



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Hospital Médica Sur**

**“Comparación de Monitoreo Hemodinámico invasivo vs no  
invasivo en pacientes sometidos a pancreatoduodenectomía en  
Médica Sur : Un estudio retrospectivo de cohorte”**

**TESIS PARA OBTENER TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGÍA**

**Presenta : Dra. Dafne Vianey Vera Cardenas  
Residente del 3° del curso de Anestesiología Fundación Médica  
Sur**

**Tutor : Dr. Rafael Paulino Leal Villalpando  
Anestesiólogo Adscrito Fundación Médica Sur**

**Asesores:**

**Dr. Guillermo Alberto Castorena Arellano  
Profesor Titular del Curso de Anestesiología Fundación Médica  
Sur**

**Dr. Hector Rogerio Rafael Zamora Meraz  
Jefe del Servicio de Anestesiología Médica Sur**

**Dr. José Bernardo Gutierrez Sougarret  
Anestesiólogo Adscrito de Fundación Médica Sur**

**Ciudad de México 2022**

ESCUDO DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA

o

UNIDAD SEDE  
HOSPITALARIA

(OPCIONAL)



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## **Dedicatoria**

Esta tesis esta dedicada:

Con amor y cariño a mis padres por su sacrificio y esfuerzo por brindarme los recursos necesarios para estudiar, por siempre ser mi apoyo incondicional toda mi vida. Me han brindado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia. Su bendición a diario a lo largo de mi carrera me protege y me lleva por el camino del bien.

A mis hermanos por su comprensión, por ser mis compañeros y amigos en todo momento.

A mi abuela y toda mi familia que siempre han estado al pendiente de mí, con sus consejos y empatía me acompañaron en el camino de mis sueños y metas.

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarle a ellos este trabajo, que he realizado con mucho esmero y esfuerzo.

## **Agradecimientos**

Agradezco a mi tutor de tesis Dr. Rafael Paulino Leal por el apoyo y ser parte fundamental de todo este proceso, quien con su conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

Mi titular de curso Dr. Guillermo Castorena y adjuntos; Dr. Bernardo Gutierrez, Dr. Rafael Zamora Meraz, que con gran admiración no tengo manera de gratificar su docencia.

A Médica Sur por darme la oportunidad de formarme como anesthesióloga y darme las herramientas de enseñanza. Y a los adscritos de anestesiología de Médica Sur que día a día con su paciencia, dedicación y amistad aprendí y me llevo lo mejor de todos para mi practica profesional futura.

Por ultimo y sin ser menos importantes mis compañeros y a mi novio por ser un pilar fundamental en el camino de la residencia, sin ustedes la residencia no tendría sentido. Gracias por estar presente en esta etapa tan importante.

## Contenido

Abreviaturas	4
Introducción	5
Marco Teórico	6
Planteamiento del problema	22
Pregunta de Investigación	22
Justificación	23
Objetivos	23
Hipotesis	24
Materiales y Método	25
Cronograma de Actividades	27
Análisis Estadístico	27
Resultados	28
Discusión	38
Conclusion	39
Consideraciones Éticas	39
Anexos	40
Referencias Bibliográficas	42

## Abreviaturas

- Cáncer de páncreas : CP
- Duodenopancreatectomía: PD
- Suministro adecuado de oxígeno: DO2
- Gasto Cardíaco : GC
- Presión venosa central : PVC
- Catéter Venoso Central: CVC
- Ventrículo derecho: VD
- Presión de oclusión de la arteria pulmonar: PAOP
- Catéter de arteria pulmonar :CAP
- Presión de llenado sistémica media: Pmsf
- Gasto Cardíaco: GC
- Hipertensión Arterial Sistémica: HAS
- Diabetes Mellitus: DM
- Cardiopatía Isquémica: CI
- UTI: Unidad de Terapia Intensiva
- Unidad de Cuidados Postanestésicos : UCPA
- Monitoreo Invasivo : MI
- Monitoreo No Invasivo : MNI
- Paquetes Globulares: PG
- Plasma Fresco Congelado: PFC

## Introducción

El cáncer de páncreas es la octava causa principal de muerte por cáncer en hombres y la novena causa principal de muerte por cáncer en mujeres en todo el mundo. La incidencia de todos los tipos de cáncer de páncreas (85% de los cuales son adenocarcinomas) oscila entre 1 y 10 casos por cada 100 000 personas, es generalmente más alta en los países desarrollados y entre los hombres, y se ha mantenido estable durante los últimos 30 años en relación con la incidencia de otros tumores sólidos comunes. (1)

Sigue siendo un desafío terapéutico importante y sin resolver. Es el tipo de cáncer digestivo más letal y exhibe una tasa de supervivencia a cinco años del 5% con un rango que se correlaciona con la estadificación y la ubicación. Y la tasa de supervivencia a cinco años después de la resección quirúrgica con ganglios negativos y ganglios positivos son del 25 % al 30 % y del 10 %. (2). La razón principal de este pronóstico extremadamente pobre ya que menos del 15% de los pacientes son diagnosticados con tumores resecables. (3)

Actualmente, el único tratamiento curativo del cáncer de páncreas es la resección quirúrgica.(4) Se requiere una duodenopancreatectomía o procedimiento de Whipple para extirpar los tumores en la cabeza y el cuello del páncreas. (5) Los tumores en el cuerpo o la cola del páncreas se extirpan mediante una pancreatectomía distal, que con mayor frecuencia incluye una esplenectomía. Cada vez más, los tumores distales se están resecando de manera segura por vía laparoscópica. (6) La cirugía representa un procedimiento abdominal mayor técnicamente exigente que en ocasiones puede dar lugar a una serie de alteraciones fisiopatológicas que se traducen en un aumento de la morbilidad y la mortalidad. Aunque las complicaciones sistémicas, más que las quirúrgicas, causan la mayoría de las muertes. (4)

Existen muchos factores en el manejo perioperatorio del cáncer de páncreas que podrían mejorar el resultado a largo plazo de esta agresiva enfermedad.(4). Y debido a que cada vez más pacientes son referidos a cirugía en edades avanzadas y debido a que la cirugía pancreática es extremadamente compleja, el anestesiólogo juega un papel clave en el manejo perioperatorio. (7). La monitorización hemodinámica es una parte esencial del manejo del paciente ya que proporciona la base para la optimización cardiovascular para garantizar una adecuada oxigenación celular (8). La perfusión tisular y la oxigenación celular insuficientes debido a hipovolemia, disfunción cardíaca o ambas son una de las principales causas de complicaciones perioperatorias y malos resultados (9). Por lo tanto, el manejo eficaz de los líquidos para prevenir y tratar la hipo/hipervolemia y la titulación de los fármacos vasoactivos para la disfunción cardíaca son cruciales para mantener un DO<sub>2</sub> y prevenir la sobrecarga de líquidos y sus consecuencias (10). Por lo tanto, seleccionar el dispositivo de monitorización hemodinámica mas apropiado (para el diagnóstico y para guiar las terapias) puede ser un primer paso importante para reducir el riesgo de complicaciones. (11) Por lo tanto, la monitorización hemodinámica debe considerarse dentro del contexto de la condición clínica, el estado fisiopatológico y los sitios dentro del sistema de atención de casos agudos en los que se lleva a cabo esta monitorización (12).

## Marco Teórico

---

### Monitoreo hemodinámica

La monitorización hemodinámica es una de las principales herramientas de diagnóstico disponibles para identificar alteraciones cardiovasculares, diagnosticar sus causas subyacentes, optimizar el aporte de oxígeno a los tejidos y controlar los cambios a lo largo del tiempo en respuesta a las intervenciones. Sin embargo, en los últimos años, se ha cuestionado la justificación y la eficacia de la monitorización hemodinámica para afectar estos resultados. (12)

Son múltiples los sistemas de monitorización cardiovascular existentes, dividiéndose en mediciones estáticas o dinámicas. La monitorización utilizada con frecuencia en anestesiología se basa principalmente en la auscultación cardíaca mediante estetoscopio, oximetría de pulso, pletismografía, presión arterial no invasiva por oscilometría y electrocardiografía de múltiples derivaciones; sin embargo, la información que ofrecen con respecto al estado hídrico del paciente es limitada. De acuerdo con el entorno clínico del paciente, la monitorización hemodinámica se puede realizar con técnicas invasivas o mínimamente invasivas, para obtener parámetros estáticos y/o dinámicos circulatorios. (13)

Todos los sistemas de monitoreo tienen características únicas en términos de exactitud, precisión, validez, estabilidad y confiabilidad (14). No todos los dispositivos de monitoreo han sido evaluados con el mismo conjunto de criterios, y persiste la incertidumbre con respecto a los umbrales de aceptación para el desempeño de los monitores de GC y las técnicas de referencia utilizadas. Los médicos deben tener en cuenta las limitaciones técnicas de cada sistema de monitorización y la compensación potencial entre un sistema más invasivo pero de alta precisión, mediciones de GC y modalidades menos invasivas pero también menos precisas. Debe seleccionarse el sistema más apropiado para el paciente individual antes de la cirugía, teniendo en cuenta los riesgos individuales del paciente y del procedimiento. La interpretación adecuada de la información que ofrece la monitorización hemodinámica requiere la integración de varias variables.(15)

# Monitoreo de presiones

## Presión Arterial

La presión arterial es una constante vital cardiovascular fundamental incluida en las normas exigidas de control anestésico básico(16). El objetivo principal es prevenir las complicaciones postoperatorias derivadas de la hipo o hipertensión arterial. La presión arterial se puede monitorear en diferentes sitios anatómicos, utilizando diversas técnicas, de forma no invasiva o invasiva, y de manera continua o intermitente. El cateterismo arterial es el estándar de oro para medir la presión arterial de forma continua (17). Las técnicas alternativas utilizadas con frecuencia para la monitorización invasiva de la presión arterial son la oscilometría intermitente no invasiva y el método de pinzamiento de volumen continuo. (18) El método más utilizado para medir la presión arterial de forma no invasiva es la oscilometría. Por lo general, se infla un manguito braquial y, en lugar de los sonidos de Korotkoff, se detectan oscilaciones de la señal de la presión arterial. (19)

Se recomienda la monitorización invasiva continua de la presión arterial en pacientes quirúrgicos de riesgo moderado a alto, ayuda a identificar las rápidas fluctuaciones en la presión arterial utilizando un enfoque basado en algoritmos que tiene como objetivo prevenir/controlar la hipotensión arterial.(20). Este tipo de canulación generalmente se realiza en las arterias radial o braquial, aunque se pueden usar otros sitios las líneas arteriales en el pie, dorsal del pie o tibial posterior estas pueden ocluirse durante la anastomosis vascular del páncreas o el riñón y deben evitarse . (21)

Al comparar las mediciones oscilométricas de la presión arterial invasiva y no invasiva, se ha establecido que las técnicas no invasivas subestiman la presión arterial durante la hipertensión y la sobrestiman durante la hipotensión. Una ventaja de la canulación arterial es que es posible utilizar este acceso para obtener muestras frecuentes de gases en sangre, que son útiles en el entorno de la UCI, donde se necesitan frecuentes pruebas de laboratorio y muestras arteriales. Las contraindicaciones para el uso de una canulación arterial incluyen una mala perfusión periférica y ausencia de pulsos. Y las complicaciones incluyen oclusión de vasos, hematoma, infección y daño isquémico. (22)

## **Presión venosa central**

La PVC es la presión medida en la vena cava cerca de la aurícula derecha, y comúnmente se obtiene colocando un catéter venoso central en la vena cava superior a través de la vena yugular interna o la vena subclavia. (23).

Un CVC es un dispositivo que se inserta periféricamente en una vena central de alto calibre y se avanza hasta que la luz terminal se encuentra dentro de la vena cava inferior, la vena cava superior, o aurícula derecha. (24) Se desarrollaron varias técnicas y dispositivos de acceso para debido a las múltiples indicaciones, incluida la administración de nutrición parenteral total, diálisis, plasmaféresis, administración de medicamentos, monitoreo hemodinámico y para facilitar otras intervenciones complejas. (25) A pesar de estos avances, el procedimiento en sí se ha mantenido relativamente sin cambios desde el advenimiento de la técnica de Seldinger en la década de 1960. Una excepción notable es el complemento de la guía por ultrasonido, que recientemente se ha convertido en el estándar de atención para los CVC colocados en la vena yugular interna, debido a la disminución asociada de las complicaciones y al aumento del éxito del primer paso (26).

El sitio óptimo es la vena yugular interna derecha por su trayecto más recto y menor predisposición a la trombosis en comparación con la vena subclavia. Dado que las vías yugulares se utilizan a menudo como acceso vascular para la hemodiálisis antes de la operación, lo ideal es realizar un examen ecográfico de la anatomía venosa para descartar estenosis o trombosis.(27)

Existen contraindicaciones relativas y absolutas para la colocación de catéteres venosos centrales, y las contraindicaciones pueden ser específicas del sitio. Las contraindicaciones absolutas son la Infección activa de piel o tejidos blandos en el sitio potencial de la vía central, Distorsión anatómica en el sitio, que incluye implantable/permanente, como catéteres de hemodiálisis y marcapasos y lesión vascular proximal o distal al sitio de inserción del catéter, como en las lesiones traumáticas. Las contraindicaciones relativas pueden ser anuladas por la urgencia con la que se debe colocar el catéter y, por lo tanto, requieren una consideración cuidadosa de la patología subyacente y el estado hemodinámico del paciente.(28)

Los eventos adversos más comunes asociados con la inserción de CVC en el cuello y el tórax se han abordado ampliamente en la literatura e incluyen infección (5% a 26%), hematoma (2% a 26%) y neumotórax (hasta 30%).

Una complicación menos común pero importante de la colocación del CVC es la mala posición de la punta del CVC en un vaso distinto de la vena cava superior. Este evento se ha descrito en aproximadamente el 7% de los casos de colocación de CVC torácico en la literatura y puede conducir a complicaciones graves si no se aborda. (29)

Cualquier lesión de la pleura parietal durante la inserción dará lugar a neumotórax o formación de neumomediastino. Se observan con mayor frecuencia con líneas centrales de la vena subclavia y ocurren en aproximadamente el 1% de los casos. La vena yugular interna izquierda y la vena subclavia tienen un mayor riesgo de lesión linfática debido a la ubicación anatómica del conducto torácico. (24)

Las complicaciones tardías incluyen infección y disfunción del dispositivo. Estas tienen un inicio mucho más gradual y pueden ocurrir semanas o meses después de la inserción de una vía central. *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* los dos patógenos más comunes. (30)

La PVC sigue siendo una de las variables más utilizadas para guiar la reanimación con líquidos en pacientes en estado crítico (31). El uso de la PVC ha sido cuestionado en muchos estudios, que informaron que otros índices son mejores que la PVC para predecir la respuesta a los líquidos intravenosos (32).

La PVC es un indicador de la precarga del ventrículo derecho y, en menor medida, del ventrículo izquierdo. La PVC también refleja el límite del retorno venoso e informa sobre la función del ventrículo derecho. Como tal, las mediciones de PVC pueden ser útiles para guiar el manejo de líquidos. (33)

Según la relación de Frank-Starling, el volumen sistólico aumenta con la PVC hasta alcanzar una meseta (fig. 1). Por lo tanto, puede sonar atractivo tratar de alcanzar un valor de PVC que esté cerca de la meseta. Desafortunadamente, este enfoque tiene un valor limitado, porque existe una amplia variabilidad entre pacientes en las pendientes. En consecuencia, es muy difícil predecir la respuesta a los fluidos basándose en un solo valor de PVC (33). Biais et al. que incluyó a 556 pacientes, observó una respuesta positiva a los líquidos cuando los valores de PVC eran inferiores a 6 mmHg, pero era poco probable cuando los valores eran superiores a 15 mmHg (34). Estos datos sugieren que los valores extremos de PVC pueden ayudar a guiar la respuesta a los fluidos, mientras que los valores intermedios no pueden (Fig. 1). Por lo tanto, puede ser prudente abstenerse de administrar líquidos cuando la PVC está muy elevada (33).

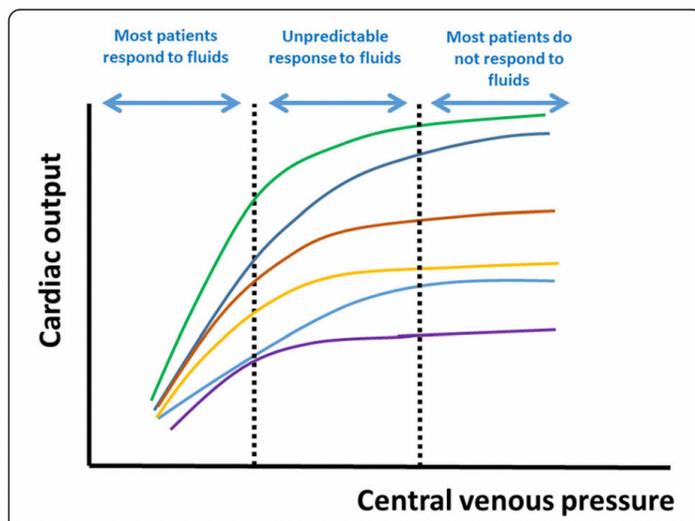


Fig 1. Relación de Frank-Starling en pacientes individuales. Con valores bajos de presión venosa central, la mayoría de los pacientes responden a los líquidos. Con valores altos de CVP, la mayoría de los pacientes no responden a los líquidos. Entre las dos líneas punteadas, la respuesta a los fluidos no se puede predecir a partir de la CVP

Biais et al. (34) también demostraron muy bien que la probabilidad de responder a los líquidos disminuyó progresivamente con el aumento de los valores de PVC y que casi ningún paciente respondió a los líquidos cuando presentaba valores de PVC superiores a 20-22 mmHg. Sin embargo, sería peligroso apuntar a valores tan altos de PVC ya que muchos pacientes estarían expuestos a los efectos perjudiciales de los fluidos y aún así no responderían. Los valores objetivo de PVC de 8-12 mmHg se convirtieron casi en “estándar” después del estudio de Rivers et al., quienes los determinaron a priori (35). Sin embargo, el uso de estos valores de PVC para guiar la administración de líquidos está lejos de ser perfecto y solo debe aplicarse cuando no se pueden obtener predictores más precisos de la respuesta a los líquidos (33).

En pacientes estabilizados, está claro que no se debe intentar aumentar la PVC a valores objetivo específicos. En el ensayo FACT, los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) (36) fueron aleatorizados después de la reanimación inicial para recibir fluidoterapia liberal o conservadora, con el objetivo de valores más altos o más bajos de POAP. No hubo diferencias en la supervivencia entre los grupos, pero los pacientes en el grupo de estrategia conservadora se desconectaron más rápidamente de la ventilación mecánica. En un análisis exploratorio reciente de este ensayo, el riesgo de muerte aumentó en el grupo liberal en comparación con el grupo conservador cuando la PVC basal estaba entre 0 y 10 mmHg, pero no con valores más altos de PVC (37), lo que sugiere un efecto nocivo de los líquidos para apuntar a un valor PVC dado cuando esto no era necesario.

Los cambios en la PVC durante un bolo de líquido se pueden utilizar para predecir la respuesta a la administración de más líquidos. En 80 pacientes quirúrgicos, Hahn et al. observaron en los que no respondieron que la respuesta a los líquidos a una segunda prueba de líquidos era más probable cuando los cambios en la PVC durante la primera administración de líquidos eran mínimos (38).

Considerar los cambios en la PVC sin tener en cuenta los cambios en el gasto cardíaco puede ser muy engañoso, ya que uno puede considerar erróneamente que cuanto mayor sea el cambio en la PVC, mayor será el aumento de la precarga y, por lo tanto, potencialmente mayor será el efecto de los líquidos. Sin embargo, el efecto contrario puede ser cierto, es decir, la tolerancia cardíaca puede ser mala y el aumento del gasto cardíaco puede haber sido mínimo. Sin mediciones del gasto cardíaco, la única conclusión que se puede sacar del aumento de la PVC es que la precarga aumentó efectivamente durante la administración de fluidos, pero se desconoce la respuesta del paciente a los fluidos (33).

Se ha cuestionado la confiabilidad de las mediciones de PVC, con errores relacionados tanto con el posicionamiento del nivel cero como con errores de lectura. Aunque estos posibles errores deben reconocerse como una clara limitación, no se limitan a las mediciones de PVC y, lo que es más importante, una formación adecuada debería limitar el riesgo de que se produzcan tales errores. Sin embargo, la PVC también se ve afectada por las presiones torácica, pericárdica y abdominal, lo que complica su interpretación. De hecho, aunque la PVC medida en estas condiciones sobreestima la PVC transmural y, por lo tanto, puede no reflejar las verdaderas condiciones de carga del ventrículo derecho, representa el límite del retorno venoso y la contrapresión de todos los órganos extratorácicos. En particular, el riesgo de edema periférico, ascitis, insuficiencia renal y hepática está relacionado con el valor absoluto de PVC (33,39).

No obstante, la PVC todavía se mide con frecuencia y se puede utilizar para evaluar la función del ventrículo derecho, por ejemplo, en la embolia pulmonar, la insuficiencia ventricular derecha o después de un trasplante de corazón (40). Otra ventaja del uso de un catéter venoso central es la posibilidad de tomar muestras de gases en sangre para medir la saturación venosa central de oxígeno (41).

## **Presiones de la arteria pulmonar**

Las presiones de la arteria pulmonar incluyen las presiones sistólica y diastólica y la PAOP y se pueden evaluar mediante un CAP. (42,43) Un CAP se inserta a través de la vena yugular interna, la vena subclavia o vena femoral a través de la aurícula derecha y el ventrículo derecho hasta que su punta se coloca en la arteria pulmonar. (43) Luego, el catéter se conecta a través de un tubo a un transductor de presión para obtener mediciones de presión. Estas medidas de presión se pueden utilizar durante la inserción para evaluar la posición de la punta. El catéter contiene 2 o más puertos; el puerto distal está ubicado en la punta y el otro puerto está ubicado más proximal y se puede usar para medir la PVC. (43) Un CAP contiene un globo cerca de la punta, que se puede inflar para flotar el catéter hacia la arteria pulmonar. y para determinar la PAOP. (42) La PAOP refleja la presión en las venas pulmonares y la aurícula izquierda.42,44

El uso de un CAP puede estar asociado con varias complicaciones (graves), como ruptura de la arteria pulmonar, bloqueo de la rama derecha del haz de His, bloqueo cardíaco completo y sepsis relacionada con el catéter. A pesar de sus conocidas limitaciones y complicaciones asociadas, sigue siendo el estándar de oro (45). El uso de un CAP siempre debe combinarse con un protocolo de tratamiento específico para mejorar los resultados de los pacientes. estado de volumen desconocido en estado de shock u otra enfermedad cardiopulmonar grave. Se ha sugerido que los médicos utilicen el CAP para obtener una comprensión clara de la fisiopatología. se utiliza para obtener muestras de sangre para medir la saturación de oxígeno venoso mixto, un marcador de la relación global entre el suministro y el consumo de oxígeno (46).

## **Presión media de llenado sistémica**

La Pmsf es la presión que se equilibra en la circulación sistémica cuando el corazón deja de bombear y toda la sangre se distribuye por igual a lo largo de la circulación sistémica. La Pmsf no incluye las presiones en la circulación pulmonar y cámaras cardíacas (presión media de llenado cardiopulmonar) (46). La Pmsf se asemeja al volumen sanguíneo estresado, es decir, la cantidad de sangre que ejerce presión contra las paredes vasculares. El volumen de sangre sin estrés, a su vez, es la cantidad de sangre que se puede mantener dentro del sistema vascular sin crear presión (47) La Pmsf se puede medir de diferentes maneras: (1) por el método de retención inspiratoria, (2) por la parada del brazo -método de flujo, o (3) a través de un modelo calculado (48). La Pmsf se puede usar para evaluar con precisión el estado del volumen, aunque es bastante difícil de medir y, por lo tanto, de uso clínico limitado.

## Monitoreo de flujos

### Gasto cardiaco

El GC es el producto del volumen sistólico y la frecuencia cardíaca y es el principal determinante del aporte de oxígeno a los órganos y tejidos periféricos, siendo por tanto una de las variables hemodinámicas clínicamente más relevantes (46). Según su grado de invasión, clasificaremos los métodos disponibles para estimar el GC en invasivos, mínimamente invasivos y no invasivos (49).

#### Monitoreo Invasivo

Los métodos invasivos para determinar el GC incluyen la termodilución transcárdica y la dilución con litio (50). Todas estas técnicas utilizan versiones modificadas de la ecuación de Stewart Hamilton para determinar el GC (51). La ecuación de Stewart Hamilton se basa en el hecho de que, si se conocen el volumen y la temperatura o la concentración de un indicador inyectado, entonces el cambio en la temperatura o la concentración del indicador de la corriente está relacionado con el flujo, es decir el GC.

El método de termodilución transcárdica es la técnica utilizada para obtener el GC mediante el catéter de la arteria pulmonar. Ha sido la técnica más utilizada en medicina intensiva, a la cabecera del enfermo y aún a día de hoy es considerada la técnica de referencia. Se inyecta un bolo de suero glucosado al 5% o salino a temperatura inferior a la de la sangre a través de la vía situada en aurícula derecha; el líquido se mezcla con la sangre produciendo un cambio de temperatura de la sangre que es detectado mediante un termistor situado en el extremo distal del catéter de flotación pulmonar en la arteria pulmonar. El termistor determina el cambio de temperatura y calcula electrónicamente el gasto cardíaco. Desde su introducción, en los años setenta, se han efectuado modificaciones que han permitido ampliar la información que se obtiene (fracción de eyección de ventrículo derecho [VD], volúmenes de VD, GC continuo). La principal limitación para su uso es la posibilidad de infección asociada al catéter (en torno al 5%) y el riesgo de arritmias (en torno al 2%). Otras complicaciones que pueden aparecer son la plaquetopenia y la trombosis asociada, ambas en casos de colocación prolongada en el tiempo.(49)

## Monitoreo Minimamente Invasivo

Estos sistemas se derivan del análisis del contorno del pulso arterial, donde el GC derivado de la integridad del trazado arterial y la distensibilidad vascular puede servir como índice de la resistencia vascular sistémica (52). La tecnología varía entre diferentes monitores, incluido Flotrac Vigileo (Edward Lifesciences, Irvine, CA, EE. UU.), que se puede calibrar utilizando datos demográficos del paciente y análisis de contorno de pulso LiDCO (LiDCO Ltd., Londres, Reino Unido)(21).

## Monitoreo No invasivo

Hay varios métodos disponibles para evaluar el GC de forma no invasiva, incluidos el método de pinzamiento de volumen, la bioimpedancia eléctrica, la biorreactancia torácica, el tiempo de tránsito de la onda del pulso y ecocardiografía (53). La medición del gasto cardíaco (GC) mediante el uso de dispositivos basados en la tecnología Doppler ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años debido, fundamentalmente, a su menor invasividad respecto al catéter de arteria pulmonar y a la introducción, lenta pero imparable, de la ecocardiografía en la unidad de cuidados intensivos como medio diagnóstico y, específicamente, como monitor hemodinámico (54).

Existen diversos modos de estimar el gasto cardíaco mediante ecocardiografía, que se basan tanto en métodos volumétricos como en la tecnología Doppler en sus distintas modalidades (pulsado, continuo o Doppler color). De las diversas técnicas, la que presenta una mejor concordancia con las mediciones realizadas con el CAP y es de uso más frecuente en la práctica clínica es la medición del gasto cardíaco por Doppler pulsado en el tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) (55,56), determinando dos variables, por un lado el diámetro del TSVI para calcular el área de su sección (AS) y el espectro de velocidad del flujo (ITV) para calcular la distancia de latido (DL). Estos cálculos se pueden realizar tanto por vía transtorácica como transesofágica (49).

## Monitoreo de Volumen

La respuesta a los líquidos se define principalmente como un aumento en el volumen sistólico o GC del 10 % al 15 % después de la administración de un bolo de líquido (57). Debido a que los resultados deficientes se asocian tanto con la hipovolemia como con la sobrecarga de líquidos, se han hecho esfuerzos para encontrar predictores confiables de líquidos. Capacidad de respuesta, de modo que los líquidos pueden administrarse solo si se espera un aumento en el GC.

En el pasado, las presiones de llenado (PVC o PAOP) y las variables volumétricas (Volumen diastólico final o volumen sanguíneo intratorácico) se usaban para estimar la respuesta a los fluidos. Sin embargo, los estudios han demostrado que esos indicadores (estáticos) no pueden predecir de manera confiable la capacidad de respuesta a los líquidos (46).

En cambio, cada vez hay más pruebas de que las variables dinámicas, como la variación del volumen sistólico (SVV) y la variación de la presión del pulso (PPV), que se basan en la interacción corazón-pulmón durante la mecánica ventilación, predecir de forma fiable la respuesta a los fluidos. Las variables dinámicas se basan en los cambios en la precarga cardíaca durante las diferentes fases del ciclo respiratorio, lo que resulta en variaciones del volumen sistólico y la presión del pulso.(58,59)

Cuando la presión intratorácica disminuye durante el ciclo ventilatorio, el retorno venoso aumenta, provocando un aumento en el volumen sistólico. Por el contrario, el volumen sistólico disminuye con el aumento subsiguiente de la presión intratorácica. Los pacientes que responden fluidos se encuentran en la parte empinada de la curva de Frank-Starling y tienen grandes variaciones en el volumen sistólico y la presión del pulso durante el ciclo ventilatorio (46).

Se ha demostrado que las variaciones respiratorias en la forma de onda pletismográfica del oxímetro de pulso predicen la capacidad de respuesta en pacientes ventilados mecánicamente, similar a los cambios en la forma de onda de la presión arterial (60). las variaciones respiratorias en la amplitud de la forma de onda pletismográfica (DPOP) de la oximetría de pulso y el índice de variabilidad pletismográfica (PVI) automatizado. El DPOP está fuertemente correlacionado con la variación de la presión del pulso en pacientes con ventilación mecánica (61,62) y es capaz de predecir la respuesta a los líquidos en el quirófano.(63,62) El PVI se basa en un algoritmo comercial, que evalúa continuamente la DPOP utilizando el índice de perfusión y se ha demostrado que predice con precisión la respuesta a los líquidos.(64,65). Sin embargo, el PVI tiene las mismas limitaciones que los otros parámetros dinámicos y tiene una precisión limitada en presencia de vasoconstricción con o sin el uso de vasopresores [66-68].

Las limitaciones cabe importante señalar que todas las variables dinámicas tienen factores de confusión significativos (69). La fiabilidad de estos índices se ve afectada por la actividad respiratoria espontánea, las arritmias, la insuficiencia cardíaca derecha, la distensibilidad disminuida de la pared torácica y el aumento de la presión intraabdominal, aunque la mayoría de estas limitaciones son poco frecuentes en el quirófano (70).

Otra limitación importante de los parámetros dinámicos es que dependen del tamaño del volumen corriente. Algunos autores han sugerido que requieren un volumen corriente de al menos 8 ml/kg de peso corporal (71), aunque se han utilizado con éxito con volúmenes corrientes de 6 a 8 ml/kg de peso corporal (66,67). Finalmente, dentro de un rango de valores de PPV de 9% a 13%, la respuesta a los líquidos no siempre se puede predecir de manera confiable; existe una "zona gris" en la que es difícil predecir la respuesta a los fluidos. En un estado hipovolémico, es razonable considerar este cambio de volumen menor que el generado en condiciones volémicas "normales". A pesar de estas limitaciones y factores de confusión, siempre que sea posible, se recomienda evaluar la respuesta a los líquidos mediante el uso de los parámetros hemodinámicos funcionales disponibles antes de intentar aumentar el GC con líquidos(11).

Otros métodos para evaluar la respuesta a los fluidos incluyen mediciones ecocardiográficas, como la variación de la velocidad máxima del flujo aórtico o la colapsabilidad/distensibilidad de la vena cava, la prueba de elevación de piernas, prueba de oclusión al final de la espiración y otras (59,72).

## **Comparación de Monitoreo invasivo vs No invasivo**

Monitoreo invasivo no siempre es necesario y, en ocasiones, están relativamente contraindicados en algunos pacientes. Los métodos no invasivos son una excelente y segura alternativa para el monitoreo hemodinámico en pacientes que se encuentran en estado crítico o no crítico. Estos dispositivos tienen menos complicaciones, son menos costosos y pueden usarse en pacientes que necesitan un seguimiento más profundo de su estado hemodinámico. Por lo tanto, su uso con el tiempo será más generalizado a medida que aumente la conciencia. Su confiabilidad ha aumentado constantemente con el tiempo y los avances en la nueva generación de dispositivos. Estos dispositivos pueden servir como una gran alternativa a la monitorización invasiva de la presión arterial en pacientes que están fuera de la etapa crítica o sometidos a procedimientos electivos (21).

## **Manejo perioperatorio anestésico de pacientes con cáncer de páncreas**

Generalmente, los pacientes que se presentan para cirugía tienen una neoplasia maligna con una mortalidad intrínsecamente alta. Además, las resecciones quirúrgicas es una tarea compleja en un tejido friable y rico en enzimas. Dando como resultado una cirugía más propensa a complicaciones y causando una morbilidad postoperatoria significativa (21).

Aproximadamente el 90% del cáncer de páncreas exocrino se diagnostica como adenocarcinoma (73) y la mayoría de las cirugías de páncreas implican la resección para extirpar los tumores. Debido a la presentación tardía la gran mayoría no sobrevive, la supervivencia a los 5 años permanece en el 5 % (74).

La PD es el procedimiento que consiste en la resección del páncreas proximal, junto con el estómago distal, el duodeno, el conducto biliar distal, la vesícula biliar y los ganglios linfáticos como un espécimen en bloque. La reconstrucción es con anastomosis biliar, pancreática y finalmente gástrica. La continuidad intestinal se restaura a través de una pancreaticoyeyunostomía o una pancreaticogastrostomía. La indicación más común para el procedimiento de Whipple es en el manejo del adenocarcinoma asociado con la cabeza, el cuello y el proceso uncinado del páncreas. Otras indicaciones son: tumores neuroendocrinos pancreáticos (PNET), neoplasia mucinosa papilar intraductal (IPMN), tumores ampulares, tumores duodenales, colangiocarcinoma, pancreatitis crónica y lesión pancreática o duodenal (21).

Este complejo procedimiento requiere un tiempo operatorio medio de 5,5 h y tiene una mortalidad a los 30 días inferior al 5% en centros de alto volumen. Las causas significativas de morbilidad postoperatoria incluyen el desarrollo de una fístula pancreática que se observa en el 15 % de los casos, (75) el retraso del vaciamiento gástrico en el 17 % (76) y la fuga de bilis por la anastomosis colédocoyeyunal en el 1–2 % (fig. 2).

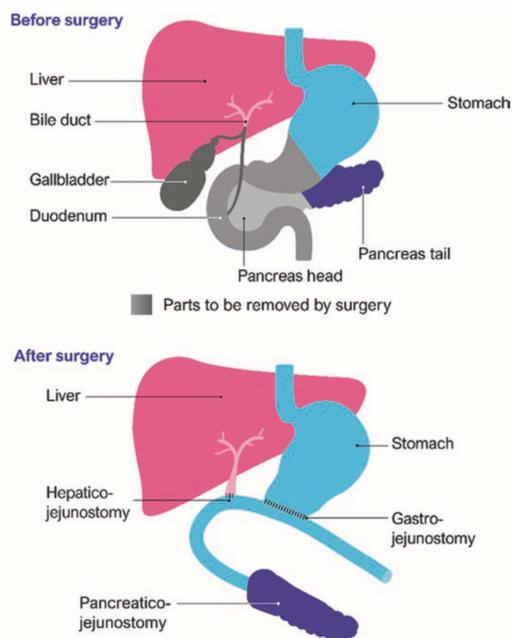


Fig. 24.1 Whipple procedure

La selección de pacientes para cirugía puede ser difícil y debe involucrar un enfoque de equipo multidisciplinario (MDT) que abarque la viabilidad técnica de la intervención, el estado funcional y las opiniones y expectativas del paciente. El anestesiólogo tiene un papel importante durante el período perioperatorio como parte del EMD en la selección de pacientes, la evaluación y optimización preoperatorias, el manejo intraoperatorio cuidadoso y dentro del período postoperatorio inicial. También son los más indicados para desarrollar vías de recuperación mejoradas y pautas para optimizar los resultados para un grupo de pacientes de alto riesgo (21).

## Optimización

Los programas fast track , un nuevo concepto de recuperación mejorada después de la cirugía o Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) por sus siglas en ingles son estrategias multimodales que pretenden atenuar la pérdida de capacidad funcional tras la cirugía y mejorar su recuperación. Se reduce la morbilidad y se mejora la recuperación al reducir el estrés quirúrgico, mediante el control óptimo del dolor, dieta oral temprana y movilización temprana. La adherencia general a la vía es primordial para lograr resultados exitosos después de la cirugía pancreática (77).

Los pilares fundamentales de este nuevo manejo son los que comparte la cirugía fast track y se pueden resumir en:

- (1) reducción de la invasividad quirúrgica (retiro precoz de drenajes, sonda nasogástrica, pequeñas incisiones, estimulación farmacológica de la intestino)
- (2) alivio del dolor/analgesia oral no opiácea
- (3) nutrición oral temprana/terapia de fluidos dirigida por objetivos
- (4) deambulación posoperatoria intensiva y prevención del tromboembolismo venoso;
- (5) rehabilitación respiratoria intensiva.

Todos estos puntos básicos, combinados con la prevención de la hipotermia intraoperatoria, los bloqueos neurales (78) el mantenimiento de la euglucemia y el desarrollo de la fluidoterapia dirigida a objetivos contribuyen a la reducción del estrés quirúrgico. En general, el cumplimiento de la ruta es fundamental para lograr resultados exitosos (4).

Una revisión sistémica y un metanálisis realizada por Junjie Xiong et al, para evaluar la seguridad y la eficacia de los protocolos ERAS en comparación con la atención perioperatoria (CPC) convencional en pacientes después de la DP. En el que sugirió que ERAS era tan seguro como CPC y mejoró la recuperación de los pacientes sometidos a DP, reduciendo así los costos hospitalarios. Debe recomendarse la adopción general de protocolos ERAS durante la DP. (79)

En lo que actualmente es el único ensayo de control aleatorio realizado por Takagi et al. los efectos de ERAS en pacientes sometidos a DP es una reducción significativa en la morbilidad postoperatoria. La reducción de la morbilidad en el grupo ERAS en comparación con el grupo control fue del 32,4 % frente al 56,8 %, respectivamente (80). Se requiere investigación adicional para investigar el efecto de los protocolos ERAS sin embargo, la evidencia continúa consolidando la noción de que ERAS tiene un beneficio significativo para los pacientes y los resultados institucionales. Su implementación y evolución deben ser fomentadas y apoyadas (21).

## Manejo preoperatorio

En la evaluación preoperatoria de una cirugía electiva se debe incluir una historia completa, exámenes físicos y de laboratorio y una evaluación de los riesgos quirúrgicos (4). Aunque se utiliza una variedad de sistemas de puntuación para predecir la morbilidad y la mortalidad en el ámbito de la cirugía general (es decir, P-POSSUM), ninguno se ha validado con éxito en la cirugía pancreática (81,82). La puntuación de resección pancreática preoperatoria (PREPARE) se ha desarrollado recientemente para ayudar en la toma de decisiones preoperatorias y ha mostrado resultados prometedores (83). La evaluación de la capacidad funcional y el estado nutricional son importantes y la pérdida de peso reciente con apetito reducido y tolerancia reducida al ejercicio son indicadores de nutrición comprometida y fragilidad. Claramente, los riesgos de morbilidad y mortalidad aumentan en tales pacientes (21). El paciente debe estar bien informado sobre el procedimiento terapéutico y las posibles complicaciones y participar en el proceso de toma de decisiones (81). Las complicaciones posoperatorias, como principalmente fístula pancreática, hemorragia, absceso y retraso en el vaciamiento gástrico, aún ocurren con una frecuencia del 30% al 60%, lo que resulta en una tasa de mortalidad del 1% al 5% (84). Por ello y debido a la letalidad del cáncer de páncreas a pesar del tratamiento quirúrgico, se debe informar al paciente sobre el procedimiento terapéutico y las posibles complicaciones o discapacidades para facilitar una implicación consciente en la toma de decisiones (4).

## Manejo transoperatorio

### Monitoreo Hemodinámico

Los procedimientos pancreáticos son cirugías abdominales mayores complejas con disección extensa y tiempos de operación prolongados. Diferentes guías para el manejo perioperatorio recomiendan colocación de monitoreo invasivo (4,21,81) aunque las guías ERAS recomienda monitoreo no invasivo (85). Debido a que existe la posibilidad de pérdida de sangre, desequilibrios de líquidos y electrolitos, inestabilidad cardiovascular y compromiso respiratorio continuo. Estos factores deben tenerse debidamente en cuenta antes de la inducción, por lo que desde la configuración, el anestesista cuenta con una ergonomía favorable y un control del gasto cardíaco, la PVC y los gases en sangre con la capacidad de administrar bolos rápidos de sangre y líquidos (21). Pestaña. D (86) a través de un ensayo clínico aleatorizado demostró que el protocolo hemodinámico perioperatorio guiado por un monitor de gasto cardíaco no invasivo no se asoció con una disminución en la incidencia de complicaciones generales o la duración de la estancia en cirugía abdominal mayor. Actualmente no existe evidencia suficiente para recomendación del monitoreo en cirugía pancreática.

## Manejo de líquidos

El manejo óptimo de fluidos perioperatorios sigue siendo un gran desafío, particularmente en pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor (83). El manejo de fluidos dirigido a objetivos permite el uso apropiado de fluidos, vasopresores e inotrópicos, y da como resultado mejores resultados (4). Las consecuencias adversas de la hipervolemia incluyen complicaciones cardíacas, pulmonares y renales, desequilibrio electrolítico, coagulopatía, íleo y ruptura de la anastomosis (88). En la cirugía pancreática existen algunas pruebas de que la administración excesiva de líquidos también puede contribuir al desarrollo de fístulas pancreáticas (89), lo que contribuye a la morbilidad significativa asociada con esta cirugía. Juzgar los requisitos individuales de líquidos es difícil y GDT proporciona un método basado en evidencia para lograr un estado óptimo de líquidos. Sin embargo, falta evidencia clara de mejores resultados y aún se debate la aplicación óptima de GDT. Metanálisis repetidos han informado mejores resultados con GDT, incluido un riesgo reducido de complicaciones respiratorias, gastrointestinales, renales y relacionadas con heridas. Sin embargo, la mayoría no logró demostrar mejoras significativas en la mortalidad(90). Un pequeño ECA multicéntrico de pacientes sometidos a duodenopancreatectomía mostró una reducción de las complicaciones y la duración de la estancia hospitalaria utilizando un algoritmo GDT (91). Los ensayos en curso, como OPTMISE II y FLOELA, tienen como objetivo proporcionar pruebas sólidas de mejores resultados con el uso de GDT. Las guías ERAS recomiendan Evitar la sobrecarga de líquidos en pacientes dentro de un protocolo de recuperación mejorado da como resultado un mejor resultado. Un algoritmo de terapia de fluidos dirigido por objetivos que utiliza monitoreo no invasivo intraoperatorio y posoperatorio se asocia con una administración de fluidos perioperatoria reducida y un resultado potencialmente mejorado. (85) Con el creciente volumen de evidencia que muestra que el manejo de fluidos dirigido a objetivos reduce las complicaciones, recomendaríamos su uso para la cirugía pancreática.

## Manejo de transfusión de Hemoderivados

Varios estudios publicados han demostrado cómo las transfusiones de hemoderivados aumentan el riesgo postoperatorio de infección (92). Como se subraya en las directrices recientes sobre el manejo del sangrado perioperatorio de la Sociedad Europea de Anestesiología, sugerimos una concentración objetivo de hemoglobina de 7-9 g/dL y la orientación de las transfusiones en función de los niveles de lactato sérico, déficit de base y saturación venosa central de oxígeno (93). Los pacientes con enfermedades cardiovasculares presentan una tasa significativamente mayor de mortalidad posoperatoria y, por este motivo, el desencadenante de la transfusión debe ser diferente para los pacientes con o sin enfermedad cardiovascular (94).

## Manejo postoperatorio

El sesenta y cuatro por ciento de la gran cohorte de pacientes con cáncer de páncreas que se someten a cirugía pancreática tienen una pérdida de peso de más del 10% antes de la operación (95). La desnutrición en este grupo aumenta el riesgo de complicaciones asociadas con la cirugía mayor, como hemorragia, infección torácica, infección de la herida y tromboembolismo. Por lo tanto, la morbilidad sigue siendo alta y las complicaciones notificadas oscilan entre el 35% y el 50% (96). La resección pancreática también tiene un conjunto único de condiciones que incluyen tres anastomosis diferentes que dan lugar a otras complicaciones, como fuga anastomótica, formación de fístula pancreática, vaciamiento gástrico retardado, insuficiencia endocrina y exocrina. La mortalidad de la cirugía pancreática está relacionada con complicaciones sistémicas, que incluyen sepsis y síndrome de disfunción multiorgánica (MODS). Esto se debe principalmente a fugas anastomóticas que causan fístula pancreática, abscesos y colecciones. Todos los pacientes deben ser considerados para atención posoperatoria de alta dependencia porque el reconocimiento temprano es el determinante más importante del tratamiento exitoso de las complicaciones y hasta el 18% de los pacientes requieren ingreso en la UCI con complicaciones después de la duodenopancreatectomía (97). Ciertamente, los pacientes que son evaluados preoperatoriamente como de alto riesgo deben ser manejados inicialmente en cuidados intensivos. La mayoría de los casos serán extubados al final de la cirugía a menos que haya una enfermedad respiratoria significativa o una complicación intraoperatoria que requiera un manejo continuo de nivel 3. Idealmente, los pacientes de menor riesgo deben ser manejados en una HDU quirúrgica especializada durante 24 a 48 h, pero para muchas salas de cirugía especializadas son suficientes. Se debe alentar la movilización temprana desde el primer día posoperatorio para cumplir con los objetivos diarios como parte de una mejor recuperación después de la cirugía. La alimentación enteral debe comenzar tan pronto como 12 horas después de la cirugía. La fisioterapia torácica y los ejercicios de respiración profunda ayudan a prevenir complicaciones pulmonares. El mantenimiento del diario del paciente ayuda a monitorear el progreso y lograr las metas individuales (85,21).

## **Planteamiento del problema**

Actualmente existen diferentes guías para manejo perioperatorio de la pancreatoduodenectomía, de las cuales algunas recomiendan monitoreo invasivo y otras recomiendan monitoreo no invasivo con manejo de líquidos guiado por metas. Las guías publicadas como las guías ERAS recomiendan el uso de monitoreo no invasivo. Sin embargo estas recomendaciones se basó en un número muy limitado de estudios ya que no existe evidencia específica comparando monitoreo hemodinámica invasivo contra no invasivo en pancreatoduodenectomías, a diferencia de otras las cirugías abdominales mayores este procedimiento puede dar lugar a una serie de alteraciones metabólicas y fisiopatológicas que se traducen en un aumento de la morbimortalidad.

## **Pregunta de Investigación**

¿La monitorización hemodinámica no invasiva del paciente sometido a pancreatoduodenectomía mejora la morbi-mortalidad y acorta los días de estancia intrahospitalaria a comparación de los pacientes con monitoreo invasivo ?

## Justificación

El cáncer de páncreas sigue siendo un desafío terapéutico importante y sin resolver. La cirugía pancreática específicamente la pancreatoduodenotomía es de alto riesgo con niveles significativos de morbilidad y mortalidad perioperatoria. Generalmente, los pacientes que se presentan para cirugía tienen una neoplasia maligna, ambas son enfermedades debilitantes y que desacondicionan con una mortalidad intrínsecamente alta. Además, las resecciones quirúrgicas o el desbridamiento son una tarea compleja en un tejido friable y rico en enzimas. Dando como resultado una cirugía más propensa a complicaciones y causando una morbilidad postoperatoria significativa.

El anestesiólogo en el período perioperatorio forma parte del equipo en la selección de pacientes, la evaluación y optimización preoperatorias, el manejo intraoperatorio cuidadoso y dentro del período postoperatorio inicial. Los procedimientos pancreáticos son cirugías abdominales mayores complejas con disección extensa y tiempos de operación prolongados. Existe la posibilidad de pérdida de sangre, desequilibrios de líquidos y electrolitos, inestabilidad cardiovascular y compromiso respiratorio continuo.(21)

El uso de dispositivos de monitorización hemodinámica en el entorno perioperatorio junto con la medición e interpretación adecuadas de las variables cardiovasculares pueden ayudar a guiar las intervenciones terapéuticas, lo que a su vez puede mejorar los resultados de los pacientes. Debe seleccionarse el sistema más apropiado para el paciente individual con menor tasa de complicaciones antes de la cirugía, teniendo en cuenta los riesgos individuales del paciente y del procedimiento. (11)

## Objetivo

Evaluar si existe una disminución de la morbi-mortalidad de los pacientes sometidos a pancreatoduodenectomias con monitoreo no invasivo

Objetivo primario :

Evaluar si existe una disminución de uso de vasopresores y hemoderivados transoperatorios de los pacientes sometidos a pancreatoduodenectomias con monitoreo no invasivo

Objetivo secundario:

Evaluar si existe una disminución de días de estancia intra hospitalaria de los pacientes sometidos a pancreatoduodenectomias con monitoreo no invasivo

## Hipótesis

### Nula :

Los pacientes sometidos a pancreatoduodenectomía con monitoreo hemodinámico no invasivo, tiene la misma probabilidad de ingresar a UTI, morbi-mortalidad sin disminución de uso de vasopresores , hemoderivado transoperatorios, y días de estancia hospitalaria, en comparación con el paciente hemodinámicamente invadido.

### Alternativa

Los pacientes sometidos a pancreatoduodenectomía con monitoreo hemodinámico no invasivo, tiene menor probabilidad de ingresar a UTI, morbi-mortalidad así como disminución de uso de vasopresores, hemoderivado transoperatorios, y días de estancia hospitalaria, en comparación con hemodinámicamente invadido.

## Diseño

11.1. Manipulación por el investigador

**a) Observacional**

11.2. Grupo de comparación

**c) Comparativo (estudia dos o más muestras)**

11.3. Seguimiento

**b) Transversal (los datos se obtienen en una sola ocasión)**

11.4. Asignación de la maniobra

**b) No aleatorio**

11.6. Participación del investigador.

**a) Observacional (el investigador no modifica el fenómeno)**

11.7. Recolección de datos

**a) Retrolectivo (Fuente Secundaria: considera hechos ya sucedidos. Ej. datos de expedientes, radiografías, laminillas, etc.)**

11.8. Diseño: De acuerdo a la dirección del estudio, es decir el orden en el que se estudia la causa y el efecto, se considera:

**a) Cohorte: se estudia la causa buscando hacia adelante el efecto.**

## **Materiales y Método**

**Área de estudio:** Area de quirófano y Archivo clínico Hospital Fundación Médica Sur

**Periodo de tiempo:** Abril del 2016 a Abril del 2022

**Tipo de muestra:** No probabilística

### **Población de estudio:**

Expedientes clínicos de los pacientes sometidos a PD programada en el hospital medica sur del año 2016 al 2022, que cumplan con los criterios de inclusión.

### **Criterios de Inclusión:**

- Expedientes de pacientes mayores de 18 años
- Expedientes de pacientes que se sometieron a cirugía de páncreas programada de abril del año 2016 a abril del año 2022 en el Hospital Médica Sur
- Expedientes de pacientes con la información requerida completa

### **Criterios de Exclusión:**

- Expedientes de pacientes ASA 5
- Expedientes de pacientes que ingresen a quirófano con catéter venoso central y/o línea arterial.
- Expedientes de pacientes programados para PD que se les realizó otra cirugía.

### **Criterios de eliminación:**

- Recolección inconclusa de los datos del paciente por expediente incompleto

### **Descripción de Procedimiento**

Previa autorización del Comité de Ética y del Director de Cirugía de Médica Sur para obtener acceso a los expedientes. Se solicita en archivo los expedientes de los pacientes para analizar ;Historia clínica, Hojas preanestésica, Transanestésica y postanestésicas, Notas de Procedimientos, Nota de egreso de UCPA, Nota de ingreso postoperatorio a UTI o piso, Notas de evolución de piso durante la hospitalización, Nota de egreso o defunción. Simultáneamente se registraron en una hoja de excel los datos necesarios para obtener las variables . Se dividieron a los pacientes en dos grupos:

Grupo N : Aquellos con Monitoreo Hemodinámico No invasivo

Grupo I: Aquellos con Monitoreo Hemodinámico invasivo (se colocó CVC y /o Línea arterial )

## Variables

Independientes.		Dependientes.	
Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)	Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de estancia hospitalaria</li> <li>• Area de egreso posterior a la cirugía</li> <li>• Tiempo en sala</li> <li>• Colocación de Cateter Venosa central en el transoperatorio</li> <li>• Colocación de Linea Arterial en el transoperatorio</li> <li>• Colocación Doble Vía IV en el transoperatorio</li> <li>• Sangrado Transoperatorio</li> <li>• Requerimiento de hemoderivados transoperatorio y postoperatorio</li> <li>• Requerimiento de vasopresores transoperatorio y postoperatorio</li> <li>• Reintervención</li> <li>• Tiempo en UCPA</li> <li>• Reingreso</li> <li>• Motivo de egreso</li> <li>• Monitoreo invasivo en el postoperatorio</li> <li>• Complicación quirúrgica o anestesia en el postoperatorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalo</li> <li>• Ordinal</li> <li>• Intervalo</li> <li>• Nominal</li> <li>• Nominal</li> <li>• Nominal</li> <li>• Intervalo</li> <li>• Nominal</li> <li>• Nominal</li> <li>• Intervalo</li> <li>• Nominal</li> <li>• Nominal</li> <li>• Intervalo</li> <li>• Nominal</li> <li>• Nominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ASA</li> <li>• Genero</li> <li>• Edad</li> <li>• IMC</li> <li>• Comorbilidades</li> <li>• Tipo de anestesia</li> <li>• Diagnostico</li> <li>• Procedimiento quirúrgico</li> <li>• Antibiotico profilactico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervalo</li> <li>• Nominal</li> <li>• Intervalo</li> <li>• Intervalo</li> <li>• Nominal</li> <li>• Nominal</li> <li>• Nominal</li> <li>•</li> </ul>

## Cronograma de Actividades

	Actividades	Temporalidad		
1	Revisión bibliográfica	30-abr-22	al	30-jun-22
2	Comite etica	1-jun-22	al	30-jun-22
3	Inclusión, obtención de la información y Elaboración del protocolo	1-jul-22	al	31-jul-22
4	Procesamiento y análisis de los datos	1-ago-22	al	15-ago-22
5	Elaboración del informe técnico final	16-ago-22	al	27-ago-22
6	Elaboración del escrito final, preparación para publicación y Divulgación de los resultados	27-ago-22	al	6-sept-22

abr 2022	may 2022	jun 2022	jul 2022	ago 2022	sept 2022	oct 2022	nov 2022	dic 2022

## Análisis Estadístico

El análisis se llevara a cabo usando el software electrónico SPSS (Statistical Package For The Social Sciencies). Se utilizará como estadística descriptiva medidas de tendencia central y dispersión: rango, media, mediana, moda y porcentajes con intervalos de confianza del 95% . Como estadística inferencial se utilizarán la prueba T de Student o prueba de U Mann-Whitney para las variables continuas o de intervalo y la prueba de Chi cuadrada para variables categóricas.

El nivel de significancia para rechazar la hipótesis nula (Ho) será de  $p < 0.05$ .

## Resultados

En el periodo de Abril del 2016 a Abril del 2022, se registraron 104 pacientes en la base de datos de programación en quirófano para PD. De los cuales 15 se excluyeron por diferimiento de la cirugía y se eliminaron 11 expedientes por no contar con la información completa. En total se recolectó la información completa en archivo clínico de 78 pacientes. Se dividió a los pacientes en dos grupos; Grupo I : Pacientes a los que se les colocó línea arterial y/o CVC durante el transoperatorio y Grupo N: Pacientes a los que se les colocó monitoreo no invasivo por ROOT o no se colocó ninguna forma de monitoreo hemodinámico invasivo (Fig. 3)

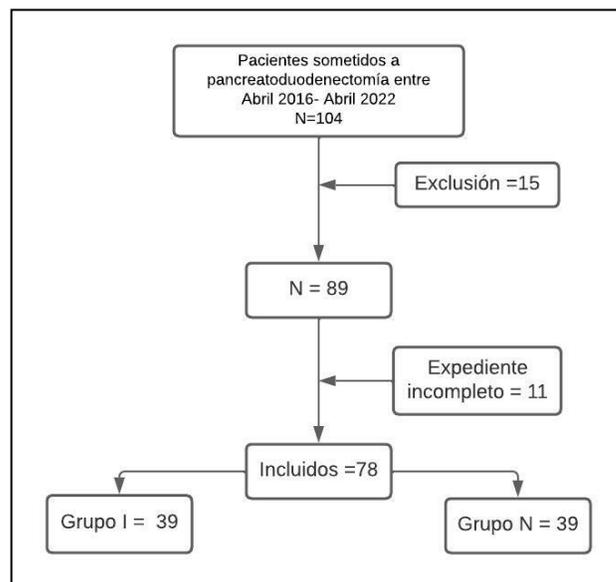


Fig. 3 Diagrama de flujo de pacientes

### Descripción Demográfica

El rango de edad de pacientes fue de 28 a 85 años con media de 60 años. De acuerdo al género en su mayoría fue Masculino 43 pacientes (55.1%) y Femenino con 35 pacientes (44.9%). La media del IMC de 25 kg/m<sup>2</sup>. Del total 57 pacientes tenían alguna enfermedad crónica degenerativa (73.1%) en su mayoría HAS 24 pacientes (30.8%), DM 17 pacientes (21.8%) (Fig 4 y 5) y CI 2 pacientes (2.6%). El ASA 1 con 1 paciente (1.3%), ASA 2 41 pacientes (52.6%), ASA 3 con 36 pacientes (46.2%). Los diagnósticos más comunes de acuerdo a frecuencia fueron el Adenocarcinoma de cabeza de páncreas con 35 pacientes (44.9%), Adenocarcinoma ductal 13 pacientes (16.7%), Adenocarcinoma de ampulla de Vater 10 pacientes (12.8%). (Tabla 1) (Fig 6)

Datos demográficos de los pacientes

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desv. Desviación	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error	Estadístico	Estadístico
Edad	78	57.00	28.00	85.00	60.0385	1.31305	11.59651	134.479
Peso (kg)	78	65.00	43.50	108.50	71.9654	1.71339	15.13228	228.986
IMC	78	18.31	18.34	36.65	25.5694	.50242	4.43729	19.690
ASA	78	2	1	3	2.45	.060	.526	.277
Clavien-Dindo	78	5	0	5	1.36	.166	1.468	2.155
N válido (por lista)	78							

Tabla 1 Descripción demográfica

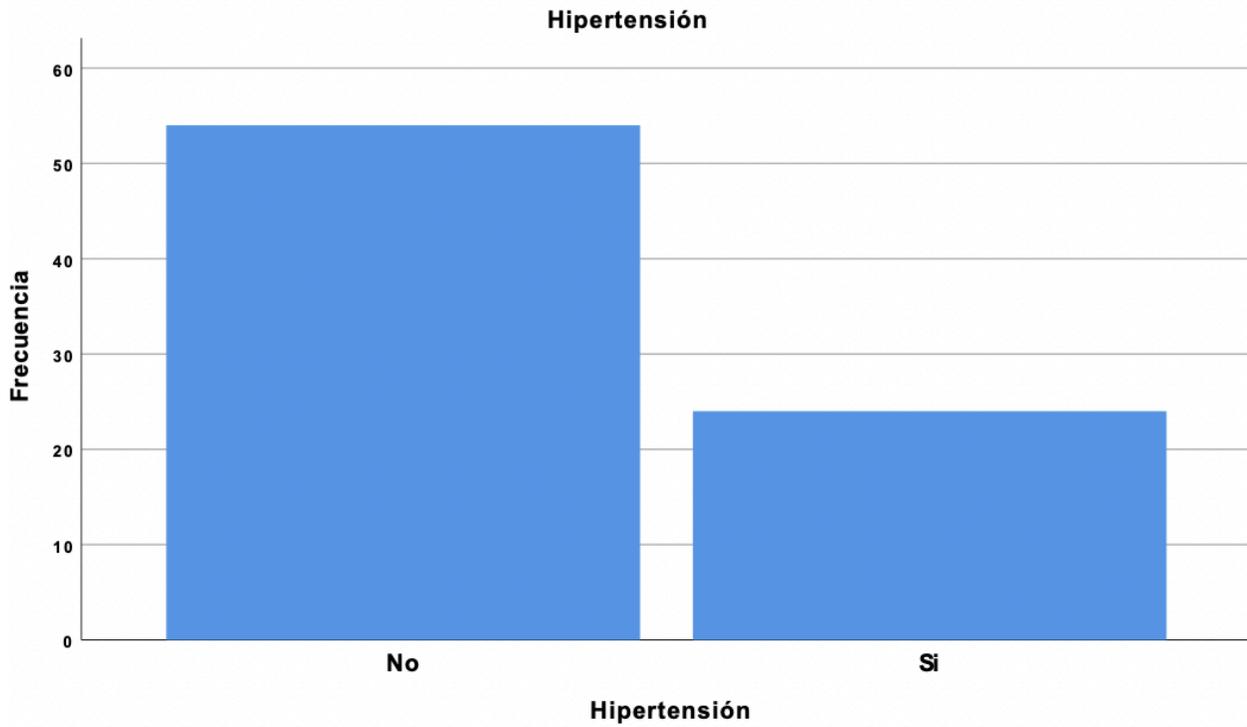


Fig. 4 Grafica de frecuencia de HAS

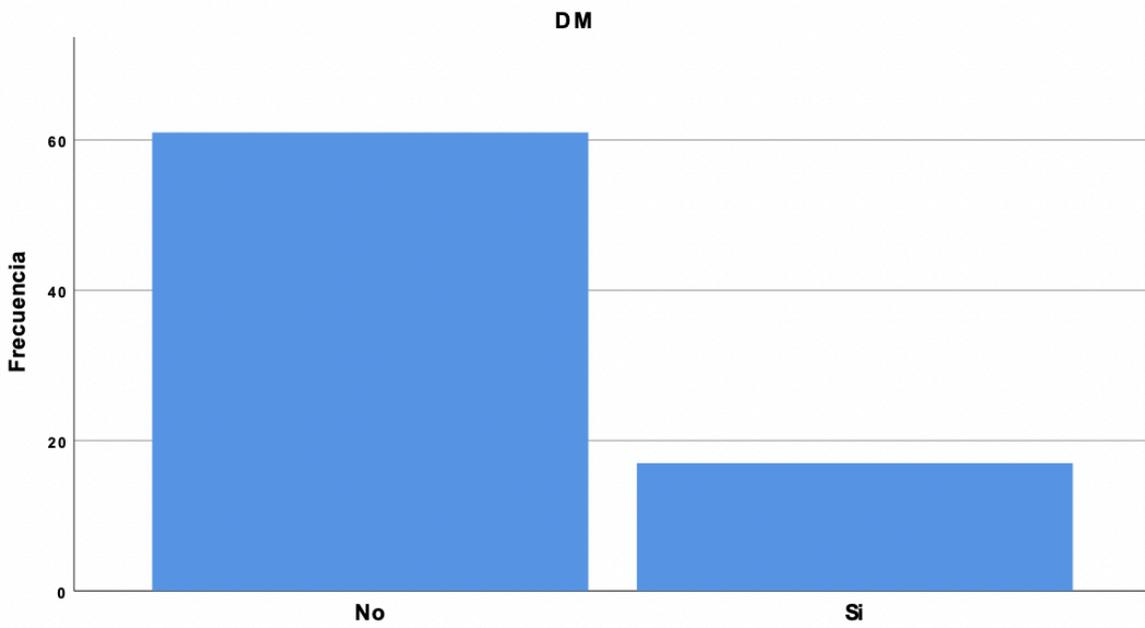


Fig. 5 Grafica de frecuencia de DM

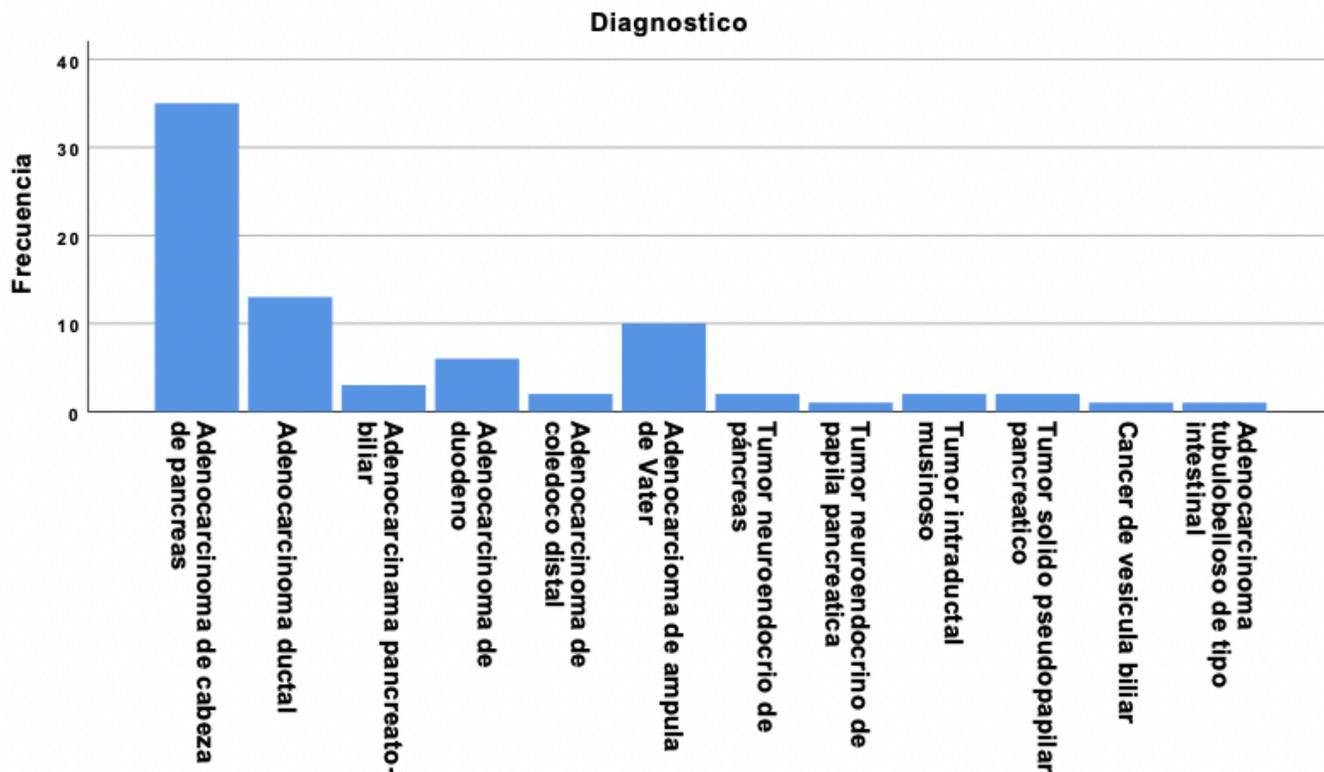


Fig. 6 Grafica de frecuencia de diagnóstico

## Transoperatorio

En cuanto a la técnica anestésica la Anestesia general endovenosa fue la más usada con 59 pacientes (75.6%), posteriormente Anestesia general balanceada con 9 pacientes (11.5 %) y 10 pacientes con Anestesia combinada (12.8%). El Antibiótico profiláctico que más se administro fue Vancomicina con Meropenem a 46 pacientes (59%), Ertapenem a 19 pacientes (24.4%), y Cefuroxima a 4 pacientes (5.1%), entre otros (Fig 7). A 39 (50%) pacientes fueron invadidos y 39 (50%) pacientes no fueron invadidos. Del grupo de pacientes a los que se invadió a 27 pacientes (34.6%) se les coloco CVC, y 25 (32.1%) pacientes se les coloco LA.

Para la colocación del CVC en 16 (20.5%) casos se apoyaron de ultrasonido y mayormente se uso acceso yugular derecho 13 pacientes (16.7%). La mayoría de los accesos de LA fue radial izquierdo 13 (16.7%) . Ocupo Monitoreo no invasivo tipo ROOT a 40 pacientes (51.3 %). Uso acceso venoso adicional en 34 pacientes (43.6%). Requirió apoyo de vasopresores en 29 pacientes (37.2%). (Tabla 2)

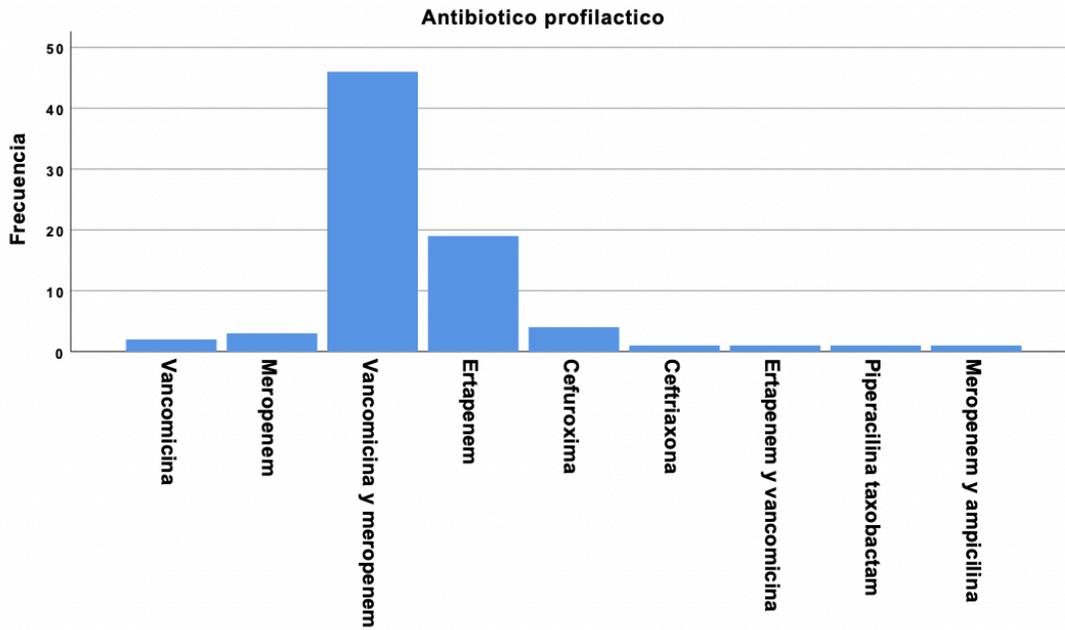


Fig. 7 Grafica de frecuencia de Antibiótico profiláctico

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Días	78	5.00	61.00	12.3333	8.69791
Cristaloides (ml)	78	100.00	5300.00	2062.7692	778.99751
Coloides (ml)	77	.00	300.00	63.7662	57.12495
PG (#)	78	.00	5.00	.6026	1.01085
PFC (#)	76	.00	2.00	.1447	.45325
Total de Ingresos (ml)	78	951.00	6000.00	2340.8590	928.40712
Sangrado (ml)	78	50.00	2500.00	581.0000	448.56953
Diuresis (ml)	78	10.00	990.00	283.7179	207.54038
Total de egresos (ml)	78	800.00	6000.00	2206.2308	903.85443
Balance (ml)	78	-2200.00	2430.00	80.4103	636.83424
Tiempo anest (min)	78	120.00	858.00	260.7692	104.08836
Tiempo quirurgico (min)	78	105.00	600.00	202.6795	83.63596
Tiempo en UCPA	60	50.00	207.00	107.7500	42.85673
Días UTI	78	.00	9.00	.9679	1.76241
N válido (por lista)	58				

Tabla 2 Estadística Descriptiva del perioperatorio

La media de ingresos totales fueron de 2340 ml, el uso de cristaloides promedio fue de 2062 ml. La media de tiempo anestésico fue de 260 ml. Y los días en UTI con una media de .96 días . La mortalidad fue de 1 paciente (1.2%).

## Postoperatorio

Comparamos los grupos de los pacientes del Grupo I y Grupo N en relación a los desenlaces de variables independientes encontrando una diferencia significativa (P 0.004 y P 0.011) con una disminución en el total de ingresos totales (Media de 2042 ml en el Grupo N vs y media de 2639 ml en el Grupo I) y de cristaloides (Media de 1840 ml en el Grupo N vs y media de 2285 ml en el Grupo I) y una disminución significativa (P 0.003 y P 0.012) en el tiempo anestésico (Media de 226 min en el Grupo N vs y media de 295 min en el Grupo I) y quirúrgico (Media de 179 min en el Grupo N vs y media de 226 min en el Grupo I) en los pacientes del Grupo N en comparación del Grupo I. (Tabla 3)

Desenlaces comparando grupos de monitorización invasiva Vs. No invasiva						
	Grupo	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Nivel de P
Días de estancia hospitalaria	Monitorización invasiva	39	12.3846	9.59884	1.53704	0.959
	Monitorización no invasiva	39	12.2821	7.82018	1.25223	
Clavien-Dindo	Monitorización invasiva	39	1.36	1.386	.222	1.000
	Monitorización no invasiva	39	1.36	1.564	.250	
Total de Ingresos (ml)	Monitorización invasiva	39	2639.4615	1123.14640	179.84736	0.004
	Monitorización no invasiva	39	2042.2564	549.62220	88.00999	
Cristaloides (ml)	Monitorización invasiva	39	2285.1026	913.54834	146.28481	0.011
	Monitorización no invasiva	39	1840.4359	541.85528	86.76629	
Coloides (ml)	Monitorización invasiva	38	75.2632	65.41910	10.61238	0.081
	Monitorización no invasiva	39	52.5641	45.80956	7.33540	
PG (#)	Monitorización invasiva	39	.7436	1.16343	.18630	0.220
	Monitorización no invasiva	39	.4615	.82226	.13167	
PFC (#)	Monitorización invasiva	38	.2105	.52802	.08566	0.208
	Monitorización no invasiva	38	.0789	.35880	.05820	
Total de egresos (ml)	Monitorización invasiva	39	2461.8974	1043.96773	167.16863	0.012
	Monitorización no invasiva	39	1950.5641	656.78354	105.16954	
Sangrado (ml)	Monitorización invasiva	39	660.7692	495.21067	79.29717	0.117
	Monitorización no invasiva	39	501.2308	386.56125	61.89934	
Diuresis (ml)	Monitorización invasiva	39	290.7692	230.64423	36.93263	0.766
	Monitorización no invasiva	39	276.6667	184.33855	29.51779	
Balance (ml)	Monitorización invasiva	39	113.5128	788.76182	126.30297	0.649
	Monitorización no invasiva	39	47.3077	444.29028	71.14338	
Tiempo anest (min)	Monitorización invasiva	39	295.4615	132.50935	21.21848	.003
	Monitorización no invasiva	39	226.0769	43.87145	7.02505	
Tiempo quirurgico (min)	Monitorización invasiva	39	226.2308	106.99077	17.13223	0.012
	Monitorización no invasiva	39	179.1282	39.85578	6.38203	
Tiempo en UCPA	Monitorización invasiva	23	109.8696	41.44032	8.64090	0.762
	Monitorización no invasiva	37	106.4324	44.22703	7.27088	
Dias UTI	Monitorización invasiva	39	1.2436	1.54695	.24771	0.169
	Monitorización no invasiva	39	.6923	1.93518	.30988	

Tabla 3 Desenlaces comparando MNI vs MI

No se encontró ninguna diferencia significativa comparando el desenlace de acuerdo a ASA (Anexo 1). El Grupo N tuvo diferencia significativa (P 0.022) menor días de UTI (Media .5 días) en comparación a los pacientes que no se les colocó monitorización no invasiva (Media 1.4 días). El tiempo de UCPA mostró diferencia significativa (P 0.010) con menos tiempo de UCPA (Media .89 min) a los pacientes que no se les colocó monitorización no invasiva en comparación a los pacientes que se les colocó monitorización invasiva (Media 118 min) (Tabla 4).

Desenlaces en relación al uso o no de monitor no invasivo						
	Monit no inv	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Nivel de P
Días de estancia hospitalaria	No	38	13.2632	10.38628	1.68488	0.361
	Monit no invasivo	40	11.4500	6.73662	1.06515	
Clavien-Dindo	No	38	1.42	1.553	.252	0.718
	Monit no invasivo	40	1.30	1.400	.221	
Total de Ingresos (ml)	No	38	2490.2368	1082.57782	175.61731	0.168
	Monit no invasivo	40	2198.9500	739.93849	116.99455	
Cristaloides (ml)	No	38	2233.3947	800.69664	129.89015	0.059
	Monit no invasivo	40	1900.6750	731.13752	115.60299	
Coloides (ml)	No	37	74.3243	64.14136	10.54477	0.119
	Monit no invasivo	40	54.0000	48.55871	7.67781	
PG (#)	No	38	.5789	1.10604	.17942	0.842
	Monit no invasivo	40	.6250	.92508	.14627	
PFC (#)	No	37	.2162	.53412	.08781	0.182
	Monit no invasivo	39	.0769	.35427	.05673	
Total de egresos (ml)	No	38	2295.6316	1036.24445	168.10105	0.398
	Monit no invasivo	40	2121.3000	760.94456	120.31590	
Sangrado (ml)	No	38	611.8421	516.17018	83.73386	0.557
	Monit no invasivo	40	551.7000	377.74868	59.72731	
Diuresis (ml)	No	38	284.2105	200.14362	32.46758	0.984
	Monit no invasivo	40	283.2500	216.88219	34.29209	
Balance (ml)	No	38	164.1316	856.46666	138.93724	0.260
	Monit no invasivo	40	.8750	302.45866	47.82291	
Tiempo anest (min)	No	38	257.8684	113.91442	18.47936	0.812
	Monit no invasivo	40	263.5250	95.20477	15.05320	
Tiempo quirúrgico (min)	No	38	196.6316	81.38013	13.20160	0.536
	Monit no invasivo	40	208.4250	86.35968	13.65466	
Tiempo en UCPA	No	22	89.3636	40.73789	8.68535	0.010
	Monit no invasivo	38	118.3947	40.85938	6.62827	
Días UTI	No	38	1.4342	1.88225	.30534	0.022
	Monit no invasivo	40	.5250	1.53569	.24281	

Tabla 4 Desenlaces en relación al uso o no de monitoreo no invasivo

El no colocar CVC demostró diferencia significativa (P 0.000) con menor ingresos y disminución de uso de cristaloides (P 0.012) (Media 1903 ml No CVC vs Media 2363 ml Si CVC) y menor uso hemoderivados (P 0.039) PG (Media .43 No CVC vs Media .92 Si CVC) y PFC (P 0.023) (Media .06 No CVC vs Media .30 Si CVC) en comparación con los pacientes a los que sí se les colocó CVC. Así como menor tiempo anestésico (P 0.000) (Media 230 min No CVC vs Media 317 min Si CVC) y quirúrgico (P 0.004) (Media 183 min No CVC vs Media 239 min Si CVC) (Tabla 5).

Desenlaces de acuerdo a uso no de catéter central						
	Cateter central	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Nivel de P
Días de estancia hospitalaria	Si cateter central	27	11.0741	5.34880	1.02938	0.356
	No cateter central	51	13.0000	10.01599	1.40252	
Clavien-Dindo	Si cateter central	27	1.33	1.330	.256	0.907
	No cateter central	51	1.37	1.549	.217	
Total de Ingresos (ml)	Si cateter central	27	2841.8889	1242.55705	239.13022	0.000
	No cateter central	51	2075.6078	563.21598	78.86601	
Cristaloides (ml)	Si cateter central	27	2363.3704	1043.83550	200.88624	0.012
	No cateter central	51	1903.6275	541.58419	75.83696	
Coloides (ml)	Si cateter central	26	73.4615	68.05541	13.34676	0.291
	No cateter central	51	58.8235	50.70097	7.09956	
PG (#)	Si cateter central	27	.9259	1.26873	.24417	0.039
	No cateter central	51	.4314	.80635	.11291	
PFC (#)	Si cateter central	26	.3077	.61769	.12114	0.023
	No cateter central	50	.0600	.31364	.04435	
Total de egresos (ml)	Si cateter central	27	2585.6296	1133.74258	218.18886	0.006
	No cateter central	51	2005.3725	686.17301	96.08344	
Sangrado (ml)	Si cateter central	27	693.3333	559.36777	107.65038	0.108
	No cateter central	51	521.5294	369.79034	51.78100	
Diuresis (ml)	Si cateter central	27	310.0000	232.49483	44.74365	0.419
	No cateter central	51	269.8039	194.04629	27.17191	
Balance (ml)	Si cateter central	27	174.8519	676.86942	130.26358	0.344
	No cateter central	51	30.4118	615.59218	86.20015	
Tiempo anest (min)	Si cateter central	27	317.2222	142.81492	27.48474	0.000
	No cateter central	51	230.8824	58.71070	8.22114	
Tiempo quirurgico (min)	Si cateter central	27	239.1111	109.78102	21.12737	0.004
	No cateter central	51	183.3922	58.38770	8.17591	
Tiempo en UCPA	Si cateter central	16	109.3125	38.55856	9.63964	0.857
	No cateter central	44	107.1818	44.72410	6.74241	
Días UTI	Si cateter central	27	1.3704	1.75736	.33820	0.143
	No cateter central	51	.7549	1.74463	.24430	

Tabla 5 Desenlaces de acuerdo al uso de CVC

Él no colocar LA solo demostró diferencia significativa en disminución de uso de cristaloides (P 0.001) (Media 1862 ml No LA vs Media 2488 ml Si LA) y de coloides (P 0.004) (Media 51 ml No LA vs Media 90 ml Si LA). Al igual que menor sangrado (P 0.031) (Media 506 ml No LA vs Media 740 ml Si LA) en comparación con los pacientes a los que se les coloca LA. (Tabla 6)

Desenlaces de acuerdo al uso de línea arterial						
	Línea arterial	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Nivel de P
Días de estancia hospitalaria	Si	25	12.7200	10.96403	2.19281	0.789
	No	53	12.1509	7.51254	1.03193	
Clavien-Dindo	Si	25	1.40	1.528	.306	0.867
	No	53	1.34	1.454	.200	
Total de Ingresos (ml)	Si	25	2798.1600	1286.96583	257.39317	0.002
	No	53	2125.1509	603.26714	82.86511	
Cristaloides (ml)	Si	25	2488.1600	956.66119	191.33224	0.001
	No	53	1862.1132	590.04203	81.04851	
Coloides (ml)	Si	25	90.0000	69.22187	13.84437	0.004
	No	52	51.1538	45.91782	6.36766	
PG (#)	Si	25	.7600	1.26754	.25351	0.348
	No	53	.5283	.86833	.11927	
PFC (#)	Si	25	.1600	.47258	.09452	0.839
	No	51	.1373	.44809	.06275	
Total de egresos (ml)	Si	25	2656.2800	1171.43632	234.28726	0.002
	No	53	1993.9434	658.07050	90.39294	
Sangrado (ml)	Si	25	740.0000	572.64008	114.52802	0.031
	No	53	506.0000	358.77398	49.28140	
Diuresis (ml)	Si	25	316.8000	268.07524	53.61505	0.337
	No	53	268.1132	172.73876	23.72749	
Balance (ml)	Si	25	73.4800	872.63261	174.52652	0.948
	No	53	83.6792	499.04685	68.54936	
Tiempo anest (min)	Si	25	291.8000	147.11192	29.42238	0.070
	No	53	246.1321	73.30312	10.06896	
Tiempo quirúrgico (min)	Si	25	221.9200	110.95454	22.19091	0.164
	No	53	193.6038	66.43833	9.12601	
Tiempo en UCPA	Si	13	113.9231	42.63305	11.82428	0.562
	No	47	106.0426	43.21884	6.30412	
Días UTI	Si	25	1.5000	1.73205	.34641	0.067
	No	53	.7170	1.73624	.23849	

Tabla 6 Desenlaces de acuerdo al uso de LA

En relación a los desenlaces de variables categóricas encontramos. La media de días intrahospitalaria de los dos grupos fue de 12 días, y definimos estancia prolongada aquellos pacientes mayor a 10 días desde su ingreso. No hubo diferencia significativa de días de estancia intrahospitalaria entre los grupos (Grupo N 61.5%, Grupo I 59%) . (Fig 8)

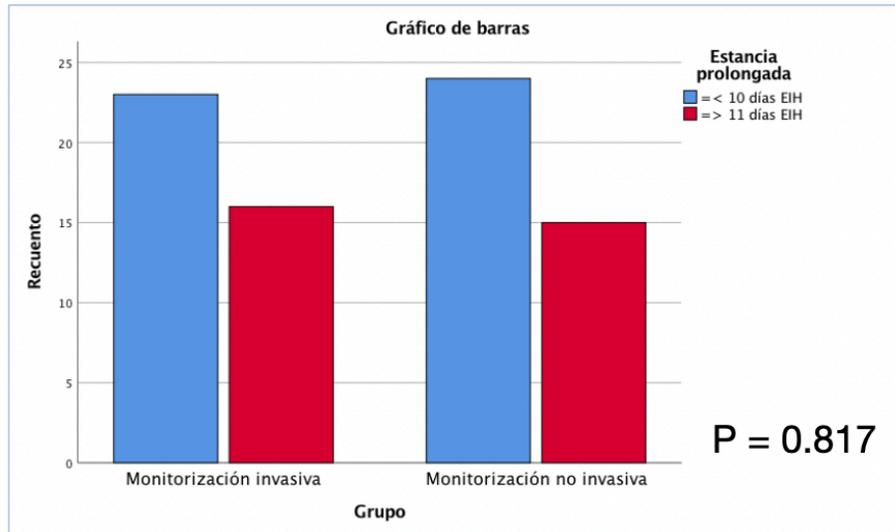


Fig. 8 Comparación de Estancia Prolongada

Las complicaciones postoperatorias se agruparon de acuerdo a la clasificación de Clavien y Dindo expresando el grado de estas según complejidad del tratamiento utilizado para su resolución (Anexo 2). Tampoco se observó diferencia significativa entre los dos grupos en cuanto a complicaciones leves (Grupo N 60 %, Grupo I 78.3 %) y complicaciones graves (Grupo N 40 %, Grupo I 21.7%). (Fig 9)

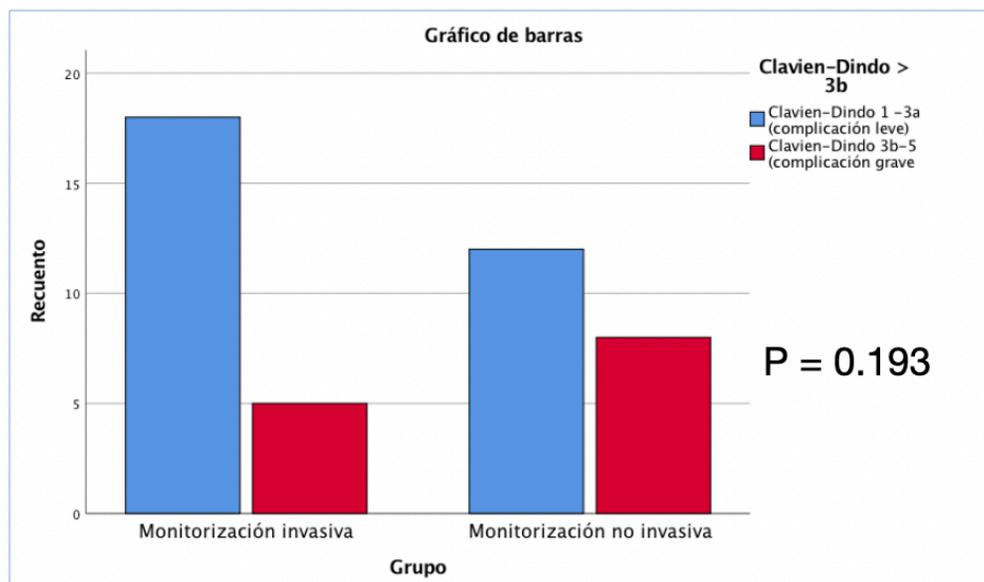


Fig. 9 Comparación de complicaciones

Existe diferencia significativa en ingreso a terapia intensiva comparando los pacientes que sí requirieron ingreso a la terapia (Grupo N 2.6 %, Grupo I 41 %) con lo que no (Grupo N 97.4 %, Grupo I 59 %). (Fig 10)

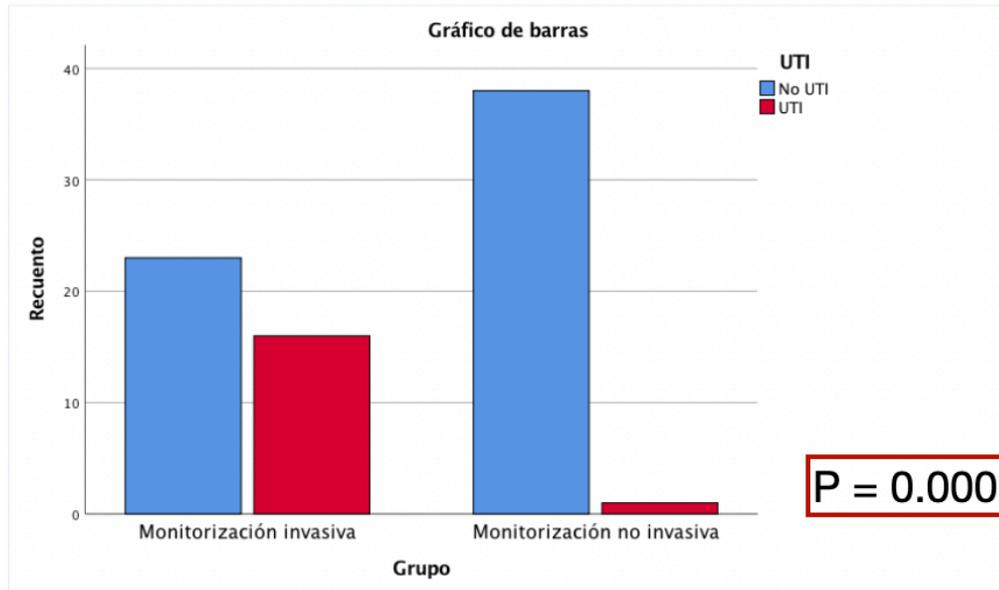


Fig. 10 de Ingreso a UTI

## Discusión

Los pacientes sometidos a PD con uso de monitoreo hemodinámico no invasivo, tiene menor probabilidad de ingresar a UTI así como disminución de los días en UTI. Comparando a los pacientes con monitoreo invasivo y no invasivo hubo disminución de uso de cristaloides así como disminución del tiempo anestésico. No hubo disminución de uso de vasopresores en el transoperatorio. Ni diferencia con los días de estancia intrahospitalaria en comparación a los pacientes que se monitorizo de manera invasiva.

El uso de CVC aumento el uso de hemoderivados y cristaloides. Las consecuencias adversas de la hipervolemia incluyen complicaciones cardíacas, pulmonares y renales, desequilibrio electrolítico, coagulopatía, íleo y ruptura de la anastomosis (88). En la cirugía pancreática existen evidencia de que la administración excesiva de líquidos contribuye a la morbilidad significativa asociada con esta cirugía. La PVC tiene evidencia limitada y se ha demostrado que no es de utilidad para guiar líquidos y existe riesgo de complicaciones al colocar el catéter. Como también se demostró mayor tiempo anestésico a los pacientes que se les coloca CVC. Las variables dinámicas como VPP tiene mayor evidencia para guiar los líquidos evitando la sobrecarga. Actualmente la evidencia apunta que se puede usar un catéter periférico para vasopresores. Y el requerir pasar alto volumen de líquidos se puede hacer por vía periférica de alto flujo. Por lo que no recomendamos el colocar CVC a todos los pacientes que sean sometidos a PD.

La colocación de LA demostró disminución del uso de coloides y menor sangrado. Sin embargo no hubo diferencia significativa en cuanto a las complicaciones leves y graves entre los pacientes con monitoreo invasivo y no invasivo.

Las limitaciones de este trabajo son propias de un estudio retrospectivo se basa en información ya registrada, susceptibles de sesgos de registro al recopilar los datos. No permite determinar incidencia.

## **Conclusion**

- Uso de Monitoreo NO invasivo disminuyo los requerimiento de ingresos a UTI y los días de estancia en UTI.
- Pacientes con Monitoreo NO invasivo disminuyo el requerimiento cristaloides así como el del tiempo anestésico.
- La colocación de CVC durante el trasoperatorio aumento el uso de hemoderivados y cristaloides.
- No hubo disminución de uso de vasopresores en el transoperatorio. Ni diferencia con los días de estancia intrahospitalaria en comparación a los pacientes que se monitorizo de manera invasiva.
- No hubo diferencia significativa en cuanto a las complicaciones leves y graves entre los pacientes con monitoreo invasivo y no invasivo.

## **Consideraciones Éticas**

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Todos los los pacientes al momento que ingresan al hospital firman un aviso de privacidad en el que aceptan el uso de sus datos para fines de investigación, por lo que el requisito de consentimiento informado ya no es necesario. Los responsables y encargados de la protección de datos son los investigadores previamente mencionados. Previa autorización del Comité de Ética y del Director de Cirugía de Médica Sur obtendrá acceso el expediente médico único. El manejo de los expedientes se realizara con un código por expediente para la protección de los datos confidenciales, de donde se obtendrán los datos que resulten estrictamente necesarios para realizar una base de datos única para este protocolo. Este archivo se compartirá a través de una nube con medidas de seguridad técnicas como contraseñas para acceder a la cuenta y al documento.

## Anexos

### • Anexo 1

Comparación de desenlaces de acuerdo a ASA						
	ASA	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Nivel de P
Días de estancia hospitalaria	>= 3	36	12.0278	6.95079	1.15847	0.770
	< 3	42	12.5952	10.03423	1.54832	
Clavien-Dindo	>= 3	36	1.42	1.422	.237	0.749
	< 3	42	1.31	1.522	.235	
Total de Ingresos (ml)	>= 3	36	2378.6667	1019.36204	169.89367	0.742
	< 3	42	2308.4524	854.04821	131.78250	
Cristaloides (ml)	>= 3	36	2057.7222	782.01350	130.33558	0.958
	< 3	42	2067.0952	785.86096	121.26098	
Coloides (ml)	>= 3	36	61.1111	65.58649	10.93108	0.705
	< 3	41	66.0976	49.23810	7.68970	
PG (#)	>= 3	36	.7500	1.10518	.18420	0.235
	< 3	42	.4762	.91700	.14150	
PFC (#)	>= 3	36	.2500	.60356	.10059	0.054
	< 3	40	.0500	.22072	.03490	
Total de egresos (ml)	>= 3	36	2172.9444	1040.38951	173.39825	0.766
	< 3	42	2234.7619	780.03955	120.36272	
Sangrado (ml)	>= 3	36	561.0556	490.00536	81.66756	0.719
	< 3	42	598.0952	415.05943	64.04506	
Diuresis (ml)	>= 3	36	283.6111	223.45537	37.24256	0.997
	< 3	42	283.8095	195.62224	30.18517	
Balance (ml)	>= 3	36	97.7222	798.36023	133.06004	0.826
	< 3	42	65.5714	465.90197	71.89023	
Tiempo anest (min)	>= 3	36	240.8333	57.72719	9.62120	0.101
	< 3	42	277.8571	129.82551	20.03251	
Tiempo quirúrgico (min)	>= 3	36	186.8056	46.73073	7.78845	0.104
	< 3	42	216.2857	104.22005	16.08150	
Tiempo en UCPA	>= 3	25	113.0800	39.80779	7.96156	0.411
	< 3	35	103.9429	45.08681	7.62106	
Días UTI	>= 3	36	1.0972	1.87395	.31233	0.552
	< 3	42	.8571	1.67582	.25858	

- Anexo 2  
Clasificación de Clavien-Dindo

GRADO	DEFINICIÓN
Grado 0	Sin complicaciones.
Grado I	Complicación leve. Desviación del curso postoperatorio normal, que no requiera tratamiento farmacológico o quirúrgico, ni intervenciones endoscópicas o radiológicas.
Grado II	Aquellas que requieren tratamiento farmacológico con fármacos que no estén permitidos para las complicaciones de grado I. Prolongación de estancia o reingresos sin intervención.
Grado III a	Reintervenciones radiológicas o endoscópicas, sin anestesia general.
Grado III b	Reintervenciones con anestesia general (estancia en despertar).
Grado IV a/b	Que requieren ingreso en la Unidad de cuidados intensivos o en Reanimación.
Grado V	Muerte

## Referencias Bibliográficas

1. Siegel R, Ma J, Zou Z, Jemal A. Cancer statistics, 2014. *CA Cancer J Clin* 2014; 64:9-29.
2. Álamo, J. M. (2014). Improving outcomes in pancreatic cancer: Key points in perioperative management. *World Journal of Gastroenterology*, 20(39), 14237. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i39.14237>
3. Kedra, B., Popiela, T., Sierzega, M., & Precht, A. (2001). Prognostic factors of long-term survival after resective procedures for pancreatic cancer. *Hepato-gastroenterology*, 48(42), 1762–1766.
4. Pietri, L. D. (2014). Anaesthetic perioperative management of patients with pancreatic cancer. *World Journal of Gastroenterology*, 20(9), 2304. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i9.2304>
5. Martin, R. C., 2nd, Scoggins, C. R., Egnatashvili, V., Staley, C. A., McMasters, K. M., & Kooby, D. A. (2009). Arterial and venous resection for pancreatic adenocarcinoma: operative and long-term outcomes. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*, 144(2), 154–159. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2008.547>
6. Ryan, D. P., Hong, T. S., & Bardeesy, N. (2014). Pancreatic adenocarcinoma. *The New England journal of medicine*, 371(11), 1039–1049. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1404198>
7. Grade, M. (2011, 30 marzo). *Standard perioperative management in gastrointestinal surgery*. SpringerLink. [https://link.springer.com/article/10.1007/s00423-011-0782-y?error=cookies\\_not\\_supported&code=1cce74e5-d978-42ea-b3ec-d8eb2ff82fef](https://link.springer.com/article/10.1007/s00423-011-0782-y?error=cookies_not_supported&code=1cce74e5-d978-42ea-b3ec-d8eb2ff82fef)
8. Gropper, M. A., Eriksson, L. I., Fleisher, L. A., Wiener-Kronish, J. P., Cohen, N. H., & Leslie, K. (2021). *Miller. Anestesia* (9.<sup>a</sup> ed.). Elsevier.
9. Hamilton, M. A., Cecconi, M., & Rhodes, A. (2011). A systematic review and meta-analysis on the use of preemptive hemodynamic intervention to improve postoperative outcomes in moderate and high-risk surgical patients. *Anesthesia and analgesia*, 112(6), 1392–1402. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181eeaae5>
10. Marjanovic, G., Villain, C., Juettner, E., zur Hausen, A., Hoepfner, J., Hopt, U. T., Drognitz, O., & Obermaier, R. (2009). Impact of different crystalloid volume regimes on intestinal anastomotic stability. *Annals of surgery*, 249(2), 181–185. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31818b73dc>
11. Vincent, J. L., Pelosi, P., Pearse, R., Payen, D., Perel, A., Hoeft, A., Romagnoli, S., Ranieri, V. M., Ichai, C., Forget, P., Della Rocca, G., & Rhodes, A. (2015). Perioperative cardiovascular monitoring of high-risk patients: a consensus of 12. *Critical care (London, England)*, 19(1), 224. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0932-7>
12. Pinsky, M. R., & Payen, D. (2005). Functional hemodynamic monitoring. *Critical care (London, England)*, 9(6), 566–572. <https://doi.org/10.1186/cc3927>
13. Correa-Montoya J. Monitoreo hemodinámico en anestesia [Internet]. Medigraphic.com. 2022 [cited 10 June 2022]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014/cmas141co.pdf>
14. Thiele, R. H., Bartels, K., & Gan, T. J. (2015). Cardiac output monitoring: a contemporary assessment and review. *Critical care medicine*, 43(1), 177–185. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000608>
15. Vincent, J. L., Pelosi, P., Pearse, R., Payen, D., Perel, A., Hoeft, A., Romagnoli, S., Ranieri, V. M., Ichai, C., Forget, P., Della Rocca, G., & Rhodes, A. (2015). Perioperative cardiovascular monitoring of high-risk patients: a consensus of 12. *Critical care (London, England)*, 19(1), 224. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0932-7>
16. *Standards for Basic Anesthetic Monitoring*. (2010). American Society of Anesthesiologists (ASA). <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/standards-for-basic-anesthetic-monitoring>

17. Saugel, B., & Sessler, D. I. (2021). Perioperative Blood Pressure Management. *Anesthesiology*, 134(2), 250–261. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003610>
18. Roach, J. K., & Thiele, R. H. (2019). Perioperative blood pressure monitoring. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 33(2), 127–138. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2019.05.001>
19. Forouzanfar, M., Dajani, H. R., Groza, V. Z., Bolic, M., Rajan, S., & Batkin, I. (2015). Oscillometric Blood Pressure Estimation: Past, Present, and Future. *IEEE reviews in biomedical engineering*, 8, 44–63. <https://doi.org/10.1109/RBME.2015.2434215>
20. Fellahi, J. L., Futier, E., Vaisse, C., Collange, O., Huet, O., Loriau, J., Gayat, E., Tavernier, B., Biais, M., Asehnoune, K., Cholley, B., & Longrois, D. (2021). Perioperative hemodynamic optimization: from guidelines to implementation-an experts' opinion paper. *Annals of intensive care*, 11(1), 58. <https://doi.org/10.1186/s13613-021-00845-1>Zoka Milan, Chula Goonasekera - Anesthesia for Hepatico-Pancreatic-Biliary Surgery and Transplantation-Springer International Publishing\_Springer (2021).pdf
21. Pour-Ghaz, I., Manolukas, T., Foray, N., Raja, J., Rawal, A., Ibebuogu, U. N., & Khouzam, R. N. (2019). Accuracy of non-invasive and minimally invasive hemodynamic monitoring: where do we stand?. *Annals of translational medicine*, 7(17), 421. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.07.06>
22. Shah, P., & Louis, M. A. (2022). Physiology, Central Venous Pressure. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
23. Kolikof, J., Peterson, K., & Baker, A. M. (2022). Central Venous Catheter. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
24. Lau E. W. (2007). Upper body venous access for transvenous lead placement--review of existent techniques. *Pacing and clinical electrophysiology : PACE*, 30(7), 901–909. <https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2007.00779.x>
25. American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access, Rupp, S. M., Apfelbaum, J. L., Blitt, C., Caplan, R. A., Connis, R. T., Domino, K. B., Fleisher, L. A., Grant, S., Mark, J. B., Morray, J. P., Nickinovich, D. G., & Tung, A. (2012). Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*, 116(3), 539–573. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31823c9569>
26. Bannon, M. P., Heller, S. F., & Rivera, M. (2011). Anatomic considerations for central venous cannulation. *Risk management and healthcare policy*, 4, 27–39. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S10383>
27. Kornbau, C., Lee, K. C., Hughes, G. D., & Firstenberg, M. S. (2015). Central line complications. *International journal of critical illness and injury science*, 5(3), 170–178. <https://doi.org/10.4103/2229-5151.164940>
28. Roldan, C. J., & Paniagua, L. (2015). Central Venous Catheter Intravascular Malpositioning: Causes, Prevention, Diagnosis, and Correction. *The western journal of emergency medicine*, 16(5), 658–664. <https://doi.org/10.5811/westjem.2015.7.26248>
29. Patel, A. R., Patel, A. R., Singh, S., Singh, S., & Khawaja, I. (2019). Central Line Catheters and Associated Complications: A Review. *Cureus*, 11(5), e4717. <https://doi.org/10.7759/cureus.4717>
30. Cecconi, M., Hofer, C., Teboul, J. L., Pettila, V., Wilkman, E., Molnar, Z., Della Rocca, G., Aldecoa, C., Artigas, A., Jog, S., Sander, M., Spies, C., Lefrant, J. Y., De Backer, D., FENICE Investigators, & ESICM Trial Group (2015). Fluid challenges in intensive care: the FENICE study: A global inception cohort study. *Intensive care medicine*, 41(9), 1529–1537. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3850-x>

31. Michard, F., Boussat, S., Chemla, D., Anguel, N., Mercat, A., Lecarpentier, Y., Richard, C., Pinsky, M. R., & Teboul, J. L. (2000). Relation between respiratory changes in arterial pulse pressure and fluid responsiveness in septic patients with acute circulatory failure. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 162(1), 134–138. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.162.1.9903035>
32. De Backer, D., & Vincent, J. L. (2018). Should we measure the central venous pressure to guide fluid management? Ten answers to 10 questions. *Critical care (London, England)*, 22(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-1959-3>
33. Biais, M., Ehrmann, S., Mari, A., Conte, B., Mahjoub, Y., Desebbe, O., Pottecher, J., Lakhal, K., Benzekri-Lefevre, D., Molinari, N., Boulain, T., Lefrant, J. Y., Muller, L., & AzuRea Group (2014). Clinical relevance of pulse pressure variations for predicting fluid responsiveness in mechanically ventilated intensive care unit patients: the grey zone approach. *Critical care (London, England)*, 18(6), 587. <https://doi.org/10.1186/s13054-014-0587-9>
34. Rivers, E., Nguyen, B., Havstad, S., Ressler, J., Muzzin, A., Knoblich, B., Peterson, E., Tomlanovich, M., & Early Goal-Directed Therapy Collaborative Group (2001). Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *The New England journal of medicine*, 345(19), 1368–1377. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa010307>
35. National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network, Wiedemann, H. P., Wheeler, A. P., Bernard, G. R., Thompson, B. T., Hayden, D., deBoisblanc, B., Connors, A. F., Jr, Hite, R. D., & Harabin, A. L. (2006). Comparison of two fluid-management strategies in acute lung injury. *The New England journal of medicine*, 354(24), 2564–2575. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa062200>
36. Semler, M. W., Wheeler, A. P., Thompson, B. T., Bernard, G. R., Wiedemann, H. P., Rice, T. W., & National Institutes of Health National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome Network (2016). Impact of Initial Central Venous Pressure on Outcomes of Conservative Versus Liberal Fluid Management in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Critical care medicine*, 44(4), 782–789. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001555>
37. Hahn, R. G., He, R., & Li, Y. (2016). Central venous pressure as an adjunct to flow-guided volume optimisation after induction of general anaesthesia. *Anaesthesiology intensive therapy*, 48(2), 110–115. <https://doi.org/10.5603/AIT.a2015.0066>
38. Legrand, M., Dupuis, C., Simon, C., Gayat, E., Mateo, J., Lukaszewicz, A. C., & Payen, D. (2013). Association between systemic hemodynamics and septic acute kidney injury in critically ill patients: a retrospective observational study. *Critical care (London, England)*, 17(6), R278. <https://doi.org/10.1186/cc13133>
39. Hamzaoui, O., Monnet, X., Richard, C., Osman, D., Chemla, D., & Teboul, J. L. (2008). Effects of changes in vascular tone on the agreement between pulse contour and transpulmonary thermodilution cardiac output measurements within an up to 6-hour calibration-free period. *Critical care medicine*, 36(2), 434–440. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.OB013E318161FEC4>
40. Cecconi, M., Fawcett, J., Grounds, R. M., & Rhodes, A. (2008). A Prospective Study to Evaluate the Accuracy of Pulse Power Analysis to Monitor Cardiac Output in Critically Ill Patients. *BMC anesthesiology*, 8, 3. <https://doi.org/10.1186/1471-2253-8-3>
41. Vincent J. L. (2012). The pulmonary artery catheter. *Journal of clinical monitoring and computing*, 26(5), 341–345. <https://doi.org/10.1007/s10877-012-9389-2>
42. Bootsma, I. T., Boerma, E. C., de Lange, F., & Scheeren, T. (2022). The contemporary pulmonary artery catheter. Part 1: placement and waveform analysis. *Journal of clinical monitoring and computing*, 36(1), 5–15. <https://doi.org/10.1007/s10877-021-00662-8>
43. O'Quin, R., & Marini, J. J. (1983). Pulmonary artery occlusion pressure: clinical physiology, measurement, and interpretation. *The American review of respiratory disease*, 128(2), 319–326. <https://doi.org/10.1164/arrd.1983.128.2.319>

44. Pour-Ghaz, I., Manolukas, T., Foray, N., Raja, J., Rawal, A., Ibebuogu, U. N., & Khouzam, R. N. (2019). Accuracy of non-invasive and minimally invasive hemodynamic monitoring: where do we stand?. *Annals of translational medicine*, 7(17), 421. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.07.06>
45. Keijzer, I. N., & Scheeren, T. W. (2021). Perioperative Hemodynamic Monitoring. *Anesthesiology Clinics*, 39(3), 441–456. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2021.03.007>
46. Rothe C. F. (1993). Mean circulatory filling pressure: its meaning and measurement. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 74(2), 499–509. <https://doi.org/10.1152/jappl.1993.74.2.499>
47. Wijnberge, M., Sindhunata, D. P., Pinsky, M. R., Vlaar, A. P., Ouweneel, E., Jansen, J. R., Veelo, D. P., & Geerts, B. F. (2018). Estimating mean circulatory filling pressure in clinical practice: a systematic review comparing three bedside methods in the critically ill. *Annals of intensive care*, 8(1), 73. <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0418-2>
48. García, X. (2011, 1 diciembre). Estimación del gasto cardíaco. Utilidad en la práctica clínica. Monitorización disponible invasiva y no invasiva | Medicina Intensiva. Medicina Intensiva. <https://www.medintensiva.org/es-estimacion-del-gasto-cardiaco-utilidad-articulo-resumen-S0210569111000246>
49. Saugel, B., & Vincent, J. L. (2018). Cardiac output monitoring: how to choose the optimal method for the individual patient. *Current opinion in critical care*, 24(3), 165–172. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000492>
50. Monnet, X., & Teboul, J. L. (2017). Transpulmonary thermodilution: advantages and limits. *Critical care (London, England)*, 21(1), 147. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1739-5>
51. Marik P. E. (2013). Noninvasive cardiac output monitors: a state-of the-art review. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 27(1), 121–134. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2012.03.022>
52. Saugel, B., Cecconi, M., Wagner, J. Y., & Reuter, D. A. (2015). Noninvasive continuous cardiac output monitoring in perioperative and intensive care medicine. *British journal of anaesthesia*, 114(4), 562–575. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu447>
53. Kaplan, A., & Mayo, P. H. (2009). Echocardiography performed by the pulmonary/critical care medicine physician. *Chest*, 135(2), 529–535. <https://doi.org/10.1378/chest.08-0818>
54. Brown J. M. (2002). Use of echocardiography for hemodynamic monitoring. *Critical care medicine*, 30(6), 1361–1364. <https://doi.org/10.1097/00003246-200206000-00039>
55. Axler, O., Megarbane, B., Lentschener, C., & Fernandez, H. (2003). Comparison of cardiac output measured with echocardiographic volumes and aortic Doppler methods during mechanical ventilation. *Intensive care medicine*, 29(2), 208–217. <https://doi.org/10.1007/s00134-002-1582-1>
56. Marik P. E. (2016). Fluid Responsiveness and the Six Guiding Principles of Fluid Resuscitation. *Critical care medicine*, 44(10), 1920–1922. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001483>
57. Marik, P. E., Cavallazzi, R., Vasu, T., & Hirani, A. (2009). Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review of the literature. *Critical care medicine*, 37(9), 2642–2647. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a590da>
58. Renner, J., Scholz, J., & Bein, B. (2009). Monitoring fluid therapy. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 23(2), 159–171. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2008.12.001>
59. Desebbe, O., & Cannesson, M. (2008). Using ventilation-induced plethysmographic variations to optimize patient fluid status. *Current opinion in anaesthesiology*, 21(6), 772–778. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32831504ca>
60. Cannesson, M., Besnard, C., Durand, P. G., Bohé, J., & Jacques, D. (2005). Relation between respiratory variations in pulse oximetry plethysmographic waveform amplitude

- and arterial pulse pressure in ventilated patients. *Critical care (London, England)*, 9(5), R562–R568. <https://doi.org/10.1186/cc3799>
60. Solus-Biguenet, H., Fleyfel, M., Tavernier, B., Kipnis, E., Onimus, J., Robin, E., Lebuffe, G., Decoene, C., Pruvot, F. R., & Vallet, B. (2006). Non-invasive prediction of fluid responsiveness during major hepatic surgery. *British journal of anaesthesia*, 97(6), 808–816. <https://doi.org/10.1093/bja/ael250>
  61. Cannesson, M., Attof, Y., Rosamel, P., Desebbe, O., Joseph, P., Metton, O., Bastien, O., & Lehot, J. J. (2007). Respiratory variations in pulse oximetry plethysmographic waveform amplitude to predict fluid responsiveness in the operating room. *Anesthesiology*, 106(6), 1105–1111. <https://doi.org/10.1097/01.anes.0000267593.72744.20>
  62. Cannesson, M., Desebbe, O., Rosamel, P., Delannoy, B., Robin, J., Bastien, O., & Lehot, J. J. (2008). Pleth variability index to monitor the respiratory variations in the pulse oximeter plethysmographic waveform amplitude and predict fluid responsiveness in the operating theatre. *British journal of anaesthesia*, 101(2), 200–206. <https://doi.org/10.1093/bja/aen133>
  63. Zimmermann, M., Feibicke, T., Keyl, C., Prasser, C., Moritz, S., Graf, B. M., & Wiesenack, C. (2010). Accuracy of stroke volume variation compared with pleth variability index to predict fluid responsiveness in mechanically ventilated patients undergoing major surgery. *European journal of anaesthesiology*, 27(6), 555–561. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e328335fbd1>
  64. Sandroni, C., Cavallaro, F., Marano, C., Falcone, C., De Santis, P., & Antonelli, M. (2012). Accuracy of plethysmographic indices as predictors of fluid responsiveness in mechanically ventilated adults: a systematic review and meta-analysis. *Intensive care medicine*, 38(9), 1429–1437. <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2621-1>
  65. Forget, P., Lois, F., & de Kock, M. (2010). Goal-directed fluid management based on the pulse oximeter-derived pleth variability index reduces lactate levels and improves fluid management. *Anesthesia and analgesia*, 111(4), 910–914. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181eb624f>
  66. Forget, P., Lois, F., Kartheuser, A., Leonard, D., Remue, C., & De Kock, M. (2013). The concept of titration can be transposed to fluid management. but does it change the volumes? randomised trial on pleth variability index during fast-track colonic surgery. *Current clinical pharmacology*, 8(2), 110–114. <https://doi.org/10.2174/1574884711308020003>
  67. Perel, A., Habicher, M., & Sander, M. (2013). Bench-to-bedside review: functional hemodynamics during surgery - should it be used for all high-risk cases?. *Critical care (London, England)*, 17(1), 203. <https://doi.org/10.1186/cc11448>
  68. Mahjoub, Y., Lejeune, V., Muller, L., Perbet, S., Zieleskiewicz, L., Bart, F., Veber, B., Paugam-Burtz, C., Jaber, S., Ayham, A., Zogheib, E., Lasocki, S., Vieillard-Baron, A., Quintard, H., Joannes-Boyau, O., Plantefève, G., Montravers, P., Duperret, S., Lakhdari, M., Ammenouche, N., ... Dupont, H. (2014). Evaluation of pulse pressure variation validity criteria in critically ill patients: a prospective observational multicentre point-prevalence study. *British journal of anaesthesia*, 112(4), 681–685. <https://doi.org/10.1093/bja/aet442>
  69. Marik, P. E., Cavallazzi, R., Vasu, T., & Hirani, A. (2009). Dynamic changes in arterial waveform derived variables and fluid responsiveness in mechanically ventilated patients: a systematic review of the literature. *Critical care medicine*, 37(9), 2642–2647. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a590da>
  70. Aditjningsih, D., & George, Y. W. (2014). Guiding principles of fluid and volume therapy. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 28(3), 249–260. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2014.07.002>
  71. Li, D., & Jiao, L. (2003). Molecular epidemiology of pancreatic cancer. *International journal of gastrointestinal cancer*, 33(1), 3–14. <https://doi.org/10.1385/IJGC:33:1:3>
  72. *Cancer today*. (2022). WHO. <https://gco.iarc.fr/today/home>

73. Cameron, J. L., & He, J. (2015). Two thousand consecutive pancreaticoduodenectomies. *Journal of the American College of Surgeons*, 220(4), 530–536. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.031>
74. van Berge Henegouwen, M. I., van Gulik, T. M., DeWit, L. T., Allema, J. H., Rauws, E. A., Obertop, H., & Gouma, D. J. (1997). Delayed gastric emptying after standard pancreaticoduodenectomy versus pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy: an analysis of 200 consecutive patients. *Journal of the American College of Surgeons*, 185(4), 373–379. [https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(97\)00078-1](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(97)00078-1)
- Lassen K, Coolen MM, Slim K, Carli F, de Aguilar-Nascimento JE, Schäfer M, et al. European Society for Clinical Nutrition and Metabolism. International Association for Surgical Metabolism and nutrition. Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Society recommendations. *World J Surg* 2013; 37: 240–58.
75. Kehlet H. (2006). Labat lecture 2005: surgical stress and postoperative outcome—from here to where?. *Regional anesthesia and pain medicine*, 31(1), 47–52. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2005.10.005>
76. Xiong, J., Szatmary, P., Huang, W., de la Iglesia-Garcia, D., Nunes, Q. M., Xia, Q., Hu, W., Sutton, R., Liu, X., & Raraty, M. G. (2016). Enhanced Recovery After Surgery Program in Patients Undergoing Pancreaticoduodenectomy: A PRISMA-Compliant Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine*, 95(18), e3497. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003497>
77. Takagi, K., Yoshida, R., Yagi, T., Umeda, Y., Nobuoka, D., Kuise, T., Hinotsu, S., Matsusaki, T., Morimatsu, H., Eguchi, J., Wada, J., Senda, M., & Fujiwara, T. (2019). Effect of an enhanced recovery after surgery protocol in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: A randomized controlled trial. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 38(1), 174–181. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.01.002>
78. *Perioperative Management and Anaesthetic Considerations for Pancreatic Resection Surgery : WFSA - Resources*. (2020, 21 julio). WFSA Resource Library. <https://resources.wfsahq.org/atotw/perioperative-management-and-anaesthetic-considerations-for-pancreatic-resection-surgery/>
79. Tamijmarane A, Bhati CS, Mirza DF, Bramhall SR, Mayer DA, Wigmore SJ, Buckels JAC. Application of Portsmouth modification of physiological and operative severity scoring system for enumeration of morbidity and mortality (P-POSSUM) in pancreatic surgery. *World J Surg Onc*. 2008;6:39–45.
80. Uzunoglu, F. G., Reeh, M., Vettorazzi, E., Ruschke, T., Hannah, P., Nentwich, M. F., Vashist, Y. K., Bogoevski, D., König, A., Janot, M., Gavazzi, F., Zerbi, A., Todaro, V., Malleo, G., Uhl, W., Montorsi, M., Bassi, C., Izbicki, J. R., & Bockhorn, M. (2014). Preoperative Pancreatic Resection (PREPARE) score: a prospective multicenter-based morbidity risk score. *Annals of surgery*, 260(5), 857–864. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000946>
81. Cameron, J. L., Riall, T. S., Coleman, J., & Belcher, K. A. (2006). One thousand consecutive pancreaticoduodenectomies. *Annals of surgery*, 244(1), 10–15. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000217673.04165.ea>
82. Melloul, E., Lassen, K., Roulin, D., Grass, F., Perinel, J., Adham, M., Wellge, E. B., Kunzler, F., Besselink, M. G., Asbun, H., Scott, M. J., Dejong, C. H. C., Vrochides, D., Aloia, T., Izbicki, J. R., & Demartines, N. (2020). Guidelines for Perioperative Care for Pancreatoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Recommendations 2019. *World Journal of Surgery*, 44(7), 2056–2084. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05462-w>
83. Pestaña, D., Espinosa, E., Eden, A., Nájera, D., Collar, L., Aldecoa, C., Higuera, E., Escribano, S., Bystritski, D., Pascual, J., Fernández-Garijo, P., de Prada, B., Muriel, A., & Pizov, R. (2014). Perioperative Goal-Directed Hemodynamic Optimization Using Noninvasive Cardiac Output Monitoring in Major Abdominal Surgery. *Anesthesia & Analgesia*, 119(3), 579–587. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000000295>

84. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P, Rehm M. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology* 2008; 109: 723-740 [PMID: 18813052 DOI: 10.1097/ALN.0b013e3181863117]
85. Holte K, Sharrock NE, Kehlet H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. *Br J Anaesth.* 2002;89:622–32.
86. Bruns H, Kortendieck V, Raab HR, Antolovic D. Intraoperative fluid excess is a risk factor for pancreatic fistulas after partial pancreaticoduodenectomy. *HPB Surg* 2016 e1601340.
87. Grocott MP, Dushianthan A, Hamilton MA, Mythen MG, Harrison D, Rowan K. Perioperative increase in global blood flow to explicit defined goals and outcomes following surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 11:CD004082.
88. Weinburg L, Ianno D, Churilov L, Chao I, Scurrah N, Rachbuch C, et al. Restrictive intraoperative fluid optimisation algorithm improves outcomes in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: a prospective multicentre randomized controlled trial. *PLoS ONE.* 2017;12(9):e0183313.
89. Tartter PI, Quintero S, Barron DM. Perioperative blood transfusion associated with infectious complications after colorectal cancer operations. *Am J Surg* 1986; 152: 479-482 [PMID: 3777324 DOI: 10.1016/0002-9610(86)90207-2]
90. 100 Kozek-Langenecker SA, Afshari A, Albaladejo P, Santullano CA, De Robertis E, Filipescu DC, Fries D, Görlinger K, Haas T, Imberger G, Jacob M, Lancé M, Llau J, Mallett S, Meier J, Rahe-Meyer N, Samama CM, Smith A, Solomon C, Van der Linden P, Wikkelsø AJ, Wouters P, Wyffels P. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30: 270-
91. Carson JL, Duff A, Poses RM, Berlin JA, Spence RK, Trout R, Noveck H, Strom BL. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet* 1996; 348: 1055-1060 [PMID: 8874456 DOI: 10.1016/S0140-6736(96)04330-9]
92. Bozzetti F, Mariani L, Le Vullio S, Amerio ML, Biffi M, Caccialanza R, et al. The nutritional risk in oncology: a study of 1,453 cancer outpatients. *Support Care Cancer.* 2012;20:1919–28.
93. DeOliveira ML, Winter JM, Schafer M, Cunningham SC, Cameron JL, Yeo CJ, Clavien PA. Assessment of complications after pancreatic surgery: a novel grading system applied to 633 patients undergoing pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg.* 2006;244:931–7.
94. Welsch T, Degrate L, Zschäbitz S, Hofer S, Werner J, Schmidt J. The need for extended intensive care after pancreaticoduodenectomy for pancreatic ductal adenocarcinoma. *Langenbecks Arch Surg.* 2011;396::353–362 PMID: 20336311.
95. Pubillones, I. C. (2016, 14 febrero). Aplicabilidad de la Clasificación de Clavien y Dindo en las complicaciones quirúrgicas urológicas | Caravia Pubillones | Revista Cubana de Urología. <http://www.revurologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/245/251>. <http://www.revurologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/245/251>