSUM (relación O / E = 1,26) y APACHE II (relación O / E = 0,28).<sup>61</sup>

De acuerdo a los resultados POSSUM exhibió un rendimiento superior, ya que la tasa de morbilidad observada se aproximó mucho a la tasa de morbilidad estimada (O / E proporciones de 0,96 y 0,83 para cirugías electivas y agudas, respectivamente), y demostró una discriminación razonable para predecir la morbilidad postoperatoria (AUC 0,79). Ugolini y sus colaboradores informaron una relación O / E de 0,72 al utilizar el Sistema de puntuación POSSUM para predecir la morbilidad, mientras que otro estudio calculó una relación O / E más cercana a 1,19 sugiriendo la utilidad del sistema de puntuación POSSUM para predecir morbilidad postoperatoria.<sup>61</sup>

Por el contrario, el sistema de puntuación POSSUM no era fiable en la predicción de la mortalidad posoperatoria (relación O / E de 0,39 y 0,25 en los entornos electivo y agudo, respectivamente). El pobre valor predictivo del sistema de puntuación POSSUM con respecto a la mortalidad en estos pacientes puede reflejar el diseño original del modelo, que se basó en datos de pacientes operatorios generales. En pacientes con cáncer gástrico, POSSUM sobre predijo la puntuación de gravedad operatoria, resultando en una predicción de riesgo elevado.<sup>61</sup>

El sistema de puntuación P-POSSUM arrojó una relación O / E casi ideal de 1.08 para programas electivos y una relación O / E de 0,54 en el contexto agudo. Sin embargo, P-POSSUM rinde significativamente sobre predicción al resultado de la mortalidad en situaciones agudas. Aunque P-POSSUM fue el modelo de predicción de riesgo más útil para resecciones por edad, predijo significativamente el riesgo asociado con resecciones gástricas.<sup>61</sup>

O-POSSUM fue desarrollado específicamente para cirugía gástrica y tuvo un buen desempeño en la predicción de la mortalidad después de una cirugía de cáncer de estómago. En este estudio, el sistema de puntuación O-POSSUM calculó una relación O / E de 1,50 para operaciones electivas y mortalidad ligeramente sobrepredicha para procedimientos quirúrgicos agudos. Una mayor predicción de la mortalidad en los pacientes de edad avanzada y la exclusión de las variables operativas, como la pérdida de sangre, pueden haber contribuido a una predicción excesiva opuesta de la mortalidad, sin embargo, la disminución de los valores de puntuación puede ser otra razón.<sup>61</sup>

Con base en los resultados y la discusión de resultados se llegó a la conclusión de que el sistema de puntuación POSSUM funcionó bien para predecir el riesgo de morbilidad después de la resección del cáncer gástrico sin embargo los sistemas de puntuación P-POSSUM y O-POSSUM se identificaron como mejores predictores de la mortalidad posoperatoria en relación con los sistemas de puntuación POSSUM y APACHE II.<sup>61</sup>

En enero 24 de 2020 el Departamento de Cirugía General, Visceral y de Trasplante del Hospital Universitario de Münster, Albert-Schweitzer, de Alemania publicó un estudio al cual llamó "Impacto de los factores de riesgo preoperatorios en el resultado después de la gastrectomía" con el objetivo de evaluar a fondo el impacto de los factores de riesgo preoperatorios relacionados con el paciente y diferentes puntuaciones de riesgo (generales y específicas) en el resultado después de la cirugía por cáncer gástrico o cánceres que invaden la unión gastroesofágica y exigen gastrectomía extendida.<sup>62</sup>

Para llegar al objetivo del estudio se evaluó el riesgo de cada paciente mediante el análisis de múltiples aspectos de la condición física y el estado general del paciente, las funciones de los órganos, así como a través de diferentes puntuaciones de riesgo preoperatorio, incluido el "Índice de Karnofsky", el "P-POSSUM", "Cologne Risk Score" y riesgo quirúrgico NSQIP. Estos datos se compararon con las complicaciones perioperatorias como según la clasificación de Clavien-Dindo.<sup>62</sup>

Se tomaron en cuenta para este estudio a todos los pacientes que se sometieron a gastrectomía ya sea extendida, total o subtotal para el cáncer gástrico y los tumores AEGII/III de enero de 2006 hasta enero de 2017.<sup>62</sup>

Durante el periodo de estudio se documentaron un total de 139 pacientes con edades desde los 24 años hasta los 91 con una media de 64 años, en donde el 69% fue de sexo masculino y el 31% de sexo femenino. La mayoría de pacientes representado por un 40% estaba siendo tratado por carcinoma localizado en el cuerpo del estómago.<sup>62</sup>

Los resultados del estudio determinaron que se realizó gastrectomía subtotal al 23% de los pacientes, gastrectomía total al 59% y gastrectomía extendida al 18% en un. El 36% experimentó una complicación menor (Dindo I-II) y el 24% una complicación mayor (Dindo III-V), lo que resultó en una estancia hospitalaria prolongada. La mortalidad hospitalaria (= Dindo V) fue del 2,5%.<sup>62</sup>

Además de la edad, el tipo de procedimiento quirúrgico influyó en las complicaciones con la gastrectomía extendida mostrando el mayor riesgo. La puntuación o-POSSUM no pudo predecir la mortalidad con precisión. Observamos una correlación muy positiva entre la morbilidad prevista, la mortalidad y la aparición de complicaciones estimadas por p-POSSUM ( $p = 0,005$ ), riesgo de Colonia ( $p = 0,007$ ) y puntuaciones del NSQIP ( $p < 0,001$ ).<sup>62</sup>

Según los resultados anteriores los investigadores concluyeron que la puntuación p-POSSUM, Cologne Risk y NSQIP mostraron un rendimiento superior que la puntuación o-POSSUM. Por lo tanto, estos puntajes podrían permitir la identificación y selección de pacientes de alto riesgo y, por lo tanto, podrían ser de gran utilidad para la toma de decisiones clínicas.<sup>62</sup>

### **7.3.7 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Hepatobiliar**

El 12 de julio de 2020 el departamento de Cirugía Hepatobiliar y Pancreática del hospital Popular de Mongolia Interior de la república popular de China publicó un estudio el cual denominaron “Aplicación de POSSUM y P-POSSUM en la evaluación del riesgo quirúrgico de pacientes ancianos sometidos a cirugía hepatobiliar y pancreática” con el fin de investigar la eficacia y precisión de los sistemas de puntuación POSSUM y Portsmouth-POSSUM en la evaluación del riesgo de complicaciones posoperatorias y muerte en pacientes ancianos sometidos a cirugía hepatobiliar y pancreática.<sup>63</sup>

En el estudio se incluyeron los datos clínicos de 274 pacientes ancianos tratados en el Hospital Popular de Mongolia, China desde octubre de 2018 hasta octubre de 2019. Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética Médica del Pueblo de Mongolia Interior. Los criterios de inclusión fueron pacientes de edad avanzada  $\geq 60$  años que se sometieron a tratamiento quirúrgico para enfermedades hepatobiliares y enfermedades pancreáticas, que proporcionaran consentimiento informado para este estudio y pacientes que acordaron asistir a la evaluación de seguimiento 30 días después de la cirugía.<sup>63</sup>

La evaluación de la precisión y la capacidad predictiva de POSSUM y P-POSSUM se realizó mediante pruebas de chi-cuadrado y t, la coherencia de las tasas de complicaciones previstas y reales (observada / esperada, relación OE) y la curva de características operativas del receptor (ROC).<sup>63</sup>

Los resultados del estudio indicaron que la tasa de complicaciones predicha por POSSUM fue del 22,57%, mientras que la tasa real de complicaciones posoperatorias fue del 17,88%. La tasa de mortalidad predicha por POSSUM fue del 4,61%, mientras que la tasa real fue del 1,09%.<sup>63</sup>

La tasa de mortalidad predicha por P-POSSUM fue del 1,42%, mientras que la tasa real fue del 1,09%. Los pacientes con complicaciones tenían puntuaciones fisiológicas (PS), puntuaciones de gravedad operatoria (SG) y puntuaciones POSSUM

más altas que los que no presentaban complicaciones ( $P < 0,05$ ). Además, las puntuaciones de PS, OS y POSSUM fueron más altas en el grupo de mortalidad que en el grupo de supervivencia. Sin embargo, el número de individuos en el grupo de mortalidad fue demasiado pequeño para reflejar con precisión la situación general. El análisis estratificado mostró que la consistencia de la relación OE en diferentes subgrupos fue cercana a 1.<sup>63</sup>

Con los resultados anteriores se logró concluir que, aunque la tasa de mortalidad postoperatoria fue mayor que el valor real, POSSUM pudo predecir con precisión la tasa de complicaciones posoperatorias en pacientes ancianos sometidos a cirugía hepatobiliar mientras que el sistema P-POSSUM predijo con precisión la tasa de mortalidad posoperatoria en esta población.<sup>63</sup>

Estos resultados reflejan la simplicidad, precisión, eficacia y viabilidad de POSSUM y P-POSSUM. También se concluyó que algunos pacientes de edad avanzada tienen, en general, mejor salud que otros, esto indica que la edad ya no es sinónimo de resultados quirúrgicos adversos. La seguridad y necesidad de la cirugía debe analizarse en función de los resultados de las puntuaciones individuales por lo que se recomienda el uso rutinario de POSSUM y P-POSSUM en la evaluación del riesgo postoperatorio de pacientes ancianos sometidos a cirugía hepatobiliar y pancreática. Tales protocolos podrían facilitar el desarrollo de procedimientos quirúrgicos individualizados planificar y mejorar la calidad de vida de los pacientes ancianos sometidos a este tipo de cirugías.<sup>63</sup>

### **7.3.8 Escala Portsmouth POSSUM y Cirugía Colorrectal**

En febrero de 2020 la revista Journal Of Surgical Research de la editorial Elsevier publicó un estudio realizado en un hospital terciario de referencia de cirugía colorrectal en Brasil denominado “La aplicabilidad de las puntuaciones POSSUM y P-POSSUM como predictores de morbilidad y mortalidad en cirugía colorrectal” que tenía como objetivo la aplicabilidad de estos sistemas puntuación predecir la morbilidad y mortalidad posoperatoria de la cirugía colorrectal.<sup>64</sup>

El estudio fue de carácter prospectivo en el cual se inscribieron 551 pacientes sometidos a cirugías colorrectales entre enero de 2011 y junio de 2014. El personal médico cumplió los protocolos de seguimiento clínico, específicos para cada enfermedad, incluyendo datos de morbimortalidad postoperatoria, y posteriormente almacenados en la base de datos mantenida por la clínica de Coloproctología. Posterior al procedimiento quirúrgico, se calculó el POSSUM y P-POSSUM del paciente mediante una calculadora de riesgo utilizando la ecuación matemática del sistema POSSUM.<sup>64</sup>

Según los resultados del estudio con respecto a la modalidad de procedimientos, el 83% de los pacientes fueron sometidos a procedimientos electivos y el 17% a urgencias. En el análisis de morbilidad según el sistema POSSUM, la morbilidad total esperada fue del 39,2%, siendo el 13,7% en la categoría I, el 28,9% en la categoría II y

el 64,6% en la categoría III. Sin embargo, la morbilidad observada fue menor a la predicha al evaluar la morbilidad general y en las categorías II y III ( $p < 0.05$ ). La morbilidad de los pacientes de categoría I fue inferior a la esperada, pero no estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).<sup>64</sup>

En la evaluación de la mortalidad por la puntuación POSSUM, la tasa de mortalidad general observada (5,6%) y la de los pacientes de categoría III (15%) fue significativamente menor con un valor de  $p < 0,05$  que la esperada por el sistema POSSUM. En el análisis de las categorías I y II se observó una mortalidad menor a la esperada, pero sin significación estadística con un valor de  $p > 0,05$ .<sup>64</sup>

Al evaluar la mortalidad por el P-POSSUM, la mortalidad general esperada no fue diferente a la observada (5,8% vs 5,6%,  $p > 0,05$ ).<sup>64</sup>

La tasa de mortalidad global fue del 5,62%. De los pacientes que fallecieron, 19 lo hicieron después de una cirugía de emergencia y 12, después de procedimientos electivos, una tasa de mortalidad del 20,2% y 2,62%, respectivamente. La sepsis fue la principal causa de muerte en el 67,7% de los pacientes.<sup>64</sup>

Por los resultados anteriores los investigadores llegaron a concluir que, la puntuación POSSUM fue capaz de predecir la morbilidad y la mortalidad con precisión solo en pacientes con bajo riesgo de complicaciones y mortalidad. En pacientes con alto riesgo de morbilidad y mortalidad, hubo una sobreestimación, lo que hizo que la herramienta fuera defectuosa e inadecuada para evaluar este perfil poblacional. Por otro lado, P-POSSUM fue capaz de predecir la morbimortalidad de manera confiable cuando se realiza por categoría o mortalidad general, demostrando ser un índice seguro y preciso.<sup>64</sup>

Dentro de la discusión del estudio mencionan que realizaron una revisión sistemática de la literatura que evaluó POSSUM y sus variantes en pacientes sometidos a cirugía por cáncer colorrectal y demostró que el puntaje POSSUM era capaz de predecir la morbilidad de manera confiable y el P-POSSUM era el predictor de mortalidad más preciso. El puntaje P-POSSUM fue una herramienta precisa para predecir la mortalidad y podría usarse de manera segura en este perfil poblacional.<sup>64</sup>

## **7.4 CAPITULO IV**

### **7.4.1 Impacto de la morbilidad y mortalidad en pacientes pos operados**

La estimación del impacto de la morbilidad y mortalidad de la población es esencial para la planificación sanitaria, pues es en función de las condiciones o enfermedades de los pacientes que se genera la demanda de los recursos necesarios como, equipo médico, equipo quirúrgico, instalaciones, para el correcto tratamiento de los pacientes.

Por su parte el índice tanto de morbilidad y mortalidad, que no es más que el número de personas que enferman o mueren en un periodo de tiempo respectivamente, debido a causas naturales o a alguna afección, es un parámetro clave para determinar la salud pública de una región.

Por lo tanto, se hace importante el estudio de la morbilidad y mortalidad, que deriva de los aspectos relacionados a indicadores, como la edad y sexo, entre otros, que son empleados, frecuentemente, como indicadores del estado de salud y condiciones de vida de la población,

Conocer las mediciones estadísticas de fallecimientos a nivel nacional y sus causas, contribuyen a crear políticas públicas y mejorar los sistemas de salud con la finalidad de crear una mejor calidad de vida para los pacientes y con ello minimizar el riesgo de muerte.

En muchos casos las causas de morbilidad y mortalidad hospitalaria dependen de las características del hospital, de su complejidad, la importancia de cada uno de los servicios, la prevalencia de las enfermedades en los pacientes al ingreso hospitalario y la gravedad de las mismas. Existe diferencia entre los establecimientos privados que atienden a pacientes con mejores condiciones socioeconómicas, y los públicos, donde se da mayor número de ingresos por emergencias médicas y los enfermos provienen de sectores con diferencias en sus condiciones socioeconómicas y culturales.

En los hospitales nacionales un gran porcentaje de la atención se debe a procesos agudos de diferentes enfermedades, sin embargo, el estudio en general del comportamiento de la morbilidad y mortalidad permite mejorar los procesos y acciones en el abordaje de los diferentes casos en las diferentes unidades médicas que funcionan en los centros asistenciales.

### **7.4.2 Impacto de la implementación de la puntuación Portsmouth POSSUM**

Se puede determinar, que los sistemas de evaluación del riesgo en cirugía se utilizan para estimar de una manera estandarizada la posibilidad de desarrollar complicaciones postoperatorias para un paciente determinado o una población concreta. Tal es el caso de la escala Portsmouth POSSUM (Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and Morbidity), que mide la gravedad fisiológica y quirúrgica para la evaluación de la morbimortalidad.

De tal manera que el conocimiento de las complicaciones y de la mortalidad tiene gran significación clínica. Sirve no sólo para el control de calidad de la atención al paciente sino, más significativo aún, como ayuda en el análisis de las causas y de los factores que pueden influir en la morbilidad y en consecuencia ayuda a seleccionar a los pacientes y a optimizar sus condiciones perioperatorias y diseñar el procedimiento para que obtengan el mayor beneficio.

La morbilidad y la mortalidad son, en realidad, los parámetros de medición del riesgo al que el paciente tiene que someterse para conseguir una potencial mejora en la calidad de vida y la supervivencia después de la intervención quirúrgica. Sólo con la información correcta de las posibles complicaciones y de sus factores de riesgo en cada situación quirúrgica, el médico puede aconsejar al paciente para que opte por el mejor tratamiento de su enfermedad.

Durante los últimos años se han publicado numerosos estudios, generalmente estudios retrospectivos, que analizan los múltiples aspectos de las complicaciones perioperatorias de la cirugía general ya sea de forma global, según la edad de los pacientes, la enfermedad y el tipo de cirugía, o bien según algunas complicaciones específicas. Y como resultado de estas investigaciones, hoy se conoce mucho mejor las complicaciones, al igual que sus factores de riesgo, su prevención y su tratamiento. La morbilidad de la cirugía está influida por unas variables intrínsecas del paciente tales como sexo, edad, estado general, hábito, reserva cardiorrespiratoria, tipo y estadio de la enfermedad y comorbilidad, y otras variables extrínsecas relacionadas con la cirugía, es decir, técnica anestésica, tipo de cirugía y vía de abordaje, habilidad y experiencia del equipo quirúrgico, medicamento y cuidado perioperatorio.

En cirugía es importante contar con un parámetro estándar para analizar desenlaces, lo que justifica la necesidad desarrollar y aplicar instrumentos que puedan predecir, de una forma lo más objetiva y certera posible, el desenlace de los tratamientos quirúrgicos. La escala de Severidad Fisiológica y Operativa para la Predicción de la Mortalidad y la Morbilidad (POSSUM), es un sistema de puntuación para auditoría quirúrgica que cumple esos propósitos.

Con la utilización y aplicación del sistema POSSUM se puede determinar la necesidad de mejorar la identificación de recursos necesarios para mejorar la calidad de atención al paciente y la implementación de material quirúrgico en sala de operaciones, el aumento del número camas y equipo médico en la unidad de pos operados y unidad de cuidados intensivos estimando los resultados de esta escala.

A manera de ejemplo se puede mencionar un estudio realizado en 2020 en Brasil denominado aplicabilidad de las puntuaciones POSSUM y P-POSSUM como predictores de morbilidad y mortalidad en cirugía colorrectal en donde indican que la implementación de un sistema de evaluación de resultados para analizar la tasa de mortalidad como el Portsmouth POSSUM en el servicio de cirugía colorrectal fue de gran valor, ya que permitió la estratificación del riesgo quirúrgico y así fue posible evaluar los resultados de manera oportuna, identificando claramente las situaciones que requieren recursos para

mejorar la calidad. Además, permitió la implementación de medidas correctivas en grupos específicos orientados a mejorar los resultados, con intervenciones focalizadas.<sup>64</sup>

## **7.5 CAPITULO V**

### **7.5.1 Sistemas informáticos de la actualidad**

La palabra informática está vinculada fuertemente a la tecnología de las computadoras sin embargo actualmente el acelerado avance en los dispositivos se puede vincular con los teléfonos celulares y tabletas. La informática ha tenido la capacidad de acercar la información al médico y le ha ofrecido múltiples herramientas para aprovecharla mejor.<sup>65</sup>

Los grandes avances que ha tenido la tecnología en los últimos años han sido clave para el desarrollo de la humanidad. Fundamentalmente se ha debido a la revolución informática, que ha permitido cambiar todos los ámbitos de nuestra sociedad y que ha revolucionado la Medicina.<sup>65</sup>

Gracias a la combinación de varios factores se ha obtenido un avance tecnológico en los últimos años que ha determinado el gran alcance de los dispositivos móviles. El Hardware y su alta capacidad de computación a la que ha llegado con el desarrollo de chips energéticamente eficientes, el auge de los Smartphone que ha permitido un costo bajo y su universalización. El software con el desarrollo de sistemas operativos más sencillos, amigables, seguros y el desarrollo de las aplicaciones móviles. La conectividad con el acceso global a internet desde cualquier dispositivo a través de redes inalámbricas y de datos.<sup>65</sup>

El uso de las múltiples aplicaciones en dispositivos móviles ha ido creciendo con el paso de los años, siendo hoy en día una herramienta fundamental en un amplio ámbito de profesionales de la salud. En los últimos años se han creado y denominado apps a aquellas aplicaciones de software que funcionan en teléfonos móviles, tabletas o computadoras y que son distribuidos a través de servicios o tiendas en las diferentes plataformas de internet, estas pueden ser generadas por desarrolladores de tecnologías móviles o por individuos u organizaciones<sup>66</sup>

Existen diferentes tipos de aplicaciones relacionadas con el tema de salud de una forma genérica, unas destinadas a los pacientes para un registro y control de sus enfermedades y otras destinadas a los profesionales de la salud. Muchas editoriales poseen aplicaciones para la distribución de su contenido ya sean revistas, artículos, actualizaciones, que poseen formatos similares a las revistas físicas, con las ventajas de la distribución inmediata y los contenidos actualizados.<sup>65</sup>

La recopilación de datos de estudios, ensayos clínicos, investigaciones, mediante las aplicaciones pueden estandarizar la recopilación de variables y su registro en línea, disminuyendo errores, facilitando el análisis y asegurando una mayor confidencialidad de los datos.<sup>65</sup>

Los dispositivos móviles, tanto teléfonos inteligentes como tabletas, han tenido siempre el potencial de albergar gran cantidad de información como libros, notas, etc. Sin embargo, este potencial se explota más aún en estos últimos dispositivos gracias a la

conexión a Internet y a la capacidad de poder interactuar con la app, de vital importancia en un proceso de aprendizaje.<sup>65</sup>

Dentro de las ventajas del uso de las nuevas tecnologías y de los dispositivos móviles se puede destacar el rápido acceso a la información ya que las búsquedas son inmediatas a través de la indexación de las bases de datos, la portabilidad inherente al propio dispositivo móvil disponiendo de una amplia cantidad de información actualizada y permitiendo una asistencia clínica al pie de la cama del paciente de mayor calidad, la seguridad de las apps que son debidamente comprobadas, la facilidad de su uso por la familiaridad que proporciona el uso cotidiano y los sistemas operativos actuales permiten el desarrollo de aplicaciones intuitivas y fáciles de manejar requiriendo muy poco tiempo de aprendizaje, el acceso a redes de internet siendo un potencial de las aplicaciones móviles, y el almacenamiento de datos que supone un gran avance en la conservación y el acceso a los datos de una manera más fácil rápida y sin necesidad de una conexión a internet.<sup>65</sup>

El uso de las aplicaciones y la interacción con la información recopilada por otros sistemas de registro electrónico relacionados con la salud podrán personalizar y optimizar la práctica clínica, la calidad y la eficiencia de la atención sanitaria,

### **7.5.2 Calculadoras Medicas**

Las calculadoras medicas constituyen un grupo de aplicaciones con amplia difusión, tienen una relevancia muy especial en el entorno del personal médico y más aún en los médicos que se desempeñan en las unidades de cuidados intensivos con una gran utilidad al pie de la cama de los pacientes. En general las calculadoras medicas son útiles para valorar índices pronósticos, formulas relacionadas con valores analíticos y para cálculos de dosis de medicamentos, cálculo de infusiones, etc. En la actualidad existen aplicaciones para un único calculo, sin embargo, la mayoría incluyen varios de ellos generalmente clasificados por órganos o sistemas.<sup>65</sup>

Las calculadoras medicas proporcionan resultados muy precisos y fiables según un estudio denominado evaluación de la precisión de las aplicaciones de cálculo médico para teléfonos inteligentes en donde realizaron una búsqueda amplia de aplicaciones médicas en las distintas plataformas de descarga para los teléfonos inteligentes, realizaron los cálculos directamente en la aplicación y lo compararon con los cálculos realizados manualmente llegando a la conclusión que los resultados obtenidos que las aplicaciones evaluadas proporcionan resultados confiables.<sup>67</sup>

La calculadora medica más utilizada entre los usuarios es MediCalc, es una aplicación gratuita en español que incluye un gran número de cálculos y tiene la ventaja de agrupar varios de ellos, lo que permite introducir una única vez las variables comunes. Incluye el cálculo de índices de gravedad y sistemas de clasificación de uso habitual en nuestro medio como APACHE, SOFA, qSOFA, RIFLE, etc. La segunda calculadora más

utilizada es MDCalc la cual dentro de sus múltiples escalas incluye la escala Portsmouth POSSUM.<sup>65</sup>

Las calculadoras medicas se perfilan como una herramienta más de las nuevas tecnologías de la información que presentan un enorme potencial en todos los ámbitos del carácter del quehacer médico, ofreciendo oportunidades prometedoras para mejorar el alcance y la calidad de los servicios sanitarios.

### **7.5.3 Apps y escala Portsmouth POSSUM**

Los dispositivos móviles actualmente cuentan con un sistema operativo, siendo este la parte del software más importante del dispositivo por gestionar desde la memoria hasta los procesos que se ejecutan en él. Cada dispositivo de acuerdo a su marca cuenta con un sistema operativo diferente y algunas aplicaciones están creadas para un solo sistema operativo.

Los principales sistemas operativos para los teléfonos inteligentes actualmente son<sup>68</sup>:

1. Google Android
2. Apple IOS <sup>68</sup>

El término app proviene del inglés application<sup>69</sup> y este hace alusión básicamente a las herramientas de software escritas en distintos lenguajes de programación para teléfonos inteligentes y tabletas que realizan funciones concretas de ámbito personal o profesional. Estas apps se caracterizan por ser útiles, dinámicas y fáciles de instalar y de manejar. Hay que matizar que la mayoría de aplicaciones que se están poniendo a disposición de los usuarios requieren una conexión estable a internet para que funcionen correctamente sin embargo una ventaja de la mayoría de aplicaciones médicas es que no requieren una conexión a internet para su funcionamiento. <sup>68</sup>

Según el origen de las apps se pueden obtener de las tiendas virtuales proporcionadas por los gestores de los sistemas operativos instalados. Es muy importante tomar en cuenta en la descarga de las apps que, si bien la mayoría de ellas es de acceso gratuito, una parte de las apps son de pago adicional.<sup>68</sup>

Una de las aplicaciones médicas más descargadas por los usuarios de Apple IOS y Google Android es MDCalc la cual fue creada por MD Aware LLC. Desde el año 2005 ésta calculadora ha sido la referencia medica líder para las calculadoras clínicas más relevantes, actualizadas y ampliamente utilizadas que respaldan la atención del paciente basado en la evidencia. El registro en esta aplicación es gratuito. Es una aplicación bastante simple sin embargo cuenta con acceso a más de 550 herramientas de decisión clínica fáciles de usar que incluyen puntajes de riesgo, algoritmos, ecuaciones, formulas, clasificaciones, calculadoras de dosificación y en especial la escala POSSUM para cálculo de morbilidad y mortalidad en pacientes pos operados.

Las ventajas de esta aplicación es que funciona sin conexión a internet, hace una búsqueda y filtrado rápido y sencillo para descubrir nuevas calculadoras, tiene listas personalizables para acceso rápido, se sincroniza automáticamente entre el sitio web y la aplicación, tiene alarmas de advertencia de error y valores normales para ayudar a evitar errores y entradas incorrectas.

Esta aplicación está disponible para descargar en sistema Android en: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mdaware.mdcalc&hl=es\\_GT&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mdaware.mdcalc&hl=es_GT&gl=US) y disponible de descarga en sistema IOS en: <https://apps.apple.com/us/app/mdcalc-medical-calculator/id1001640662> es muy fácil y rápida de obtener y es gratuita. Ver anexo 1.

El Dr. JP Lomas anestesiólogo y especialista en cuidado intensivo creo una calculadora a la cual llamo calculadora de riesgo perioperatorio disponible en las plataformas de ambos sistemas operativos tanto Android como IOS como PoRC: Preoperative Risk Calculator. Esta calculadora permite a los médicos ingresar los datos clínicos del paciente y generar estimaciones de riesgo basadas en dos modelos populares: NELA (Auditoria Nacional de Laparotomía de Emergencia) y P-POSSUM. Para la optimización de la práctica clínica se necesita una predicción de riesgo y PoRC permite realizarlo de una manera rápida y fácil, una de sus mayores ventajas es que no requiere conexión a internet, no necesita registrarse y es una aplicación gratuita.

Esta aplicación está disponible para descargar en sistema Android en: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jplomas.porc&hl=es\\_GT&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jplomas.porc&hl=es_GT&gl=US) y su descarga en el sistema IOS a través de: <https://apps.apple.com/us/app/perioperative-risk-calculator/id1443388402> Ver anexo 2.

La compañía JT Binar por su parte realizo una aplicación medica específica para la escala Portsmouth POSSUM denominada P-POSSUM basándose en la puntuación original creada por Copeland en 1991 y su modificación por Prytcherch et al denominada Portsmouth POSSUM en 1998, la cual hace énfasis en ser una herramienta muy utilizada como predictor de la mortalidad y de la auditoria por los cirujanos y anestesistas, y más recientemente como parte del Programa de Auditoria Nacional de Laparotomía de Emergencia NELA por sus siglas en ingles. Esta aplicación tiene la limitante que solo está diseñada para sistemas Google Android sin embargo es una aplicación gratuita. La descarga de esta aplicación está disponible únicamente para sistema Android en: [https://play.google.com/store/apps/details?id=jt.ppossu.v0001&hl=es\\_GT&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=jt.ppossu.v0001&hl=es_GT&gl=US) Ver anexo 3.

La compañía Medical Decision Support EVIDENCIO creó una app llamada EVIDENCIO en la cual se puede tener acceso a más de 2000 algoritmos médicos, En esta app se puede configurar, publicar, usar y compartir algoritmos en teléfonos inteligentes y tabletas. Los algoritmos que están destinados a ser utilizados por profesionales de la salud como ayudas para la toma de decisiones generalmente califican como dispositivos médicos de clase IIa o IIb según el MDR. Esto implica que estos algoritmos deben contar con la certificación CE antes de poder utilizarse. La certificación

CE de dispositivos médicos de clase 2, clase 3 solo puede ser realizada por organismos notificados, lo que significa que el proceso de certificación y los requisitos previos son sustanciales. El cálculo de la escala P-POSSUM está disponible en esta aplicación.

Esta aplicación se puede descargar de forma gratuita en sistema IOS en: <https://apps.apple.com/nl/app/evidencio/id1273709690/?platform=iphone> y Android en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.evidencio>.

#### 7.5.4 Calculadoras en línea y escala Portsmouth POSSUM

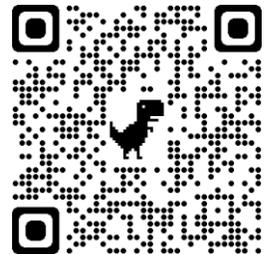
Hoy en día se han creado diversas plataformas en línea con el objetivo de proporcionar a los profesionales de la medicina la capacidad de calcular puntuaciones de acuerdo a las necesidades del paciente de forma rápida e inmediata al pie de la cama sin la necesidad de descargar previamente una aplicación, solo con tener una conexión estable a internet.

La escala Portsmouth POSSUM por su alta efectividad en la predicción de la morbilidad y mortalidad en los pacientes pos operados en cirugía general ha cobrado un auge elevado y le han creado múltiples páginas en donde se puede realizar dicho cálculo sin necesidad de descargar ninguna aplicación únicamente es necesario contar con conexión a internet.

El Dr. Jason Smith es un médico con especialidad en Cirugía general, colorrectal y laparoscópica en el oeste de Londres que junto a su desarrollador informático Surginet en el año 2016 crearon una página denominada Risk Prediction in Surgery con el objetivo de proporcionar información sobre informática médica, análisis de riesgos y resultados de pacientes a los profesionales de la salud.<sup>70</sup>

El Dr. Smith hace énfasis en que el sitio ha sido desarrollado para permitir a los cirujanos estimar el riesgo en línea para sus pacientes sometidos a cirugía. Las calculadoras de esta plataforma se proporcionan para uso individual para ayudar a los cirujanos a dar un mayor consentimiento a sus pacientes al brindar predicciones de mortalidad y otros riesgos quirúrgicos basadas en factores de pronóstico relevantes, incluida la edad, la gravedad de la enfermedad y la comorbilidad.<sup>70</sup>

En la página en línea están disponibles múltiples calculadoras de riesgo sin embargo la de interés en este momento es la escala P-POSSUM la cual se encuentra disponible en línea en el siguiente link: <http://www.riskprediction.org.uk/index-pp.php> Ver anexo 4.<sup>70</sup>



En el Reino Unido en el año 2017 con el objetivo de dar vida a los algoritmos médicos de los estudios de investigación, transformándolos en aplicaciones destinadas a facilitar el acceso a los profesionales de la medicina y contribuir a mejorar la toma de

decisiones clínicas la emprendedora en línea Denise Nedeia y el Dr. Antonio Olveira gastroenterólogo y jefe de servicio de gastroenterología en la Unidad de Hígado del hospital “La Paz” en Madrid, España, decidieron crear una página en línea llamada MDApp.<sup>71</sup>



La página descrita en el párrafo anterior cuenta con más de 500 herramientas clínicas incluyendo el cálculo de la mortalidad por la escala Portsmouth POSSUM la cual está disponible en el siguiente link en línea: <https://www.mdapp.co/p-possum-score-calculator-428/>.<sup>71</sup>

Evidencio Medical Decision Support es una página en internet que cuenta con una biblioteca de algoritmos médicos que alberga a más de 2000 de ellos, fue desarrollada por un grupo grande de profesionales desarrolladores, investigadores, profesionales de la medicina, miembros de la comunidad, socios, asesores y partidarios en la cual están disponibles miles de calculadoras médicas y algoritmos para su uso rápido y fácil, esta página cuenta con app para teléfonos inteligentes y tabletas citada en el apartado 7.5.3 de este documento. Esta página cuenta con la opción de calcular el riesgo de mortalidad de los pacientes quirúrgicos mediante la puntuación Portsmouth POSSUM en línea disponible en: <https://www.evidencio.com/models/show/1012>.<sup>72</sup>



La sociedad andaluza de medicina intensiva y unidades coronarias SAMIUC cuentan con su página en internet en donde están disponibles calculadoras antropométricas, cardiovasculares, de enfermería, del aparato digestivo, de enfermedades infecciosas, nefrológicas y medio interno, del aparato respiratorio, de evaluaciones pronósticas, pediátricas, traumatológicas, de urgencias, y un apartado especial para las calculadoras quirúrgicas en donde se puede encontrar la calculadora de riesgo de mortalidad Portsmouth POSSUM para su cálculo en línea disponible en el siguiente link: <https://www.samiuc.es/portsmouth-possum-score-p-possum/>.



## 8. CONCLUSIONES GENRALES

1. La aplicación del sistema Portsmouth POSSUM permite analizar y predecir la morbilidad y mortalidad de pacientes pos operados.
2. Con el uso del sistema Portsmouth POSSUM se puede predecir con certeza la morbilidad y mortalidad de pacientes pos operados en cirugía general y en sus diferentes ramas como cirugía hepatobiliar, cirugía gástrica, cirugía colorrectal, cirugía de emergencia, entre otras.
3. La información que se obtiene al momento de la implementación del sistema de medición permite prever y prevenir la morbilidad y mortalidad de los pacientes post quirúrgicos.
4. Calcular el punteo de la escala P-POSSUM sirve para organizar la atención al paciente, intensificar la reanimación o decidir operar lo antes posible. También permite informar al paciente y a su familia del pronóstico de la forma más objetiva.
5. El sistema Portsmouth POSSUM, en la actualidad, cuenta con alternativas informáticas para su eficiente aplicación desde diferentes dispositivos electrónicos como teléfonos inteligentes y tabletas.

## 9. RECOMENDACIONES GENERALES

1. Implementar el sistema P-POSSUM en los servicios de cirugía como una herramienta que va a permitir la predicción de la morbilidad y mortalidad en los pacientes quirúrgicos, con la finalidad de hacer mínimas las complicaciones operatorias que con su agravación podrían causar la muerte.
2. Registrar mediante un sistema estadístico que permita recopilar la información de tal manera que se puedan identificar las tendencias de los diferentes casos, información que en su momento puede ser útil, aparte de los aspectos propiamente médicos también para la implementación de todos los insumos y equipo necesario.
3. Se recomienda a la unidad médica de cirugía destinar al personal correspondiente que se haga cargo de la aplicación del sistema P-POSSUM previa capacitación correspondiente.
4. Con la evolución de la medicina se hace necesario estar al tanto de las actualizaciones de los sistemas de valoración de riesgo y sus estudios, lo que permitirá ajustar aún más los datos a la realidad.
5. Con el desarrollo actual de la tecnología se recomienda la instalación de las diferentes apps tales como PoRC, P-POSSUM, EVIDENCIO, MDCalc, o el uso de las calculadoras en línea para una eficiente aplicación del sistema por parte del personal a cargo.

## 10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	AÑO 2020					AÑO 2021												AÑO 2022																							
	Oct	Noviembre				Enero				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Febrero				Marzo			
	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4				
Elección del tema	X																																								
Elaboración de la ficha técnica	X																																								
Presentación de ficha técnica a la COTRAG	X																																								
Aprobación de ficha técnica	X																																								
Asignación de Revisor	X																																								
Elaboración del Plan de Monografía	X	X	X	X	X																																				
Revisiones del plan de Monografía						X	X	X																																	
Aprobación del Plan									X																																
Presentación a la COTRAG									X																																
Solicitud de Seminario I									X																																
Seminario I									X	X	X																														
Elaboración del informe final de la Monografía													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Revisión del Informe Final de Monografía																		X	X	X	X	X	X																		
Solicitud Seminario II																								X	X																
Seminario II																													X												
Correcciones de informe final																														X	X	X	X								
Entrega del Informe Final																																				X					

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala. Morbilidad. 20 primeras causas de morbilidad [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 15]. p. 1. Available from: <https://sigsa.mspas.gob.gt/datos-de-salud/morbilidad/principales-causas-de-morbilidad#:~:text=Se+entiende+por+morbilidad+la,+una+poblaci3n+y+per3odo+determinados.>
2. Organization PAH. Health\_Indicators [Internet]. Health indicators. 2018 [cited 2021 Sep 17]. p. 81. Available from: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=health-analysis-metrics-evidence-9907&alias=45249-health-indicators-conceptual-operational-considerations-249&Itemid=270&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=health-analysis-metrics-evidence-9907&alias=45249-health-indicators-conceptual-operational-considerations-249&Itemid=270&lang=es)
3. Moreno A, López S, Corcho A. Principales medidas en epidemiología [Internet]. Vol. 42, Salud Pública de México. 2015 [cited 2021 Aug 15]. p. 338–48. Available from: [https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource\\_ssm\\_path=/media/assets/spm/v42n4/2882.pdf](https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v42n4/2882.pdf)
4. Espinoza G. R, Espinoza G. JP. Calidad en cirugía: Hacia una mejor comprensión de las complicaciones quirúrgicas [Internet]. Vol. 144, Revista Médica de Chile. 2016 [cited 2021 Aug 26]. p. 757–65. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v144n6/art10.pdf>
5. Manterola C, Urrutia S. Morbilidad postoperatoria en pacientes con hidatidosis hepática complicada [Internet]. Vol. 32, Revista Chilena de Infectología. 2015 [cited 2021 Aug 26]. p. 43–9. Available from: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182015000200007&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182015000200007&script=sci_abstract)
6. Mitropoulos D, Artibani W, Graefen M, Remzi M, Rouprêt M, Truss M. Reporting and grading of complications after urologic surgical procedures: An ad hoc eau guidelines panel assessment and recommendations [Internet]. Vol. 37, Actas Urológicas Españolas. AEU; 2013 [cited 2021 Aug 26]. p. 1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acuro.2012.02.002>
7. Concha G C, Rivas R E. Clasificación de las complicaciones postoperatorias [Internet]. Vol. 25, Acta Otorrinolaringológica Española. 2018 [cited 2021 Aug 26]. p. 367–73. Available from: <https://www.schcp.cl/wp-content/uploads/2018/02/Monografía-Médicos-Complicaciones-Postoperatorias.pdf>
8. Villodre Tudela C, Rueda Puente J, Lluís Casajua F. Nueva escala simplificada basada en el sistema possum para la predicción del riesgo quirúrgico en cirugía digestiva urgente. [Internet]. 2015 [cited 2021 Aug 25]. p. 150. Available from: [http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2473/1/TD\\_Villodre\\_Tudela%2C\\_Celia.pdf](http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2473/1/TD_Villodre_Tudela%2C_Celia.pdf)
9. Roa IP. APLICABILIDAD DE SCORES PRONÓSTICOS [Internet]. 2017 [cited 2021 Aug 27]. Available from: [https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/16350/TD\\_PULIDO\\_ROA\\_Isab](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/16350/TD_PULIDO_ROA_Isab)

el.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Nolasco A, Vicent-Castelló EM, Pereyra-Zamora P, Caballero-Pérez P, Moncho J. Mortality due to medical and surgical complications, economic crisis and health spending in Spain, 2002-2013 [Internet]. Vol. 33, Gaceta Sanitaria. SESPAS; 2019 [cited 2021 Aug 27]. p. 504–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.07.017>
11. Sociedad de Anestesiología de Chile. Evaluacion cardiovascular para cirugía no cardiaca [Internet]. 2013 [cited 2021 Sep 13]. Available from: <https://revistachilenadeanestesia.cl/evaluacion-preoperatoria-cardiovascular-para-cirurgia-no-cardiaca/>
12. Cheresheva Maria , Watson Ximena , Hamilton Mark, Singh Harjot CDD. Escalas predictivas de Riesgo Perioperatorio [Internet]. Anaesthesia Tutorial of the Week. 2016 [cited 2021 Sep 5]. p. 8. Available from: [www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week](http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week)
13. Copeland GP, Jones D, Walters M. POSSUM: A scoring system for surgical audit [Internet]. Vol. 78, British Journal of Surgery. 1991 [cited 2021 Jun 15]. p. 355–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2021856/>
14. Teixeira IM, Teles AR, Castro JM, Azevedo LF, Mourão JB. Physiological and Operative Severity Score for the enumeration of Mortality and Morbidity (POSSUM) System for Outcome Prediction in Elderly Patients Undergoing Major Vascular Surgery [Internet]. Vol. 32, Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. Elsevier Inc.; 2018 [cited 2021 Aug 15]. p. 960–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2017.08.036>
15. Prytherch DR, Whiteley MS, Higgins B, Weaver PC, Prout WG, Powell SJ. POSSUM and Portsmouth POSSUM for predicting mortality [Internet]. Vol. 85, British Journal of Surgery. 1998 [cited 2021 Mar 15]. p. 1217–20. Available from: <https://bjssjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1046/j.1365-2168.1998.00840.x>
16. Dr. Felipe Salech M., Dr. Rafael Jara L. PLM a. CAMBIOS FISIOLÓGICOS Physiological changes associated with normal aging [Internet]. Vol. 23, Rev. Med. Clin. Mondes. 2012 [cited 2021 Aug 19]. p. 19–29. Available from: [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=90361755&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=202&ty=54&accion=L&origen=zonadeselectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=202v23n01a90361755pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90361755&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=202&ty=54&accion=L&origen=zonadeselectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=202v23n01a90361755pdf001.pdf)
17. Lerman BJ, Popat RA, Assimes TL, Heidenreich PA, Wren SM. Association of Left Ventricular Ejection Fraction and Symptoms with Mortality after Elective Noncardiac Surgery among Patients with Heart Failure [Internet]. Vol. 321, JAMA - Journal of the American Medical Association. 2019 [cited 2021 Aug 24]. p. 572–9. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2724189>
18. Charco-Roca LM, Garví-López M, Moreno-De la Rosa L. Cardiomegalia gigante. Vol. 154, Gaceta Medica de Mexico. 2018. p. 727–8.

19. Vázquez-García JC, Hernández-Zenteno R de J, Pérez-Padilla JR, Cano-Salas M del C, Fernández-Vega M, Salas-Hernández J, et al. Guía de Práctica Clínica Mexicana para el diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica GUÍA MEXICANA DE EPOC, 2020 [Internet]. Vol. 78, NCT Neumología y Cirugía de Tórax. 2019 [cited 2021 Aug 25]. p. 4–76. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2019/>
20. Unidos E, Surgical N, Improvement Q, Nsqip E. Pacientes con EPOC sometidos a operaciones abdominales. [Internet]. 2016 [cited 2021 Aug 25]. p. 1–8. Available from: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=88987&pagina=1>
21. Aluja F, Mora J. ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA : CLAVES CLÍNICAS Y Update in Chronic Obstructive Pulmonary [Internet]. 2018 [cited 2021 Aug 24]. p. 5018–24. Available from: [https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2019/1\\_marzo/col/](https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/2019/1_marzo/col/)
22. Vargas-trujillo C. Anestesia en el paciente con hipertensión [Internet]. Vol. 38, Revista Mexicana de Anestesiología. 2015 [cited 2021 Aug 26]. p. 71–80. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2015/>
23. González-Chon O, Mille-Loera JE. Morbimortalidad atribuible a la hipotensión transoperatoria [Internet]. Vol. 39, Revista Mexicana de Anestesiología. 2016 [cited 2021 Aug 26]. p. S86–9. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/>
24. Levine HJ. Rest heart rate and life expectancy [Internet]. Vol. 30, Journal of the American College of Cardiology. 2017 [cited 2021 Aug 19]. p. 1104–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9316546/>
25. Benetos A, Thomas F, Bean K, Albaladejo P, Guize L, Palatini P. Resting heart rate in older people: A predictor of survival to age 85 [8] [Internet]. Vol. 51, Journal of the American Geriatrics Society. 2016 [cited 2021 Aug 22]. p. 284–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12558738/>
26. Diaz A, Bourassa MG, Guertin MC, Tardif JC. Long-term prognostic value of resting heart rate in patients with suspected or proven coronary artery disease [Internet]. Vol. 26, European Heart Journal. 2016 [cited 2021 Aug 22]. p. 967–74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15774493/>
27. Tverdal A, Hjellvik V, Selmer R. Heart rate and mortality from cardiovascular causes: A 12 year follow-up study of 379 843 men and women aged 40-45 years [Internet]. Vol. 29, European Heart Journal. 2016 [cited 2021 Aug 22]. p. 2772–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18820324/>
28. Jouven X, Empana JP, Escolano S, Buyck JF, Tafflet M, Desnos M, et al. Relation of Heart Rate at Rest and Long-Term (>20 Years) Death Rate in Initially Healthy Middle-Aged Men [Internet]. Vol. 103, American Journal of Cardiology. Elsevier Inc.; 2015 [cited 2021 Aug 23]. p. 279–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19121452/>
29. Fox K, Ford I, Steg PG, Tendera M, Ferrari R, Grancelli H, et al. Ivabradine for

- patients with stable coronary artery disease and left-ventricular systolic dysfunction (BEAUTIFUL): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial [Internet]. Vol. 372, *The Lancet*. 2015 [cited 2021 Aug 21]. p. 807–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18757088/>
30. Mehta R, Chinthapalli K. Glasgow coma scale explained [Internet]. Vol. 365, *The BMJ*. 2019 [cited 2021 Jun 1]. p. 1–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31048343/>
  31. Muñana-Rodríguez JE, Ramírez-Elías A. *Enfermería Universitaria*. [Internet]. Vol. 11, *Enfermería universitaria*. 2015 [cited 2021 Aug 22]. p. 24–35. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632014000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632014000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  32. Ordoñez-Rubiano E, Moreno-Castro P, Pineda-Parra A, Mora-Maldonado L, Peña-Segovia A, Olivella-Montaña MC, et al. Neuroanatomía funcional de la escala de coma de Glasgow [Internet]. Vol. 33, *Rev. argent. neurocir.* 2019 [cited 2021 Aug 23]. p. 91–9. Available from: <https://aanc.org.ar/ranc/items/show/1254>
  33. Oscar Andrés Peñuela. Hemoglobina: una molécula modelo para el investigador [Internet]. *Colombia Médica*. 2016 [cited 2021 Aug 23]. p. 17–8. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/283/28336313.pdf>
  34. Esquinas-Requena JL, Lozoya-Moreno S, García-Nogueras I, Atienzar-Núñez P, Sánchez-Jurado PM, Abizanda P. Anemia increases mortality risk associated with frailty or disability in older adults. The FRADEA Study [Internet]. Vol. 52, *Atencion Primaria*. 2020 [cited 2021 Aug 23]. p. 452–61. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656719302860>
  35. García M, Ramírez L, Gonzaga T, Ramos M, López G. Variabilidad de las concentraciones de hemoglobina y riesgo de mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca: análisis de supervivencia [Internet]. Vol. 36, *Medicina Interna de México*. 2020 [cited 2021 Aug 23]. p. 467–75. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim204d.pdf>
  36. MsC. Maicelys Ramírez Zaldívar, MsC. Alain Cruz Portelles, Lic. Eneida Jardines González LSMRG y MBFC, I. Hospital General Universitario “Vladimir Ilich Lenin”, municipio de Holguín, Holguín, Cuba. [Internet]. Vol. 16. 2016 [cited 2021 Aug 23]. p. 1408–15. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192012000900011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000900011)
  37. Huerta J, Cela E. Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación [Internet]. *Curso de Actualización Pediatría*. 2018 [cited 2021 Aug 24]. p. 507–26. Available from: <https://www.aepap.org/sites/default/files/>
  38. Wang T, Jiang CQ, Xu L, Zhang W Sen, Zhu F, Jin YL, et al. White blood cell count and all-cause and cause-specific mortality in the Guangzhou biobank cohort study [Internet]. Vol. 18, *BMC Public Health*. *BMC Public Health*; 2018 [cited 2021 Aug 21]. p. 1–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17384446/>
  39. Asadollahi K, Beeching NJ, Gill G V. Leukocytosis as a predictor for non-infective

- mortality and morbidity [Internet]. Vol. 103, Qjm. 2016 [cited 2021 Aug 24]. p. 285–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20056764/>
40. Kabat GC, Kim MY, Manson JAE, Lessin L, Lin J, Wassertheil-Smoller S, et al. White Blood Cell Count and Total and Cause-Specific Mortality in the Women's Health Initiative [Internet]. Vol. 186, American Journal of Epidemiology. 2017 [cited 2021 Aug 24]. p. 63–72. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles>
  41. Keskil S, Baykaner MK, Çeviker N, Aykol S. Head trauma and leucocytosis [Internet]. Vol. 131, Acta Neurochirurgica. 1994 [cited 2021 Aug 24]. p. 211–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7754823/>
  42. Gitleman L. Leucopenia en pacientes con bacteriemia [Internet]. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents. 2015 [cited 2021 Aug 21]. p. 16. Available from: [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/2690/02-rmu4n4-mossoarreglado.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/2690/02-rmu4n4-mossoarreglado.pdf)
  43. V. CAR, V. CAB, S. JT, F JS. Pruebas de laboratorio en nefrología [Internet]. Vol. 2, Nefrología Básica 2. 2016 [cited 2021 Aug 24]. p. 11–30. Available from: <http://asocolnef.com/wp-content/uploads/2018/03/Cap02.pdf>
  44. Godínez-vidal AR, Cruz-romero CI, Ruiz-mar G, Hernández-rodríguez GE, Zavala-castillo JC, González-pérez LG, et al. Utilidad de la urea como indicador de severidad y de mortalidad en sepsis abdominal por peritonitis aguda [Internet]. Vol. 8. 2019 [cited 2021 Aug 24]. p. 146–51. Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=114022>
  45. Ann Crawford, Phd, RN y Helen Harris, MSN R. Equilibrio entre el sodio y el potasio [Internet]. Potencia. 2016 [cited 2021 Aug 24]. p. 14–20. Available from: <file:///C:/Users/luiis/Downloads/S021253821170293X.pdf>
  46. Palacios Chavarría A, Ruíz Álvarez M, Monares Zepeda E, Soto López ME, Aguirre Sánchez JS FGJ. Mortalidad relacionada con el desarrollo de los trastornos del sodio en los pacientes neurocríticos [Internet]. Vol. 60, Anales Médicos. 2015 [cited 2021 Aug 24]. p. 98–103. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=59118>
  47. Rusak EM/ línea cardiometabólica C, Bellido CM. Curso de interpretación de electrocardiogramas [Internet]. 2016. 2016 [cited 2021 Aug 24]. p. 1–90. Available from: <https://www.casasco.com.ar/wp-content/uploads/2015/11/>
  48. Alfredo Zavala-Villeda J. Descripción del electrocardiograma normal y lectura del electrocardiograma [Internet]. Vol. 40, Revista Mexicana de Anestesiología. 2017 [cited 2021 Aug 24]. p. 210–3. Available from: <http://www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.mxwww.medigraphic.org.mx>
  49. Álvarez Obregon CA. COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS DE CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS HEMÁTICAS TRANSOPERATORIAS [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2017 [cited 2021 Sep 15]. Available from: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10331.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10331.pdf)

50. Solano Dávila O, Ramírez A, Bartolo F, Giraldo O, Salinas A. Análisis de diagnóstico en el modelo de regresión logística: una aplicación. *Pesquimat*. 2007;10(1):55–70.
51. Cao Y, Bass GA, Ahl R, Poulotfi A, Geijer H, Montgomery S, et al. The statistical importance of P-POSSUM scores for predicting mortality after emergency laparotomy in geriatric patients [Internet]. Vol. 20, *BMC Medical Informatics and Decision Making*. BMC Medical Informatics and Decision Making; 2020 [cited 2021 Jun 10]. p. 1–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32380980/>
52. Cuijpers ACM, Coolen MME, Schnabel RM, van Santen S, Olde Damink SWM, van de Poll MCG. Preoperative Risk Assessment: A Poor Predictor of Outcome in Critically ill Elderly with Sepsis After Abdominal Surgery [Internet]. Vol. 44, *World Journal of Surgery*. Springer International Publishing; 2020 [cited 2021 Aug 30]. p. 4060–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32864720/>
53. Valenzuela Vanegas S, Isaza Restrepo A, Buitrago-Medina DA. Morbilidad y Mortalidad en cirugía abdominal según la escala POSSUM y P-POSSUM. *Méridi-Hospital Universitario 2015-2016* [Internet]. 17 febrero 2021. 2021 [cited 2021 Aug 29]. Available from: <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/30928?show=full>
54. Chen Y, Chu Y, Che X, Lan Z, Zhang J, Wang C. Value of PUSOM and P-POSSUM for the prediction of surgical operative risk in patients undergoing pancreaticoduodenectomy for periampullary tumors [Internet]. junio 2015. 2015 [cited 2021 Aug 30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26463152/>
55. Bodea R, Hajjar N Al, Bartos A, Zaharie F, Graur F, Iancu C. Evaluation of P-POSSUM risk scoring system in prediction of morbidity and mortality after pancreaticoduodenectomy [Internet]. Vol. 113, *Chirurgia (Romania)*. 2018 [cited 2021 Aug 30]. p. 399–404. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29981671/>
56. Cai H, Wnag X, Cai Y-Q, Li Y-B, Meng L-W, Peng B. Predictive Value of POSSUM and P-POSSUM Scoring System for Risk Assessment in Laparoscopic Pancreatoduodenectomy [Internet]. mayo 2019. 2019 [cited 2021 Aug 30]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31631613/>
57. Paredes V, Valdiviezo F. Evaluación de la morbilidad y mortalidad con el sistema POSSUM (Puntuación Fisiológica y Operativa de Severidad de Mortalidad y Morbilidad) en cirugía gastrointestinal programada y urgente, en el Hospital Dr. Enrique Garcés [Internet]. 2015 [cited 2021 Sep 2]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4735/1/T-UCE-0006-50.pdf>
58. Mzoughi Z, Bayar R, Djebbi A, Talbi G, Romdhane H, Aloui W, et al. Le POSSUM: Un bon score pour prédire la mortalité du sujet âgé opéré en urgence? [Internet]. Vol. 24, *Pan African Medical Journal*. 2016 [cited 2021 Aug 30]. p. 1–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27795763/>
59. Imaoka Y, Itamoto T, Nakahara H, Oishi K, Matsugu Y, Urushihara T. Physiological

and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and morbidity and modified Physiological and Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality and morbidity for the mortality prediction among nonagenarians undergoing em [Internet]. Vol. 210, *Journal of Surgical Research*. Elsevier Inc; 2017 [cited 2021 Sep 1]. p. 198–203. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28457329/>

60. Mercer SJ, Guha A, Ramesh VJ. The P-POSSUM scoring systems for predicting the mortality of neurosurgical patients undergoing craniotomy: Further validation of usefulness and application across healthcare systems [Internet]. Vol. 57, *Indian Journal of Anaesthesia*. 2013 [cited 2021 Aug 30]. p. 587–91. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24403619/>
61. Hong S, Wang S, Xu G, Liu JL. Evaluation of the POSSUM, p-POSSUM, o-POSSUM, and APACHE II scoring systems in predicting postoperative mortality and morbidity in gastric cancer patients [Internet]. Vol. 40, *Asian Journal of Surgery*. Elsevier Taiwan LLC; 2017 [cited 2021 Aug 31]. p. 89–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26420667/>
62. Eichelmann AK, Saidi M, Lindner K, Lenschow C, Palmes D, Pascher A, et al. Impact of preoperative risk factors on outcome after gastrectomy [Internet]. Vol. 18, *World Journal of Surgical Oncology*. World Journal of Surgical Oncology; 2020 [cited 2021 Aug 31]. p. 1–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31980026/>
63. Hu ZW, Xin RQ, Xia YJ, Jia GP, Chen XX, Wang S. Application of possum and p-possum in surgical risk assessment of elderly patients undergoing hepatobiliary and pancreatic surgery [Internet]. Vol. 15, *Clinical Interventions in Aging*. 2020 [cited 2021 Aug 30]. p. 1121–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32764899/>
64. Carvalho-E-Carvalho ME, De-Queiroz FL, Martins-Da-Costa BX, Werneck-Côrtes MG, Pires-Rodrigues V. Aplicação dos escores POSSUM e P-POSSUM como preditores de morbimortalidade em cirurgia colorretal. *Rev Col Bras Cir*. 2018;45(1):1–6.
65. Iglesias-Posadilla D, Gómez-Marcos V, Hernández-Tejedor A. Apps y Medicina Intensiva [Internet]. Vol. 41, *Medicina Intensiva*. 2017 [cited 2021 Sep 19]. p. 227–36. Available from: <https://www.medintensiva.org/es-apps-medicina-intensiva-articulo-S0210569117300554>
66. Saantamaria Puerto G, Hernandez Rincon E. Aplicaciones Médicas Móviles: definiciones, beneficios y riesgos [Internet]. 2015. [cited 2021 Sep 18]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/281638676\\_Aplicaciones\\_Medicas\\_Moviles\\_definiciones\\_beneficios\\_y\\_riesgos](https://www.researchgate.net/publication/281638676_Aplicaciones_Medicas_Moviles_definiciones_beneficios_y_riesgos)
67. Bierbrier R, Lo V, Wu RC. Evaluation of the accuracy of smartphone medical calculation apps [Internet]. Vol. 16, *Journal of Medical Internet Research*. 2014 [cited 2021 Sep 16]. Available from: <https://www.jmir.org/2014/2/e32/>

68. Andres R. ¿Qué es una app y para qué se utiliza? [Internet]. 02/06/2020. 2020 [cited 2021 Sep 18]. Available from: <https://es.godaddy.com/blog/que-es-una-app-y-para-que-se-utiliza/>
69. Roca JM. ¿que es una app? [Internet]. 2015. 2015 [cited 2021 Sep 15]. Available from: <https://www.informeticplus.com/que-es-una-app>
70. Smith JJM, Surginet. Risk Rrediction in Surgery [Internet]. 2016 [cited 2021 Sep 20]. Available from: <http://www.riskprediction.org.uk/index-pp.php>
71. Nedeia D, Oliveira A. MDApp [Internet]. 2017. [cited 2021 Sep 20]. Available from: <https://www.mdapp.co/p-possum-score-calculator-428/>
72. Pleijhus RG, Hueting T, Mentink R, Verbeek E, Emma K, Moejens D, et al. Evidencio Medical Decision Support, Portsmouth POSSUM Calculator [Internet]. [cited 2021 Sep 20]. Available from: <https://www.evidencio.com/models/show/1012>

## 12. ANEXOS

### ANEXO No. 1

Capturas de pantalla de la app MDCalc Medical Calculator en la cual se pueden realizar los calculos de P-POSSUM en los telefonos inteligentes y tabletas de la actualidad.

App Store Preview



#### MDCalc Medical Calculator 17+

Clinical Decision Support

MD Aware, LLC

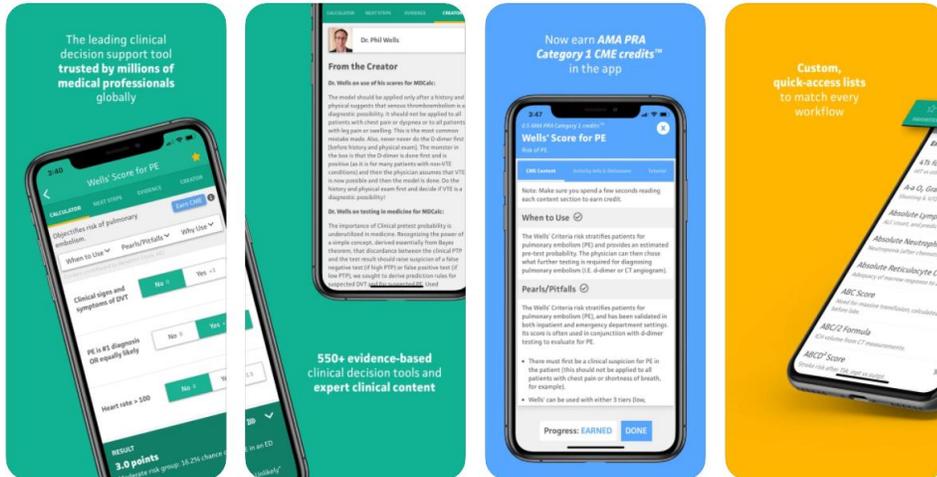
Designed for iPad

#157 in Medical

★★★★★ 4.9 • 41.8K Ratings

Free

Screenshots iPad iPhone



POSSUM Calculator	POSSUM Calculator	POSSUM Calculator	POSSUM Calculator
<p><b>Physiological score</b></p> <p>Age <input type="text"/> years</p> <p><b>Cardiac</b></p> <p>No failure</p> <p>Diuretic, digoxin or angina/hypertension meds</p> <p>Peripheral edema, warfarin, or borderline cardiomegaly on chest X-ray (CXR)</p> <p>Raised jugular venous pressure, or cardiomegaly on CXR</p> <p><b>Respiratory</b></p> <p>No dyspnea</p> <p>Exertional dyspnea or mild COPD on CXR</p> <p>Limiting dyspnea or moderate COPD on CXR</p> <p>Dyspnea at rest or fibrosis/consolidation on CXR</p> <p>sBP <input type="text"/> mm Hg</p>	<p>HR <input type="text"/> beats/min</p> <p>GCS <input type="text"/> points</p> <p>Hgb <input type="text"/> g/L</p> <p>WBC <input type="text"/> × 10<sup>3</sup> cells/μL</p> <p>BUN <input type="text"/> mmol/L</p> <p>Sodium <input type="text"/> mmol/L</p> <p>Potassium <input type="text"/> mmol/L</p> <p>ECG</p> <p>Normal</p> <p>Atrial fibrillation (HR 60-100)</p> <p>5 ectopic beats/min, Q waves or ST/T wave changes</p> <p>No other abnormal rhythm</p>	<p><b>Operative severity score</b></p> <p>Operative severity</p> <p>See About section for examples of surgeries in each category.</p> <p>Minor</p> <p>Moderate</p> <p>Major</p> <p>Major+</p> <p>Number of procedures</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>&gt;2</p> <p>Estimated blood loss</p> <p><input type="text"/> mL</p> <p>Peritoneal soiling</p> <p>None</p> <p>Minor (serous fluid)</p> <p>Local pus</p> <p>Free bowel content, pus or blood</p>	<p>Estimated blood loss</p> <p><input type="text"/> mL</p> <p>Peritoneal soiling</p> <p>None</p> <p>Minor (serous fluid)</p> <p>Local pus</p> <p>Free bowel content, pus or blood</p> <p>Presence of malignancy</p> <p>Diagnosed before or during surgery</p> <p>None</p> <p>Primary only</p> <p>Lymph node mets</p> <p>Distant mets</p> <p>Mode of surgery</p> <p>Elective</p> <p>Emergency (within 24h), resuscitation &gt;2h possible</p> <p>Emergency (within 2h)</p>

## ANEXO No.2

Captura de pantalla de la app PoRC en la AppStore en donde está disponible para descarga gratuita.

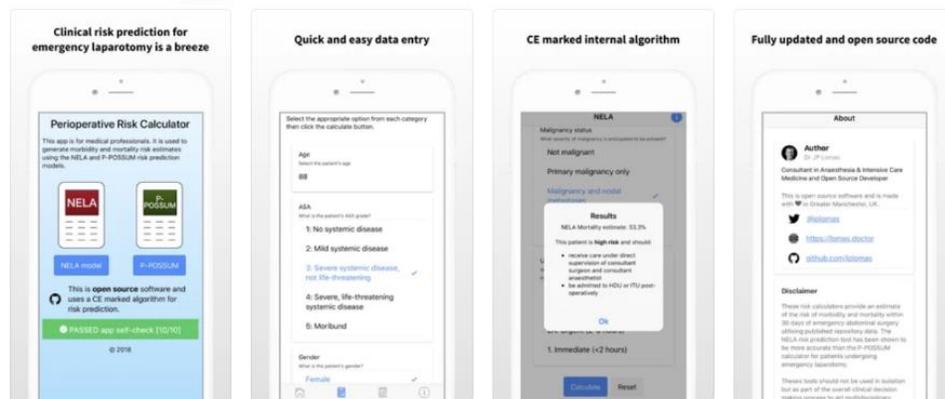
App Store Preview



### Perioperative Risk Calculator 12+

PoRC  
JP Lomas  
Designed for iPad  
Free

Screenshots [iPad](#) [iPhone](#)



## ANEXO No.3

Captura de pantalla de la calculadora disponible en línea llamada "Risk Prediction in Surgery" en donde se puede realizar el cálculo de P-POSSUM desde cualquier ordenador con una conexión a internet.

Physiological Parameters	
Age	< 61 yrs old
Cardiac	No cardiac failure
Respiratory	No dyspnoea
ECG	ECG normal
Systolic BP	110 - 130 mmHg
Pulse Rate	50 - 80 bpm
Haemoglobin	13 - 16 g/dl
WBC	4 - 10
Urea	<7.6
Sodium	>135 mmol/l
Potassium	3.5 - 5 mmol/l
GCS	15

If calculating risk in a preoperative patient you will need to estimate the parameters below. You can return and modify the parameters post-operatively if required.

Operative Parameters	
Operation Type	Minor Operation
Number of procedures	one
Operative Blood Loss	<100 ml
Peritoneal Contamination	No soiling
Malignancy Status	not malignant
CEPOD	elective

Calculate Risk Reset Form



$$Pr(y) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x)}}$$

**P-POSSUM Scoring** Home Disclaimer The Models Medical Coder

Home  
The Models  
Calculators and Tools  
Beta & Test Models

**Results**  
The following results have been calculated from the P-POSSUM model for your patient (Morbidity is calculated from the POSSUM model):

Physiology Score	Operative Severity Score	Morbidity (%)	Mortality (%)
12	6	5.5	0.2

Please remember these scores are a **prediction** of morbidity and mortality and the scores tend to slightly overpredict in the low-risk group and at the extremes of age. Scores for a unit or surgeon are best expressed as an observed:expected mortality rate and therefore require collection of data over a defined time period.

Please read the [disclaimer](#).  
Jason Smith  
Consultant Surgeon

### ANEXO No.4

Captura de pantalla de la app P-POSSUM disponible en google play para descarga en teléfonos inteligentes y tabletas.

The screenshot shows the Google Play Store interface for the P-POSSUM app. The app is developed by Br. J. Surgery, Copland 1991, and Prytherch 1998. It is categorized under 'Medicina' and has a rating of 3.6 stars from 36 reviews. The 'Instalar' (Install) button is visible.

Below the app listing, there are four preview images showing the app's interface. The interface includes various input fields for patient data such as 'Cardiac/CXR', 'Respiratory/CXR', 'ICU AF, rate 60 - 90 =4', 'Systolic BP', 'Pulse bpm', 'Haemoglobin g/dl', 'BIC', 'Urea mmol/l', and 'Oxylary mmol/l'. It also features a 'Calculate' button and displays the resulting 'Physiology Score: 59', 'Operative Severity Score: 6', and 'P-POSSUM predicted mortality: 86.39%'.

## ANEXO No. 5

Factores fisiológicos y quirúrgicos evaluados en la escala P-POSSUM y algunos ejemplos de la clasificación del tipo de cirugía evaluado dentro de los factores quirúrgicos

### Factores fisiológicos y quirúrgicos del POSSUM

Factores fisiológicos		Factores quirúrgicos
Edad	Hemoglobina	Magnitud quirúrgica
Historia cardiaca	Leucocitos	Número de procedimientos
Historia respiratoria	BUN	Pérdidas sanguíneas
Presión sistólica	Sodio	Reacción peritoneal
Frecuencia cardiaca	Potasio	Presencia de malignidad
Escala de Glasgow	Electrocardiograma	Tipo de cirugía

### Tipos de cirugía

<b>Menor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hernias</li><li>- Tumoraciones subcutáneas extensas</li><li>- Biopsias de piel y partes blandas</li><li>- Cirugía perianal</li></ul>
<b>Intermedia</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Colectomías laparotómica / laparoscópica</li><li>- Apendicectomía</li><li>- Amputaciones menores</li><li>- Hemitiroidectomía</li></ul>
<b>Mayor</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Resección intestinal</li><li>- Colectomías</li><li>- Amputaciones mayores</li><li>- Cirugía vía biliar principal</li><li>- Tiroidectomía total</li><li>- Gastrectomías parciales</li></ul>
<b>Mayor +</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Resección abdominoperineal de Milles</li><li>- Gastrectomía totales</li><li>- Duodenopancreatectomía cefálica (whipple)</li><li>- Hepatectomías totales</li></ul>