



**TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO DE MEDICINA**

**GUÍA DE ACTUACIÓN DEL
MANEJO HEMODINÁMICO Y
NUTRICIAL EN EL
POSTOPERATORIO DE
CIRUGÍA ABDOMINAL DE
ALTO RIESGO**

Autora: Isabel Beneyto Ferre

Dirección: María Lidón Mateu Campos



Fecha de última actualización: 28 de mayo de 2018

Participantes:

- Isabel Beneyto Ferre. Alumna de 6º curso del Grado en Medicina de la Universidad Jaume I.
- María Lidón Mateu Campos. Médico Adjunto del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Castellón.

Dirección:

- María Lidón Mateu Campos. Médico Adjunto del Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Castellón.

TRABAJO DE FIN DE GRADO (TFG)- MEDICINA

EL/LA PROFESOR TUTOR/A hace constar su **AUTORIZACIÓN** para la Defensa Pública del Trabajo de Fin de Grado y **CERTIFICA** que el/la estudiante lo ha desarrollado a lo largo de 6 créditos ECTS (150 horas)

TÍTULO del TFG: GUÍA DE ACTUACIÓN DEL MANEJO HEMODINÁMICO Y NUTRICIONAL EN EL POSTOPERATORIO DE CIRUGÍA ABDOMINAL DE ALTO RIESGO.

ALUMNO/A: ISABEL BENEYTO FERRE

DNI: 21696872-Y

PROFESOR/A TUTOR/A: MARÍA LIDÓN MATEU CAMPOS



Fdo (Tutor/a): María Lidón Mateu Campos

COTUTOR/A INTERNO/A (Sólo en casos en que el/la Tutor/a no sea profesor/a de la Titulación de Medicina):

Fdo (CoTutor/a interno):

GUÍA DE ACTUACIÓN DEL MANEJO HEMODINÁMICO Y NUTRICIONAL EN EL POSTOPERATORIO DE CIRUGÍA ABDOMINAL DE ALTO RIESGO.

María Lidón Mateu Campos, Isabel Beneyto Ferre.

RESUMEN

La cirugía mayor abdominal en pacientes de alto riesgo se asocia a una alta incidencia de complicaciones, aumento de la morbimortalidad y de la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos. La evidencia actual demuestra que un adecuado manejo terapéutico, es fundamental para reducir dichas complicaciones y mejorar el pronóstico postoperatorio.

El presente trabajo ha consistido en la elaboración de una guía clínica para el Servicio de Medicina Intensiva que recoge de forma estandarizada las principales pautas de actuación y recomendaciones en el manejo de la fluidoterapia y soporte nutricional en los pacientes postoperados de cirugía mayor abdominal, con el fin de reducir las complicaciones y las estancias tanto en UCI como en el hospital. En este trabajo se tratan aspectos como el uso de parámetros dinámicos versus estáticos para guiar la fluidoterapia, las características de los dispositivos de monitorización hemodinámica empleados y las pautas de inicio de la terapia nutricional y sus vías de administración. Para la realización del trabajo se han consultado diferentes bases de datos biomédicas de las cuales, mediante diferentes estrategias de búsqueda, se han recopilado los artículos más relevantes en relación con el tema.

PALABRAS CLAVE

Terapia de fluidos, soporte nutricional, pacientes postquirúrgicos de alto riesgo, monitorización hemodinámica, unidad de cuidados intensivos, guía de actuación.

CLINICAL GUIDELINE OF HEMODYNAMIC AND NUTRITIONAL POSTOPERATIVE HANDLING OF HIGH-RISK ABDOMINAL SURGERY.

María Lidón Mateu Campos, Isabel Beneyto Ferre.

ABSTRACT

Major abdominal surgery in high-risk patients is linked to a high incidence of complications, therefore leading to high morbidity-mortality and a longer Intensive Care Unit length of stay. An appropriate therapeutic handling of postoperative critical patients is essential in order to reduce these complications and improve the postoperative prognosis.

This dissertation has involved the development of a clinical guideline for the Intensive Care Service. The guideline includes in a standardized way the main action procedures and recommendations relative to fluid therapy and nutritional support in postoperative patients undergoing major abdominal surgery, with the purpose to reduce complications and the ICU and hospital length of stay. In the aforementioned work we address topics such as the evidence of the use of dynamic versus static parameters to guide the fluid therapy, the characteristics of the devices used for hemodynamic monitoring and the guidelines for starting the nutritional therapy and her administration tracts. For this work, several biomedical databases have been checked and, by using different research strategies, we have chosen the most relevant articles for this topic.

KEYWORDS

Fluid therapy, nutritional support, high-risk postoperative patients, hemodynamic monitoring, intensive care unit, clinical guideline.

CLINICAL GUIDELINE OF HEMODYNAMIC AND NUTRITIONAL POSTOPERATIVE HANDLING OF HIGH-RISK ABDOMINAL SURGERY.

María Lidón Mateu Campos, Isabel Beneyto Ferre.

EXTENDED SUMMARY

OBJECTIVES

This essay has involved the development of a clinical guideline for the HGUC's Intensive Care Unit. This guideline compiles the main procedures in the immediate postoperative handling of major abdominal surgery. Its main goal is to reduce the number of postsurgical complications and ICU and hospital length of stay.

ELABORATION PROCESS

This dissertation has been developed by the guideline manager María Lidón Mateu Campos, assistant doctor from the HGUC's Intensive Medicine Service, and Isabel Beneyto Ferre, 6th year Medicine student at the Jaume I University, Castellón de la Plana.

At a first meeting that took place in October 2017, the manager explained the topic that the guidelines was about, why it was necessary to develop it, the scale of the problem addressed and then she established the main goals to be achieved with this guideline. She also provided the student with some scientific articles in the first place in order to help her understand and introduce her to the topic. The student conducted a comprehensive reading of these articles and prepared the clinical questions that would lead her into the search of evidence.

Since November 2017 until February 2018 the student performed a systematic scientific literature research. For this, she consulted the main biomedical databases such as Uptodate, The Cochrane Library and Pubmed. She used different research strategies in order to obtain the best current scientific evidence from which we could write the present guideline. In addition, several articles, protocols and GPCs (Clinical Practice Guidelines) from several institutions and reference scientific magazines were analysed and compiled. The research was focused mainly on finding systematic reviews, GPCs and meta-analyses, which provide the greatest degree of scientific evidence available about the topic. Furthermore, randomized clinical trials were also researched. To select the articles, they were firstly ordered by title, summary and keywords, and then the student performed a critical, comprehensive reading of those articles she considered the most relevant. After the compilation of scientific literature, there was another meeting at which the manager supervised

the main results obtained from the research and the guidelines to start working on the clinical guideline were defined at this moment.

At successive meetings, either online or face-to-face, the student would ask the manager any occasional questions she might have and would make the corresponding corrections, and the points to follow at all times during the writing of the guideline would be established. As a last resort, both the student and the manager would define the different algorithms they wanted to apply as well as the images and tables that the annex section would include.

The recommendations conducted in this guideline have been elaborated based on synthesis of scientific evidence available mainly in systematic reviews, meta-analyses and Clinical Practice Guidelines compiled during scientific research. It should be noted that the actions defined in the algorithms have been adapted to the Service resources.

CONCLUSIONS

The present guideline wants to be a tool, based on solid and current scientific evidence, to standardize medical care and provide optimal therapeutic management of post-surgical patients admitted to the ICU. The main conclusions of the guideline are summarised below:

- A significant number of high-risk patients who undergo non cardiac major surgery suffer postoperative complications which are associated with poor perioperative prognostic /outcomes.
- GDFT (Goal-Directed Fluid Therapy) protocols can reduce complications after major abdominal surgery and ICU length of stay.
- GDFT perioperative protocols are designed to maintain patients in euvolemia state avoiding hypervolemia.
- GDFT protocols purpose to achieve an optimal fluid balance monitoring dynamic flow parameters such as SV, SVV and PPV rather than static flow parameters.
- GDFT guided by dynamic flow parameters allows to identify those patients who are “volume responders” and those who will get benefit from fluid therapy and therefore avoiding fluid administration to “non-responders”.
- A value of PPV $\geq 13\%$ and SVV $\geq 10\%$ predict individual fluid responsiveness ability with high sensitivity and specificity in critical post-surgical patients with mechanical ventilation (> 8 ml/Kg) and sinus rhythm.

- GDFT is performed with cardiac output monitors to individualize fluid therapy which play an important role in optimizing perioperative hemodynamic management.
- Another technique used to assess fluid responsiveness is the Passive Leg Raising (PLR).
- Malnutrition and underfeeding are risk factors for postoperative complications. For these reason it is important an appropriate postoperative nutritional therapy within the management of postsurgical patients.
- When nutritional support is indicated, Scientific Societies recommended start nutritional therapy as soon as possible within first 72 hours and enteral nutrition is the first route of choice for the supply of nutrients in those patients who can't be fed orally.
- Parenteral nutrition should be started when enteral nutrition is contraindicated. At the same time, complementary parenteral nutrition will be initiated if the 60% energy requirements are not reached on the fourth day of the beginning of the enteral nutrition.

PRESENTACIÓN OFICIAL AL SERVICIO

Los pacientes de alto riesgo sometidos a cirugía mayor abdominal presentan elevadas tasas de complicaciones postoperatorias, que conllevan un aumento de la morbimortalidad y de la estancia en UCI. En los últimos años múltiples estudios científicos han abordado la cuestión de cuáles son las mejores estrategias terapéuticas para llevar a cabo un manejo óptimo de estos pacientes con el fin último de reducir la aparición de complicaciones y mejorar el pronóstico postoperatorio.

La evidencia actual sugiere que la terapia de fluidos debería orientarse hacia el mantenimiento de la homeostasis, para favorecer el equilibrio entre el aporte y las pérdidas y evitar las consecuencias deletéreas derivadas de los estados de hipo e hipervolemia. La terapia de fluidos guiada por parámetros funcionales ha demostrado disminuir complicaciones y mortalidad en el postoperatorio de pacientes quirúrgicos de alto riesgo. Por otra parte, el inicio de un soporte nutricional precoz en las primeras 24-48 horas tras la cirugía ha demostrado reducir complicaciones y mejorar el pronóstico cuando se realiza adecuadamente, siendo de elección, cuando no se tolere la alimentación oral, la nutrición enteral.

El presente Trabajo de Final de Grado ha consistido en la elaboración de una Guía de actuación del manejo hemodinámico y nutricional en el postoperatorio de cirugía abdominal de alto riesgo para el Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Castellón.

Mediante una amplia y rigurosa búsqueda de la literatura científica se recogen las principales directrices, basadas en la evidencia científica actual, orientadas al manejo hemodinámico y nutricional óptimo de los pacientes de alto riesgo tras ser intervenidos de cirugía mayor abdominal. Con su implementación, la guía persigue mejorar los resultados en términos de disminución de las complicaciones y de las estancias tanto en UCI como hospitalaria.

Isabel Beneyto Ferre
María Lidón Mateu Campos

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo generales.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
3. PROCESO DE ELABORACIÓN.....	14
3.1 Planteamiento del problema inicial.....	14
3.2 Preguntas clínicas.....	15
3.3 Búsqueda bibliográfica.....	16
3.4 Métodos para formular las recomendaciones.....	20
3.5 Proceso de validación del protocolo.....	21
4. MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA.....	22
4.1 Valoración de la precarga.....	23
4.1.1 Parámetros estáticos.....	23
4.1.2 Parámetros dinámicos.....	24
4.1.3 Maniobra de elevación pasiva de las piernas.....	25
4.1.4 Fluid challenge.....	26
4.1.5 Ecocardiografía transtorácica.....	26
4.2 Soporte inotrópico.....	26
5. SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PACIENTE POSTOPERADO.....	27
6. EQUIPO DE ADMINISTRACIÓN	27
6.1 Recursos humanos.....	27
6.2 Recursos materiales.....	28
7. PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN.....	28
8. RECOMENDACIONES.....	29
9. ANEXOS.....	31
Anexo I: Definiciones y conceptos.....	31
Anexo II: Algoritmos.....	33
Anexo III: Recursos materiales.....	36
Anexo IV: Proceso de implantación	40
Anexo V: Proceso de monitoreo y evaluación.....	40
Anexo VI: Proceso de actualización.....	40
10. CONFLICTO DE INTERESES	40
11. BIBLIOGRAFÍA.....	41

1. INTRODUCCIÓN

Se estima que cada año a nivel mundial, más de 300 millones de pacientes se someten a un procedimiento quirúrgico. En España, se llevan a cabo alrededor de 5 millones de cirugías anuales, de las cuales un tercio requieren hospitalización durante al menos 24 horas (1).

A pesar de los avances en el cuidado perioperatorio, el número de complicaciones desarrolladas en pacientes de alto riesgo que se someten a una cirugía mayor abdominal continúa siendo elevado (2,3). Este tipo de cirugía, independientemente de las características del paciente, entraña un riesgo significativo de morbilidad y mortalidad perioperatoria debido al estrés fisiológico que genera este procedimiento y, este riesgo se incrementa en aquellos pacientes de alto riesgo, quienes desarrollan un mayor número de complicaciones postoperatorias, lo que conlleva a un aumento de la morbilidad y un aumento de las estancias tanto en UCI como hospitalarias (3). Las principales complicaciones durante el periodo postoperatorio y que se recogen en la literatura son: infecciosas (neumonía, infección del tracto urinario, infección abdominal, sepsis), respiratorias (tromboembolismo pulmonar, síndrome de distrés respiratorio), cardíacas (arritmias, edema agudo de pulmón, infarto agudo de miocardio), abdominales (obstrucción intestinal aguda, hemorragia digestiva alta), renales (fracaso renal agudo) y coagulopatía (4).

Un estudio realizado en Reino Unido mostró que aunque sólo el 12,5% del total de admisiones quirúrgicas presentaba alto riesgo, éstos suponían más del 80% de las muertes (5). Además, aquellos pacientes con alto riesgo quirúrgico que sobreviven a las complicaciones, presentan una recuperación más tardía, con disminución de la capacidad funcional y de la calidad de vida tras el alta hospitalaria y en algunos casos, disminución de la supervivencia a largo plazo (2).

Por todo ello, mitigar el riesgo a desarrollar complicaciones postoperatorias en este grupo de pacientes se convierte en un problema importante a abordar.

Los programas de Recuperación Intensificada (PRI), conocidos en inglés como Enhance Recovery After Surgery (ERAS), surgieron con la finalidad de disminuir el estrés quirúrgico y facilitar la recuperación tras una cirugía mayor (3). Se trata de la aplicación de una serie de medidas y estrategias perioperatorias basadas en la evidencia científica, con las que numerosos estudios (6-8) han demostrado disminuir el riesgo de sufrir complicaciones así como acelerar el proceso de recuperación funcional en pacientes de moderado-alto riesgo quirúrgico. La aplicación de estos protocolos se ha expandido a múltiples especialidades, convirtiéndose en una herramienta fundamental para guiar el cuidado perioperatorio en diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas entre las que se incluye la cirugía colorrectal, la cirugía pélvica, ortopédica, la resección pancreática y

gástrica, la cirugía torácica y vascular (6,9). La mayor parte de los estudios se centran en pacientes sometidos a cirugía colorrectal, donde la aplicación de estos protocolos ha demostrado disminuir el tiempo de recuperación, así como las estancias hospitalarias en 2-3 días y las complicaciones en un 30-50% (10).

Dentro de los elementos incluidos en el cuidado postoperatorio de estos protocolos, se contempla el control de la glucemia, el balance hídrico, la estimulación del peristaltismo intestinal y el inicio del soporte nutricional vía enteral (11).

Diferentes estudios han mostrado que uno de los principales factores que aumentan la morbimortalidad en el postoperatorio es la sobrecarga hídrica (12). El uso inadecuado de líquidos endovenosos, tanto en cantidad como en calidad, favorece la sobrecarga hídrica, precipita la aparición de edema tisular, el incremento del peso corporal y la fuga de líquidos al tercer espacio (2,11). La fluidoterapia guiada por objetivos (FGO), en inglés Goal-Directed Fluid Therapy (GDFT), constituye un componente fundamental dentro de los protocolos PRI. La administración de fluidos guiada por objetivos permite mantener un estado de euvolemia en los pacientes de alto riesgo, evitando de esta manera tanto las complicaciones derivadas de la hipovolemia intravascular, como la hipoperfusión de órganos vitales, como las derivadas de la hipervolemia intravascular (3,13). Varios autores han observado una disminución de las complicaciones postoperatorias entre un 20-50% (12,14) y una reducción de la morbimortalidad y de la estancia hospitalaria con el uso de FGO (15-17).

El principal objetivo de la FGO es el de asegurar, mediante la gestión óptima de los fluidos, un adecuado suministro de oxígeno (DO_2) a los órganos vitales (18), los cuales presentan un aumento de la demanda de oxígeno debido al estrés quirúrgico. La evidencia actual sustenta que en pacientes postquirúrgicos de alto riesgo una adecuada optimización de la perfusión tisular y del gasto cardiaco (GC) mejora el pronóstico, disminuyendo la tasa de complicaciones y reduciendo la estancia hospitalaria (19). Pero, aunque la reanimación con fluidos es considerada una terapia de primera línea para restaurar la volemia y la perfusión tisular en pacientes críticos con inestabilidad hemodinámica, sólo un 50% de los pacientes, tienen una respuesta positiva a la expansión de volumen (20).

Por tanto, es importante poder predecir qué pacientes se van a beneficiar durante el manejo postoperatorio del aporte de volumen (21). En los últimos años se han desarrollado nuevas tecnologías y nuevos parámetros que cuantifican de forma dinámica el rendimiento cardiovascular para predecir la respuesta al volumen (22). Los PRI utilizan parámetros dinámicos basados en una

evaluación hemodinámica funcional en pacientes con ventilación mecánica. Estos parámetros reflejan los efectos producidos en el gasto cardiaco o volumen sistólico ante una maniobra reversible y transitoria de modificación de la precarga cardiaca, como la ventilación mecánica o el levantamiento pasivo de las piernas (23). De esta manera se evalúa la capacidad de respuesta al aporte de volumen antes de la administración de líquidos, permitiendo discriminar entre aquellos pacientes que se van a beneficiar del aporte de fluidos incrementando su volumen sistólico (VS) o GC (pacientes respondedores) y, aquellos que no se van a beneficiar (no respondedores), evitando en estos últimos una sobrecarga de líquidos innecesaria y potencialmente dañina.

Con el uso de parámetros dinámicos para guiar la terapia de fluidos se han conseguido resultados clínicos superiores a los obtenidos mediante el manejo tradicional con parámetros estáticos de precarga (17,24). Estos parámetros dinámicos se obtienen a partir de nuevas técnicas de monitorización continua del gasto cardiaco menos invasivas y que se basan en el análisis del contorno de la onda de pulso arterial para obtener el VS, permitiendo el cálculo del porcentaje de variación de la presión de pulso (VPP) y de la variación del volumen sistólico (VVS). Otros métodos de monitorización como la ecocardiografía transtorácica y el doppler esofágico permiten calcular el VS y también han demostrado su utilidad en la optimización de fluidos en pacientes quirúrgicos de alto riesgo (19,21,25).

Otras de las recomendaciones consideradas en los PRI es el inicio del soporte nutricional precoz. La agresión del procedimiento quirúrgico tiene un importante impacto metabólico, el cual compromete su estado nutricional. El organismo genera una respuesta catabólica que aumenta la demanda de energía y proteínas, lo cual favorece la aparición de complicaciones, sobre todo de tipo infeccioso y retraso en la cicatrización (26). Por ello, el soporte nutricional se considera una medida terapéutica fundamental para restaurar la homeostasis metabólica en este grupo de pacientes y evitar así las consecuencias deletéreas de la desnutrición y prevenir el desarrollo de complicaciones secundarias (27,28).

1.2 Justificación

Los pacientes postquirúrgicos de alto riesgo representan una proporción importante de los ingresos en las Unidades de Cuidados Intensivos en el mundo desarrollado (29). Dentro de este contexto, ante la evidencia de mejora de los resultados, reduciendo la tasa de complicaciones y reduciendo la estancia tanto en UCI como hospitalaria, mediante la optimización hemodinámica de fluidos y la optimización del soporte nutricional, se hace necesaria la elaboración de una guía de actuación para el abordaje óptimo de estos pacientes.

Desde el Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Castellón, surge la necesidad de elaborar un guía clínica específica, que establezca unas pautas concretas, sólidas y basadas en la evidencia científica actual, sobre el manejo hemodinámico y nutricional en esta subpoblación de pacientes con el objetivo de disminuir las complicaciones postoperatorias desarrolladas, y con ello, disminuir la morbilidad, la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos y mejorar el pronóstico de estos pacientes.

1.3 Población diana

La guía va dirigida a pacientes adultos postquirúrgicos de alto riesgo que tras una intervención programada o urgente de esófago, estómago, páncreas, intestino delgado, vejiga e hígado ingresan en el Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Castellón.

1.4 Profesionales a los que va dirigido

La guía va dirigida a todos los profesionales médicos Intensivistas y los residentes en formación que sean responsables de la atención médica de pacientes críticos postquirúrgicos en su práctica diaria.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

1. Implantación de una guía de actuación actualizada para la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Universitario de Castellón, que defina de forma estandarizada las pautas concretas a seguir para llevar a cabo un manejo hemodinámico y nutricional óptimo en pacientes postquirúrgicos de alto riesgo sometidos a cirugía mayor abdominal.

2.2 Objetivos específicos:

1. Valorar la necesidad de monitorización hemodinámica en el postoperatorio de cirugía mayor.
2. Valorar el dispositivo a utilizar para la monitorización.
3. Determinar los parámetros a monitorizar para guiar la terapia.
4. Determinar el momento de inicio del soporte nutricional.
5. Valorar la vía de administración del soporte nutricional.

3. PROCESO DE ELABORACIÓN

3.1 Planteamiento del problema inicial: Valoración de las complicaciones en el postoperatorio de alto riesgo de pacientes ingresados en el Servicio de Medicina Intensiva.

Se ha llevado a cabo un estudio retrospectivo para analizar la incidencia de complicaciones desarrolladas en el postoperatorio de pacientes de cirugía mayor abdominal (esófago, estómago, páncreas, intestino delgado, vejiga e hígado) ingresados en el Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Castellón desde Enero del 2014 hasta Diciembre del 2017.

Para ello la directora de la guía elaboró un proyecto de investigación siguiendo las pautas descritas en las guías oficiales para la elaboración de proyectos de investigación en áreas de salud, y se solicitó su evaluación por parte del Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) para con su aprobación acceder al Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) de creación propia y a las historias clínicas y elaborar una base de datos con todas las variables a estudio para poder obtener información clínica de este grupo de pacientes, así como la incidencia de complicaciones postoperatorias desarrolladas y las estancias tanto en UCI como el hospital.

Con los datos obtenidos, se valoró la magnitud del problema y la necesidad de elaborar la presente guía de actuación.

3.1.1. Variables analizadas:

✚ Se recogieron:

- Variables demográficas: edad y sexo.
- Puntuación de las escalas de gravedad, utilizando los sistemas Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II) (30) y Simplified Acute Organ failure Assessment 3 (SAPS 3) (31,32).
- Tipo de cirugía.
- Variables de resultado: estancia en UCI y en hospital.
- Complicaciones derrame pleural y peritonitis.

3.1.2 Análisis estadístico:

Tras la obtención de las variables a analizar, se realizó el estudio estadístico mediante Excel para Office 365.

Las variables se presentan de forma descriptiva. Las variables cuantitativas se expresan como medias y las variables cualitativas se expresan como porcentajes.

3.1.3 Resultados obtenidos

A partir de la base de datos CMBD y de las historias clínicas, se han incluido en el estudio un total de 69 pacientes. Del total de la muestra, 47 (62%) son hombres. La edad media de los pacientes es de 67 años. De los diferentes tipos de cirugía mayor abdominal llevadas a cabo, 33 (48%) fueron de páncreas, 16 (23%) de esófago, 12 (17%) de estómago, 4 (6%) de hígado y canal intrahepático, 3 (4%) de vejiga y 1 (2%) de intestino delgado. La estancia media en la UCI fue de 6,5 días y la estancia media hospitalaria de 33,6 días. La puntuación media de la escala APACHE II fue de 8,3 y la puntuación media de la escala SAPS3 fue de 44,4. En cuanto a las complicaciones postoperatorias desarrolladas se ha analizado el derrame pleural y la peritonitis. La variable “derrame pleural” se ha podido recoger en 27 pacientes, de los cuales 11 (41%) desarrollan derrame pleural. Por su parte, la variable “peritonitis” se ha podido recoger en 25 pacientes, de los cuales 5 (20%) la desarrollan.

3.2 Preguntas clínicas

En primer lugar, se plantearon una serie de preguntas clínicas en relación con el tema a investigar con la finalidad de orientar la búsqueda de evidencia y, finalmente, ser respondidas.

✚ Preguntas referentes al manejo hemodinámico en pacientes críticos postquirúrgicos:

- ¿Existen parámetros hemodinámicos de elección para guiar el manejo de fluidos durante el postoperatorio en pacientes de alto riesgo sometidos a cirugía mayor abdominal?
- ¿Son mejores predictores de la respuesta al aporte de volumen los parámetros dinámicos que los estáticos?
- ¿Qué pacientes se benefician de la terapia de fluidos?
- ¿Existe evidencia que sustente que el uso de algoritmos de manejo de fluidos dirigido por parámetros dinámicos, disminuya el número de complicaciones postoperatorias desarrolladas en este grupo de pacientes y reduzca la estancia en UCI y hospitalaria?
- ¿Qué dispositivos de monitorización son los más apropiados para llevar a cabo la monitorización de los parámetros dinámicos?

✚ Preguntas referentes al soporte nutricional en pacientes críticos postquirúrgicos:

- ¿Qué beneficio aporta la terapia nutricional postoperatoria temprana sobre los resultados de pacientes adultos de alto riesgo sometidos a cirugía mayor abdominal? ¿Ésta disminuye la incidencia de complicaciones desarrolladas y la estancia en UCI y hospitalaria en este grupo de pacientes?

- ¿Cuándo está indicado iniciar el soporte nutricional en este grupo de pacientes?
- ¿Qué tipo de nutrición artificial emplear: nutrición enteral, nutrición parenteral total o parenteral complementaria?

3.3 Búsqueda bibliográfica

Tras la formulación de las preguntas clínicas, se llevó a cabo una amplia búsqueda bibliográfica desde noviembre de 2017 hasta febrero de 2018. Las principales bases de datos biomédicas consultadas para realizar la búsqueda de literatura científica fueron Pubmed, Uptodate, The Cochrane Library; metabuscadores como Google Académico y Epistemonikos así como diferentes instituciones científicas de referencia. En los siguientes párrafos, se describen las diferentes estrategias de búsqueda empleadas para la recopilación de los artículos más relevantes.

Los artículos utilizados finalmente como fuente bibliográfica fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios de inclusión, comunes a toda la búsqueda: meta-análisis, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorizados, guías de práctica clínica y otros artículos considerados relevantes publicados en los últimos 15 años (2002-2018); escritos en lengua inglesa o castellana; hechos en humanos; población adulta (>18 años); a texto completo, relacionados con la terapia de fluidos guiada por objetivos y/o el soporte nutricional en pacientes postquirúrgicos sometidos a cirugía mayor abdominal.

Para la selección de los artículos primero se hizo un cribado por título, resumen y palabras clave y en segundo lugar, aquellos artículos considerados relevantes se analizaron a texto completo. Para valorar de forma crítica la calidad de la evidencia de los artículos recopilados se empleó el programa de lectura crítica CASPe.

Recursos de Síntesis:

- **Uptodate:** se han realizado diversas búsquedas simples mediante las fórmulas “fluid therapy”, “nutritional therapy in postoperative critical patient”, “hemodynamic monitoring”, “postoperative critical care”, utilizando el filtro adultos, año de publicación y especialidad de Medicina Intensiva para limitar la búsqueda. Se encontraron dos publicaciones de interés para la elaboración de la guía: “Overview of perioperative nutritional support” y “Intraoperative fluid management”.

+ Guías de Práctica Clínica (GPC):

- **National Guideline Clearinghouse:** se realizó una búsqueda mediante términos MeSH (Medical Subjects Headings): "Nutritional Support"[Mesh] y "Postoperative Care"[Mesh]; en el apartado "nutritional metabolic diseases" limitando la búsqueda a la especialidad de Cuidados Intensivos. De los resultados de la búsqueda se incluyó una GPC de interés para la elaboración de la guía: "Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.)" esta GPC utiliza el sistema GRADE (Grading of Recommendations of Assessment Development and Evaluations) para determinar la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación.
- **Biblioteca de Guías del Sistema Nacional de Salud:** se obtuvo una GPC sobre "Cuidados Perioperatorios en Cirugía Mayor Abdominal elaborada por el Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS)", que finalmente se desestimó debido a que no contemplaba la cirugía de urgencias, sólo la programada.
- **NICE** (National Institute for Health and Care Excellence): "Perioperative protocol. Health Care protocol". Finalmente no se incluyó en la bibliografía debido a que las estrategias del cuidado postoperatorio excluían a pacientes de alto riesgo ingresados en UCI tras la cirugía mayor (nuestra población).
- GPC del servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Castellón: "Guía de actuación del soporte nutricional vía enteral en el paciente crítico" utilizada como Guía de referencia en este trabajo para llevar a cabo el manejo nutricional de los pacientes críticos postquirúrgicos.

- + **The Cochrane Library:** Se realizó una búsqueda de las revisiones sistemáticas mediante términos MeSH: "Postoperative Care"[Mesh], "Fluid Therapy"[Mesh], "Nutritional Therapy"[Mesh], "Hemodynamic monitoring"[Mesh] (ver estrategia de búsqueda en Tabla 1). Como resultado de la búsqueda se obtuvieron tres revisiones sistemáticas. Una de ellas, "Enhanced recovery protocols for major upper gastrointestinal, liver and pancreatic surgery", se excluyó debido a que los participantes que se incluían en la revisión eran niños y adultos y, en nuestro caso, buscamos resultados sólo en población adulta.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda para Cochrane Library

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA COCHRANE LIBRARY
<p>#1. (Fluid Therapy AND Postoperative Care)</p> <p>#2. ("Fluid Therapy/adverse effects"[Mesh] OR "Fluid therapy/methods"[Mesh] OR "Fluid Therapy/therapy use"[Mesh])</p> <p>#3. ("Nutritional Therapy/therapy use "[Mesh] OR "Nutritional Therapy/methods"[Mesh] OR "Nutritional Therapy/surgery"[Mesh])</p> <p>#4. ("Hemodynamic monitoring/diagnosis"[Mesh] OR "Hemodynamic monitoring/surgery" [Mesh] OR "Hemodynamic monitoring/therapy use" [Mesh])</p>

PubMed

Se han recopilado un total de 20 artículos. La metodología que se ha seguido para realizar la búsqueda ha sido la siguiente (ver estrategia de búsqueda en Tabla 2):

- Con el objetivo de ejecutar una búsqueda concreta y aumentar la eficacia de la misma se realizó una búsqueda mediante términos normalizados del tesoro MeSH. Los términos MeSH empleados fueron: "Intensive Care Units"[Mesh], "Early Goal-Directed Therapy"[Mesh], "Postoperative Care"[Mesh], "Fluid Therapy"[Mesh], "Nutritional Support"[Mesh] y "Hemodynamic monitoring"[Mesh].
- Para cada descriptor MeSH se seleccionaron los subencabezamientos de interés para especificar el significado que se le quería dar a cada término.
- Para restringir más la búsqueda se utilizó un MeSH principal (Major Topic): "Intensive Care Units"[Majr].
- Se utilizaron operadores booleanos, el de intersección "AND" y el de suma lógica "OR" para combinar entre sí los diferentes términos MeSH.

Tabla 2. Estrategia de búsqueda para PubMed

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA PUBMED	
#1.	("Intensive Care Units"[Majr] AND ("Fluid Therapy/adverse effects"[Mesh] OR "Fluid Therapy /instrumentation"[Mesh] OR "Fluid Therapy/methods"[Mesh] OR "Fluid Therapy/statistics and numerical data"[Mesh] OR "Fluid Therapy/therapeutic use"[Mesh] OR "Fluid Therapy/utilization"[Mesh])).
#2.	("Intensive Care Units"[Majr] AND ("Postoperative Care/adverse effects"[Mesh] OR "Postoperative Care/instrumentation"[Mesh] OR "Postoperative Care/metabolism"[Mesh] OR "Postoperative Care/methods"[Mesh] OR "Postoperative Care/rehabilitation"[Mesh] OR "Postoperative Care/statistics and numerical data"[Mesh] OR "Postoperative Care/therapeutic use"[Mesh] OR "Postoperative Care/utilization"[Mesh])).
#3.	("Intensive Care Units"[Majr] AND ("Nutritional Support/adverse effects"[Mesh] OR "Nutritional Support/instrumentation"[Mesh] OR "Nutritional Support/methods"[Mesh] OR "Nutritional Support/pharmacology"[Mesh] OR "Nutritional Support/statistics and numerical data"[Mesh] OR "Nutritional Support/therapeutic use"[Mesh] OR "Nutritional Support/therapy"[Mesh] OR "Nutritional Support/utilization"[Mesh])).
#4.	("Intensive Care Units"[Majr] AND ("Hemodynamic Monitoring/instrumentation"[Mesh] OR "Hemodynamic Monitoring/methods"[Mesh])) AND ("Fluid Therapy/adverse effects"[Mesh] OR "Fluid Therapy/supply and distribution"[Mesh] OR "Fluid Therapy/therapeutic use"[Mesh] OR "Fluid Therapy/therapy"[Mesh]).
#5.	"Perioperative Care"[Mesh] AND "Critical Care"[Majr] AND "Fluid Therapy"[Mesh].
#6.	"Early Goal-directed Therapy"[Mesh] AND "Hemodynamic monitoring"[Mesh].

Metabuscadores

- **Google scholar:** se realizó una búsqueda mediante la fórmula simple "postoperative management in high-risk surgical patients". De los resultados obtenidos, la mayoría fueron artículos ya encontrados en otros buscadores, se recopilaron finalmente tres artículos de interés: "A Systematic Review and Meta-Analysis on the Use of Preemptive Hemodynamic Intervention to Improve Postoperative Outcomes in Moderate and High-Risk Surgical Patients", "The Role of Advanced Hemodynamic Monitoring in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS)" y "Clinical review: Goal-directed therapy in high risk surgical patients".
- **Epistemonikos:** se realizó una búsqueda simple con la misma fórmula anterior, "postoperative management in high-risk surgical patients", recopilando una revisión

sistemática: “Effect of a perioperative, cardiac output–guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery a randomized clinical trial and systematic review”.

Instituciones científicas de referencia

Se realizó una búsqueda en las principales instituciones de referencia de Medicina Intensiva, Anestesia y Nutrición, tanto nacionales como internacionales.

- **SEMICYUC** (Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias). Se recopilaron un total de 5 artículos.
- **Critical Care**, revista médica internacional. Se recopilaron 12 artículos.
- **ESPEN** (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition). Se incluyó la GPC: “Clinical nutrition in surgery”. Esta GPC categoriza la evidencia científica de acuerdo con los criterios del Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) y la Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR).
- **ASPEN** (American Society of Parenteral and Enteral Nutrition). Se recopiló la GPC encontrada mediante el National Guideline Clearinghouse y otro artículo.
- **SEDAR** (Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del dolor) se incluyó la “Guía clínica para la optimización hemodinámica perioperatoria de los pacientes adultos durante la cirugía no cardíaca” utiliza el sistema GRADE para evaluar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones. Y otros 2 artículos.
- **ESA** (European Society of Anaesthesiology), de la cual se incluyó su protocolo “Perioperative Goal-Directed Therapy Protocol Summary”.
- Unidad de Reanimación del Hospital Clínico Universitario “Virgen de la Arrixaca”, Murcia se incluyó el artículo: “Nutrición artificial en el paciente crítico quirúrgico”.

3.4 Métodos para formular las recomendaciones

Las recomendaciones formuladas en la presente guía de actuación se han elaborado a partir de la síntesis de evidencia disponible, principalmente de las Guías de Práctica Clínica, revisiones sistemáticas y meta-análisis recopiladas durante la búsqueda científica.

Todas las recomendaciones responden a las preguntas formuladas durante el proceso de elaboración y se han debatido de forma conjunta entre las autoras. Los desenlaces considerados de interés para la toma de decisiones y elección de las mismas, han sido complicaciones postoperatorias de cualquier etiología, mortalidad y estancias en UCI y en el hospital.

Finalmente, se han seleccionado diez recomendaciones, la mayor parte de ellas con un nivel de evidencia alto en las diferentes guías de práctica clínica.

3.5 Proceso de validación de la guía de actuación

En primer lugar se realizará una sesión en el Servicio de Medicina Intensiva del Hospital General Universitario de Castellón, donde se expondrá la presente guía para su discusión y para que se valoren las modificaciones pertinentes que se puedan plantear utilizando métodos de consenso informal. Posteriormente, se presentará a la Comisión de Calidad del Hospital donde será evaluado para su aprobación.

4. MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA

El primer paso en la evaluación inicial del paciente crítico es determinar la idoneidad del estado de perfusión de los tejidos. Para ello, es necesario asegurar un aporte de oxígeno adecuado a los tejidos y ello va a pasar por la modificación de parámetros cardiovasculares básicos, como son la presión de perfusión del tejido y el flujo sanguíneo, principal determinante, junto con la hemoglobina, del transporte de oxígeno (21).

En todo paciente postquirúrgico de alto riesgo, se requiere de una monitorización básica que comprende:

- **Exploración física (33):** Se valora por aparatos la situación física general del paciente. **Estado neurológico:** se evalúa y puntúa la escala Glasgow (valora la respuesta ocular, respuesta verbal y respuesta motora) y la escala RASS (valora el nivel de sedación), el estado de las pupilas y la sensibilidad, fuerza y movilidad de los miembros superiores e inferiores; **exploración del tórax:** inspección de la morfología y simetría del tórax, se valora la auscultación cardio-pulmonar y las características del patrón respiratorio; **estado circulatorio:** se valora estado de hidratación, perfusión y coloración de la piel, la presencia de hemorragia y de pulsos periféricos en las cuatro extremidades; **estado de la función digestiva:** auscultación abdominal en busca de presencia de ruidos hidroaéreos, palpación y percusión, valorar peristaltismo, distensión abdominal así como presencia de masas y megalias; **estado de la función renal:** valorar presencia de globo vesical y diuresis espontánea.
- **Control de la Presión arterial media (PAM):** estima la presión de perfusión de los tejidos, considerando valores objetivos de 65 mmHg, nivel fisiológico en el que la vasculatura pierde su capacidad de autorregulación (21).
- **Control de la diuresis.**
- **Monitorización electrocardiográfica.**
- **Pulsioximetría: SaO₂ y pO₂.**
- **Niveles de lactato.**

Disponemos además de otros parámetros para la monitorización del GC y de sus determinantes, entre ellos la precarga.

En el Servicio de Medicina Intensiva disponemos de dos dispositivos de monitorización semiinvasivos, el sistema Pulsioflex/pro-AQT® y el sistema PiCCO® (Pulse Contour Cardiac Output) así como dispositivos no invasivos como la ecocardiografía.

El sistema PiCCO® (Pulsion Medical Systems, Germany) integra dos métodos de medición: continuo a partir del contorno de la onda de pulso y el intermitente por termodilución transpulmonar (TDTP). La TDTP consiste en la inyección de un bolus de suero a través de un catéter venoso central (CVC) y el cambio de temperatura es detectado por un sensor situado en una vía arterial femoral. El cambio resultante de temperatura se convierte en una curva de tiempo/temperatura, obteniendo en GC mediante una ecuación modificada de la de Stewart-Hamilton. El área bajo la curva es inversamente proporcional al gasto cardiaco. Para obtener flujos fiables, se recomienda administrar entre dos y tres bolus y realizar calibraciones cada 8 horas y cada vez que la situación hemodinámica del paciente lo precise. Este sistema estima la precarga cardiaca a través de dos parámetros: a) el volumen global al final de la diástole (GEDV), suma del volumen de sangre de las cuatro cavidades cardiacas y b) el índice de volumen sanguíneo intratorácico (ITBV), volumen sanguíneo de las cuatro cavidades cardiacas y en el lecho vascular pulmonar. Otro parámetro medido es el agua extravascular pulmonar (EVLW) que nos marca el momento a partir del cual ya no será beneficioso añadir volumen o incluso si su aporte debe valorarse con precaución (34).

El GC de forma continua basado en el análisis de contorno de la onda de pulso arterial, lo podemos obtener tanto con el sistema PiCCO®, como con el sistema pro-AQT®. Para ello es importante la obtención de una curva con morfología exacta. La amortiguación de la curva arterial y el cero insuficiente deben ser evitados para obtener una señal válida para la obtención del Índice cardiaco (IC) o GC (19). Transforman la información proporcionada por la morfología de la curva de presión arterial en el VS latido a latido según los algoritmos utilizados para cada uno de ellos (21). El sistema pro-AQT® se basa en el principio que la presión de pulso (diferencia entre la presión sistólica y la diastólica) es proporcional al VS e inversamente proporcional a la distensibilidad aórtica (34).

4.1 Valoración de la precarga

La respuesta al aporte de volumen se define como el aumento del VS o GC en respuesta a un incremento del volumen intravascular (35). Actualmente para evaluar dicha capacidad de respuesta al aporte de volumen disponemos de parámetros estáticos y dinámicos.

4.1.1 Parámetros estáticos

Los parámetros estáticos de precarga dependencia proporcionan un valor absoluto de precarga, comprendiendo todas las medidas clásicas de precarga, tanto volumétricas como de presión (19). Estos parámetros han sido empleados clásicamente para guiar el manejo perioperatorio de fluidos, sin embargo, numerosos meta-análisis y revisiones sistemáticas han demostrado que carecen de la

especificidad y sensibilidad necesarias para guiar el manejo de fluidos, son pobres predictores de la respuesta de fluidos por lo que no son buenos parámetros-objetivo para monitorizar la respuesta al aporte de volumen (16,17,34,35). No obstante, continúan siendo importantes componentes de la evaluación hemodinámica de los pacientes críticos posquirúrgicos.

Con la monitorización disponible podemos valorar:

- Presión venosa central (PVC): Describe la presión de sangre en la vena cava cerca en la entrada a la aurícula derecha (AD). Es una buena aproximación de la presión de la AD, la cual es el determinante principal del llenado del ventrículo derecho (VD) y una medida indirecta de la precarga del ventrículo izquierdo (VI). Sin embargo, diferentes estudios han mostrado que existe una pobre relación entre la PVC y el volumen telediastólico del VD, aunque se admite que valores muy bajos (< 5 mmHg) pueden predecir una respuesta positiva al aporte de volumen (23).
- Volumen global al final de la diástole (GEDV): Suma del volumen de sangre de las cuatro cavidades cardíacas (34).
- Índice de volumen sanguíneo intratorácico (ITBV): Volumen de sangre de las cuatro cavidades cardíacas y en el lecho vascular pulmonar (34).

4.1.2 Parámetros dinámicos

Los parámetros dinámicos de precarga-dependencia proporcionan una valoración funcional del rendimiento cardíaco ante modificaciones transitorias de la precarga, esbozando una instantánea en movimiento del funcionamiento del corazón en una situación y momentos concretos (23).

Los parámetros funcionales no miden la precarga ni proporcionan información acerca de la volemia, sino que cuantifican la respuesta cardíaca ante variaciones de la precarga, reflejando la parte de la curva de función ventricular de Frank-Starling donde operan ambos ventrículos (23).

Estas variaciones se fundamentan en un clásico mecanismo fisiológico, por el que durante la ventilación mecánica, la presión positiva en la vía aérea determina las variaciones de presión y de volumen en la morfología de la curva de la presión arterial. La disminución inspiratoria en la eyección del ventrículo derecho (VD) conduce a una disminución en las presiones de llenado del ventrículo izquierdo (VI) tras una fase de latencia de dos o tres latidos cardíacos debido a la duración del tiempo de tránsito de la sangre pulmonar. Por ello, la disminución de la precarga de VI puede inducir una disminución en el volumen sistólico del VI, el cual está en el mínimo durante el periodo espiratorio con el uso de la ventilación mecánica (VM). Los cambios cíclicos en el volumen sistólico del VD y del

VI son mayores cuando los ventrículos operan en la parte ascendente de la curva de Frank-Starling (23,34,36).

El sistema PiCCO® y el sistema pro-AQT® nos permiten en pacientes con ventilación mecánica y en ausencia de arritmias cardíacas, obtener el valor de la variación del volumen sistólico (VVS), que se define como los cambios en el VS producidos por la presión positiva intermitente durante la ventilación mecánica (VS máximo – VS mínimo) y la variación de la presión de pulso (VPP), porcentaje de variación de la presión de pulso en un periodo de 7,5 segundos y siendo la presión de pulso (PP) la diferencia entre presión sistólica (PS) – presión diastólica (PD) (21,36).

- $VPP (\%) = \{(PP_{máxima} - PP_{mínima}) / [(PP_{máxima} + PP_{mínima}) / 2]\} \times 100$ (21)
- $VSS = [VSmáximo - Vsmínimo] / (VSmáximo + Vsmínimo) / 2 \times 100$ (21)

Estas variaciones del VS han sido empleadas para predecir la respuesta al aporte de volumen en pacientes con VM (37). Los cambios respiratorios en ventilación mecánica controlada refleja el llenado del ventrículo izquierdo. Múltiples estudios demuestran que un valor de VPP $\geq 13\%$ y de VVS $\geq 10\%$ predicen la respuesta al aporte de volumen con alta sensibilidad y especificidad en pacientes críticos postquirúrgicos (21,23,38,39).

Aunque son unos parámetros muy sensibles y con alta especificidad para predecir la respuesta a la fluidoterapia, presentan una serie de limitaciones de uso, a tener en cuenta (23):

- Sólo aplicables a pacientes en ventilación mecánica controlada, sin presencia de actividad respiratoria espontánea por parte del paciente.
- El paciente debe presentar un ritmo cardíaco regular.
- Se requiere un volumen tidal >8 ml/kg de peso ideal. El valor predictivo de los parámetros es menor cuando los volúmenes corrientes están por debajo de 8 ml/kg.
- En presencia de disfunción ventricular derecha son falsamente sobreestimados.

4.1.3. Maniobra de elevación pasiva de las piernas (Passive Leg Raising-PLR):

La elevación pasiva de las piernas representa una auto-administración de volumen reversible, que puede predecir la respuesta al aporte de líquidos y podría ser útil en aquellos pacientes en respiración espontánea o que presenten arritmias (23).

Se trata de una elevación de las piernas con un ángulo de 45° sobre el plano de la cama durante 1 minuto, lo cual induce una transferencia gravitacional de sangre desde los miembros inferiores hasta el compartimento intratorácico. Un aumento del VS $> 10-12\%$ estimado con alguno de los

dispositivos mencionados, permite predecir un aumento del VS > 15% tras la administración de volumen (40).

Las limitaciones de la maniobra vienen dadas por la situación clínica del paciente. La maniobra tiene el riesgo de elevar la presión intracraneal, por lo que se debe de evitar en caso de hipertensión intracraneal. Se debe de asegurar el vaciado gástrico por riesgo de aspiración (23).

4.1.4. Fluid challenge

Evaluación de la respuesta a la administración de una determinada cantidad de volumen en el GC. Se utilizará esta maniobra en aquellos casos en los que no son valorables ninguno de los parámetros predictores descritos anteriormente. La principal limitación de esta metodología es la falta de reversibilidad (23).

4.1.5. Ecocardiografía transtorácica

La ecocardiografía transtorácica es una herramienta de monitorización no invasiva, realizada a pie de cama que proporciona imágenes a tiempo real e información del volumen sistólico, la precarga y el llenado ventricular (21).

El VS se puede obtener mediante el flujo de salida del VI. Utilizando la proyección apical de 5 cámaras podemos medir la integral velocidad-tiempo del flujo aórtico, que multiplicado por el área de la válvula aórtica medida en el plano paraesternal eje largo, nos dará el VS, que multiplicado por la frecuencia cardiaca nos permite calcular el GC (41).

Aumentos del 12,5% o más en la integral velocidad-tiempo del flujo aórtico o del índice de VS (IVS), tras la elevación pasiva de las piernas pueden predecir un incremento del IVS superior al 15% tras la administración de líquidos (41).

El índice de colapsabilidad de la vena cava superior (VCS) (relación entre el diámetro teleinspiratorio y teleespiratorio) con variaciones superiores al 36% pueden predecir un aumento en el IC tras el aporte de fluidos (42).

4.2 Soporte inotrópico

Cuando la terapia con fluidos guiada por objetivos no obtienen el resultado esperado, es decir, el paciente deja de responder a los fluidos, o aparecen efectos adversos (como edema pulmonar por sobrecarga de fluidos) debemos interrumpir la expansión de la volemia. En este momento, debemos valorar la administración de un agente vasopresor para mejorar la presión arterial y en aquellos pacientes con hipocontractilidad cardiaca (índice cardiaco < 2,5 l/min/m²) e incapacidad para aumentar el GC, la administración de un fármaco inotrópico (35).

5. SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PACIENTE POSTOPERADO

El estrés de la cirugía mayor y el estado crítico, representan una gran agresión sobre el organismo, lo que genera una serie de alteraciones metabólicas las cuales comprometen el estado nutricional del paciente. Esta es la razón por la que los pacientes críticos postquirúrgicos presentan un elevado riesgo de desnutrición grave, la cual puede contribuir a retrasar la cicatrización, disminuir la fuerza muscular tras la cirugía y comprometer la función inmune, con mayor susceptibilidad a las infecciones (24,42). Actualmente se considera que el soporte nutricional es un componente esencial del manejo del paciente quirúrgico y que mejora el pronóstico cuando se realiza correctamente (26). Las indicaciones generales para la terapia de soporte nutricional en pacientes sometidos a cirugía son la prevención y el tratamiento de la desnutrición y el mantenimiento del estado nutricional después de la cirugía cuando se esperan períodos de ayuno prolongado y / o catabolismo severo (27).

La nutrición artificial, en el paciente crítico, debe iniciarse en un breve plazo de tiempo, no superior a las 72 horas (26). Varios autores avalan que la nutrición postoperatoria temprana, administrada durante las primeras 24 horas postoperatorias, comparada con el manejo nutricional tradicional se asocia con reducciones significativas de las complicaciones (43-46).

Las guías de manejo del soporte nutricional en el paciente crítico (46), así como las guías europeas (27) en relación a este tema recomiendan con un grado de evidencia alto el empleo de nutrición enteral siempre que el tracto gastrointestinal sea funcionante y nutrición parenteral, como nutrición complementaria cuando no se alcanza el 60% de los requerimientos calóricos o como nutrición total cuando la vía enteral no pueda ser utilizada (11,46). Se recomienda el soporte enteral sobre el soporte parenteral debido a su relativa simplicidad, seguridad, complicaciones reducidas, así como su capacidad para mantener la función de barrera de la mucosa (47).

6. EQUIPO DE ADMINISTRACIÓN

6.1 Recursos humanos

Facultativos del Servicio de Medicina Intensiva:

- Valoración del paciente tras su ingreso en UCI.
- Selección de la monitorización hemodinámica a utilizar.
- Canalización de catéter venoso central y catéter arterial radial o femoral si precisa.
- Seguimiento del algoritmo hasta conseguir los objetivos marcados.
- Asegurar ajuste posterior en el aporte de fluidos y control de los balances hídricos.
- Pauta del soporte nutricional dependiendo de las características del paciente. Elección de la vía de administración.

+ Enfermería del Servicio de Medicina Intensiva:

- Conexión del CVC al sistema y transductor para obtención de la PVC.
- Conexión del catéter arterial al sistema para obtención de la curva de PA en el monitor.
- Conexión del catéter arterial radial al sistema de monitorización por-AQT®.
- Conexión del catéter arterial femoral al sistema PiCCO® y realización de la TDTP.
- Realización de nuevas calibraciones ante cualquier cambio en la situación hemodinámica del paciente tras valoración por el médico responsable, y si no los hay cada 8 horas.

+ Auxiliares de enfermería:

En el caso de pauta de nutrición vía enteral, seguirán las pautas recomendadas en la “Guía de actuación del soporte nutricional vía enteral en el paciente crítico” (48).

6.2 Recursos materiales (ANEXO III)

- CATÉTER ARTERIAL: Catéter de arteria periférica radial o central femoral.
- CATÉTER VENOSO CENTRAL: Catéter de dos o tres luces.
- Sistemas para conexión catéter arterial o venoso que incluyen conector proximal, llave para extracción de muestras y transductor.
- MONITOR PiCCO® (Pulsion) y sistema de calibración.
- MONITOR Pro-AQT® y sistema de calibración.
- ECÓGRAFO PHILIPS CX50: con 3 sondas: sectorial, lineal y convexa.

7. PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN (ANEXO II; algoritmo I)

A su ingreso en UCI, se procederá a la ubicación del paciente en el box, se monitorizará de forma habitual, asegurando una monitorización básica y se conectarán a ventilación mecánica aquellos pacientes ventilados o, se administrará oxígeno de alto flujo a aquellos pacientes que lleguen extubados de quirófano.

Si disponen de CVC, se conectarán los sistemas de medición de PVC habitual y se determinará su valor.

Si disponen de catéter arterial radial, se conectará al monitor pro-AQT® y se procederá a su calibración para la determinación del IC y resto de parámetros, entre ellos VPP/VVS.

En los pacientes con catéter arterial vía femoral, se conectará el monitor PiCCO® y tras la obtención de la PVC se procederá a la TDTP para la obtención de los parámetros hemodinámicos: IC/GC, GEDI, EVLWI, VVS y VPP.

Tras la obtención de los parámetros hemodinámicos con los sistemas mencionados, se seguirá con el aporte de fluidos de acuerdo a los algoritmos establecidos (ANEXO II; algoritmos 2 y 3) hasta conseguir la corrección de la volemia.

Tras la corrección de la volemia, se mantendrá la fluidoterapia con control de los índices de precarga y se evitarán los balances hídricos positivos, intentando en la medida de lo posible balances hídricos neutros a partir de las 48 horas.

A las 24-48 horas de ingreso y una vez conseguida la estabilidad hemodinámica, se iniciará soporte nutricional (ANEXO II; algoritmo 4). La vía de elección será la enteral siempre y cuando no existan contraindicaciones para su administración y se hará por SNG o por yeyunocath y se seguirán las pautas recogidas en la guía de actuación del Soporte Nutricional vía enteral en UCI (48).

En aquellos pacientes con contraindicación de soporte nutricional enteral, se administrará vía parenteral tras contactar con el Servicio de Farmacia, ajustando a las necesidades del paciente para un aporte de 20-25 Kcal/Kg/día y 1,5-2 gr proteínas/Kg/día (llegando hasta 2,5 gr/Kg/día en pacientes sometidos a técnicas continuas de reemplazo renal).

8. RECOMENDACIONES

1. La terapia con fluidos guiada por objetivos reduce las complicaciones tras una cirugía mayor abdominal (13-15,25,49,50).
2. Los parámetros dinámicos para manejar la terapia con fluidos ha mostrado resultados superiores a los obtenidos con parámetros estáticos (13,16,17,37).
3. La terapia con fluidos guiada por objetivos utilizando parámetros dinámicos (VVS o VPP) permite identificar pacientes respondedores de aquellos no respondedores en pacientes postoperados en ventilación mecánica controlada, sin esfuerzos respiratorios espontáneos y en ritmo sinusal (12,13,21,35,36,38).
4. La maniobra de elevación pasiva de las piernas identifica con gran fiabilidad a los pacientes postquirúrgicos que responden a la administración de fluidos (21,23,40)
5. En las situaciones clínicas en las que los parámetros predictores estáticos y dinámicos no puedan ser utilizados, se recomienda la realización de una prueba de administración de volumen (fluid challenge) (21,23).
6. La monitorización hemodinámica mínimamente invasiva permite individualizar la terapia con fluidos y optimizar el manejo hemodinámico en el periodo postoperatorio (13,34,39)
7. La administración de volumen será finalizada en ausencia de aumento del VS (51).

8. El soporte nutricional es una medida fundamental para restablecer la homeostasis metabólica en los pacientes postquirúrgicos de cirugía mayor abdominal (9,26,27,47)
9. Cuando el SN está indicado, la vía enteral es la primera vía de elección siempre que no existan complicaciones (27,45,46).
10. El soporte nutricional vía parenteral se reserva para aquellos pacientes en los que la nutrición enteral esté contraindicada o cuando no se supera el 60% de los requerimientos (27,46).

9. ANEXOS

ANEXO I: Definiciones y conceptos

- **Abreviaturas:**
 - **AD:** Aurícula derecha.
 - **CVC:** Catéter venoso central.
 - **DO2:** aporte de oxígeno.
 - **ERAS:** Enhance Recovery After Surgery.
 - **EVLW:** Agua extravascular pulmonar.
 - **FGO:** Fluidoterapia Dirigida por Objetivos.
 - **GC:** Gasto cardiaco.
 - **GDFT:** Goal-Directed Fluid Therapy.
 - **GEDV:** Volumen global al final de la diástole.
 - **IC:** Índice cardiaco.
 - **ITBV:** Índice de volumen sanguíneo intratorácico.
 - **IVS:** Índice de volumen sistólico.
 - **PA:** Presión arterial.
 - **PAM:** Presión arterial media.
 - **PRI:** Programas de recuperación Intensificada.
 - **TDTP:** Termodilución transpulmonar.
 - **UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos.
 - **VCS:** Vena cava superior.
 - **VD:** Ventrículo derecho.
 - **VI:** Ventrículo izquierdo.
 - **VM:** Ventilación mecánica.
 - **VPP:** Variación de la presión de pulso.
 - **VS:** Volumen sistólico.
 - **VT:** Volumen tidal.

- **VVS:** Variación del volumen sistólico.

• Definiciones:

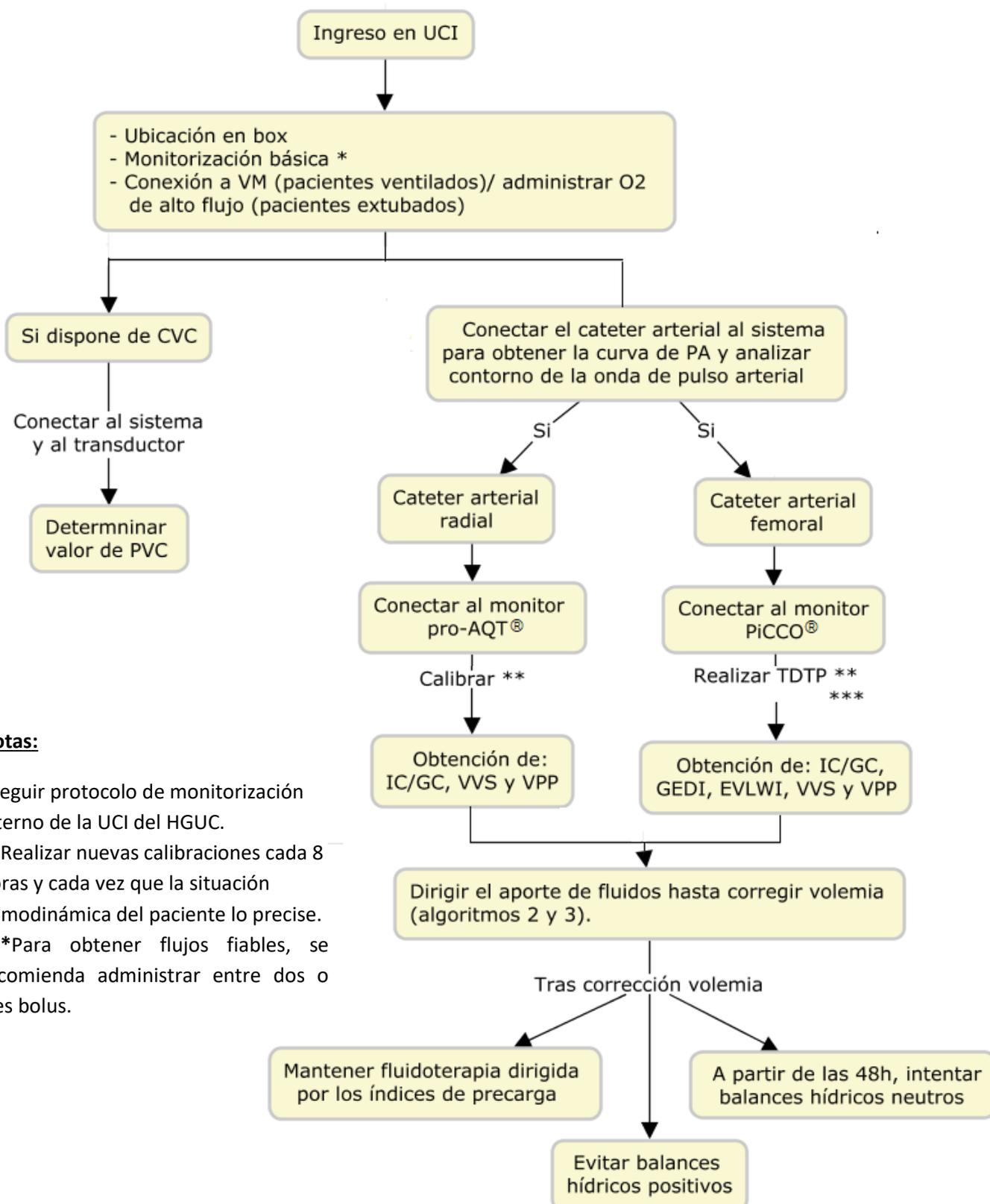
✚ **Paciente de alto riesgo quirúrgico:**

- En el ensayo clínico multicéntrico de Malbouisson et col., 2017, se define a los pacientes de alto riesgo de la siguiente manera: “pacientes de 60 años de edad o más, ingresados en UCI tras la cirugía debido a la presencia de al menos una comorbilidad clínica como la enfermedad arterial coronaria, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cerebrovascular, un pobre estado nutricional, un periodo intraoperatorio previsto de más de 6 horas o pérdida de sangre masiva aguda predicha” (52).
- La GPC de Garutti et col., 2015 define a los pacientes de alto riesgo como aquellos con un riesgo basal de mortalidad elevado, superior o igual al 10%. (13)

✚ **Terapia nutricional:** terapia nutricional se refiere específicamente a la provisión de cualquier nutrición enteral (NE) mediante un dispositivo de acceso enteral y / o nutrición parenteral (NP) por acceso venoso central (45).

ANEXO II: ALGORITMOS

❖ ALGORITMO 1: PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN



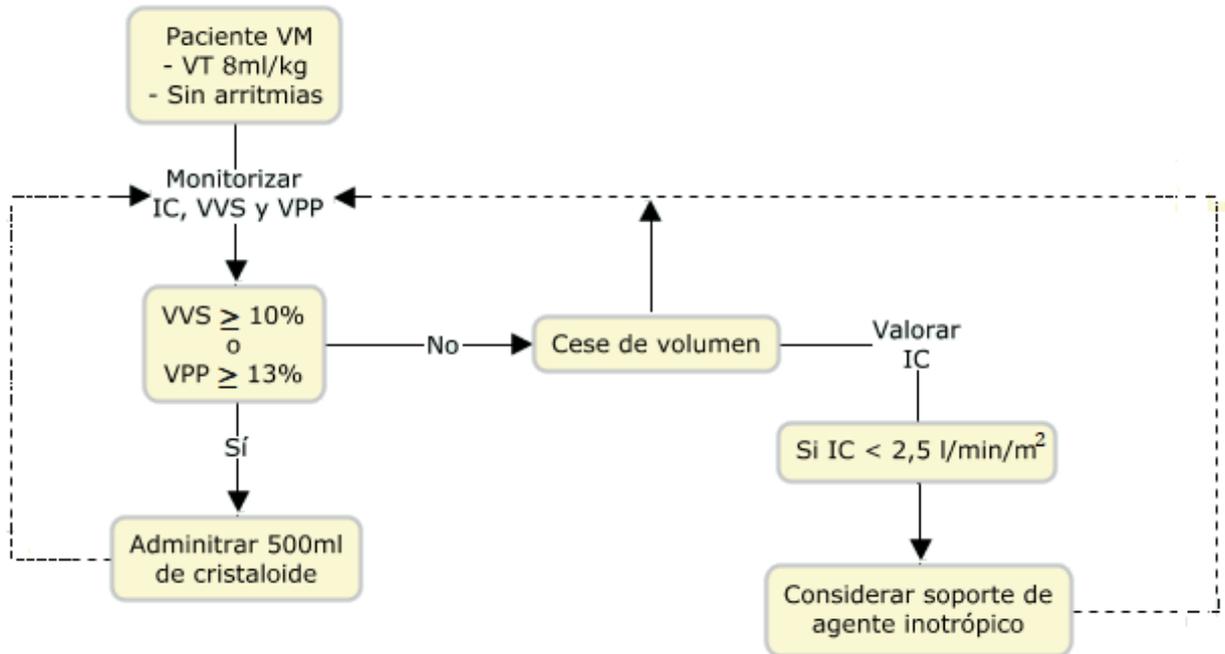
Notas:

*Seguir protocolo de monitorización interno de la UCI del HGUC.

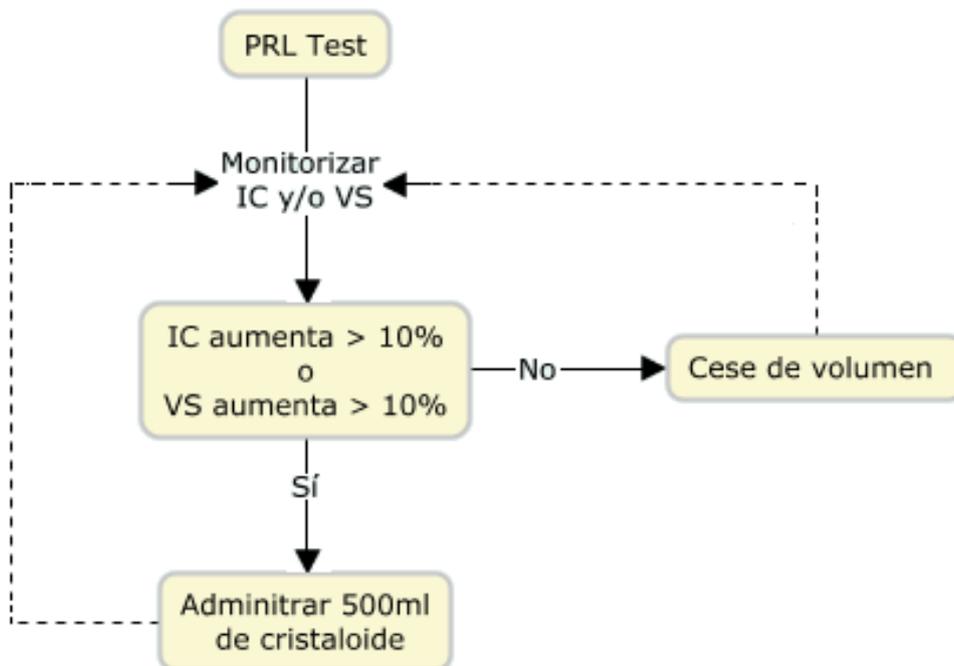
**Realizar nuevas calibraciones cada 8 horas y cada vez que la situación hemodinámica del paciente lo precise.

***Para obtener flujos fiables, se recomienda administrar entre dos o tres bolus.

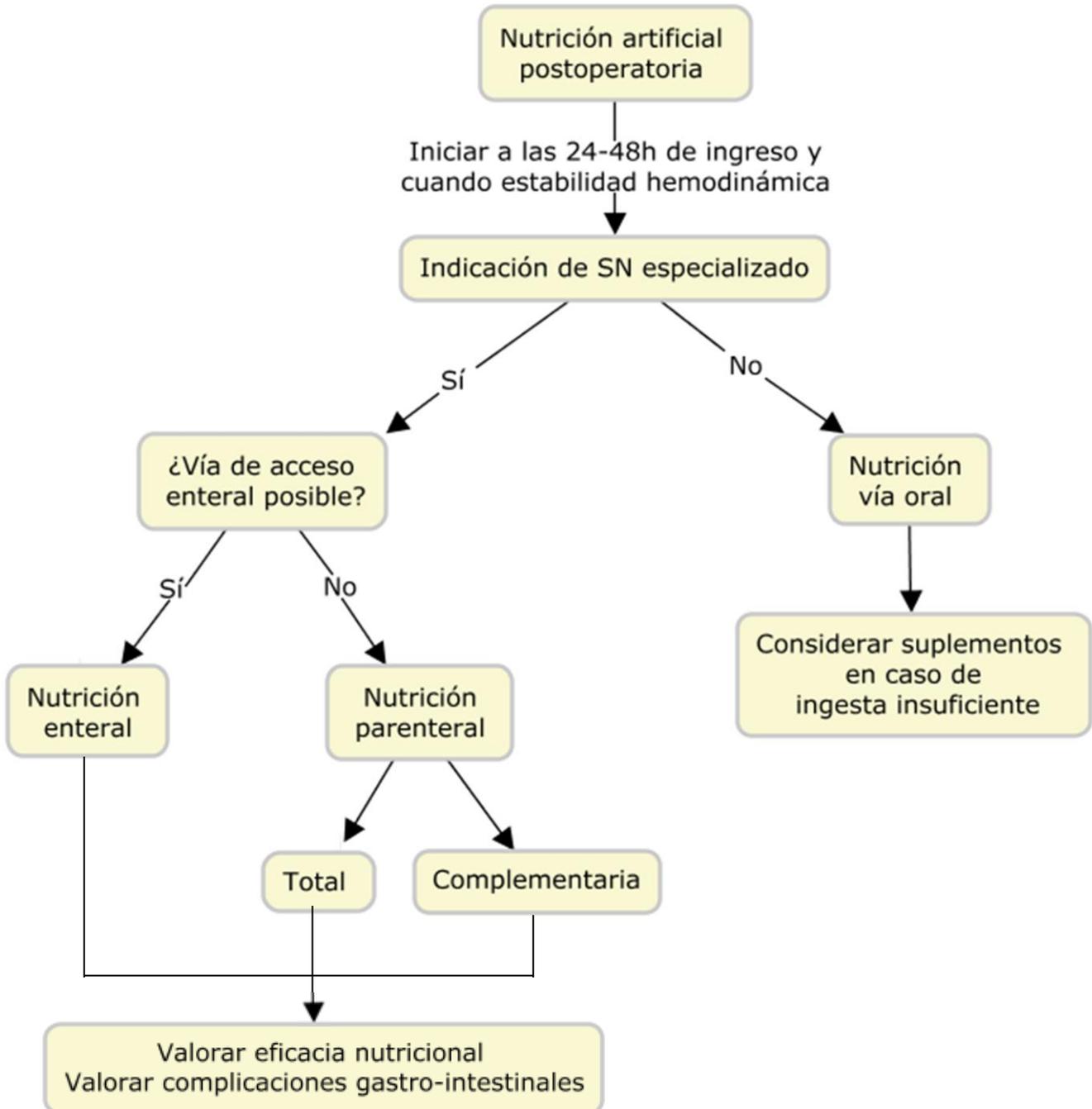
❖ **ALGORITMO 2: TERAPIA DE FLUIDOS DIRIGIDA POR PARÁMETROS DINÁMICOS: VVS Y VPP**
(53)(54)



❖ **ALGORITMO 3: ELEVACIÓN PASIVA DE LAS PIERNAS (PRL) (47)**

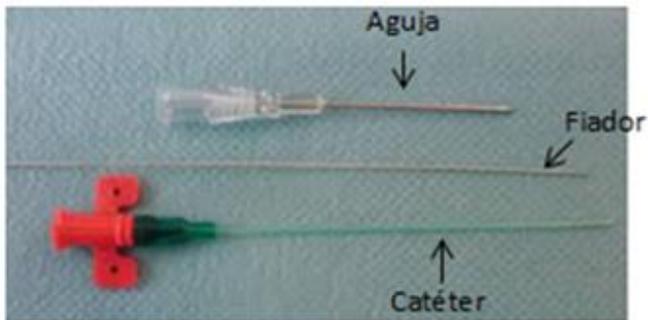


❖ ALGORITMO 4: SOPORTE NUTRICIONAL (48)

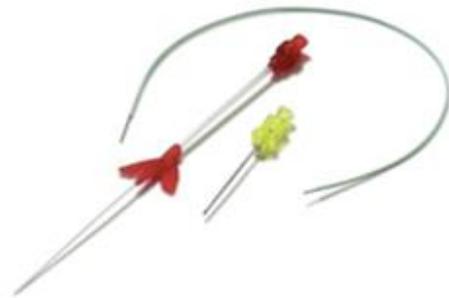


ANEXO III: RECURSOS MATERIALES

CATÉTER ARTERIAL

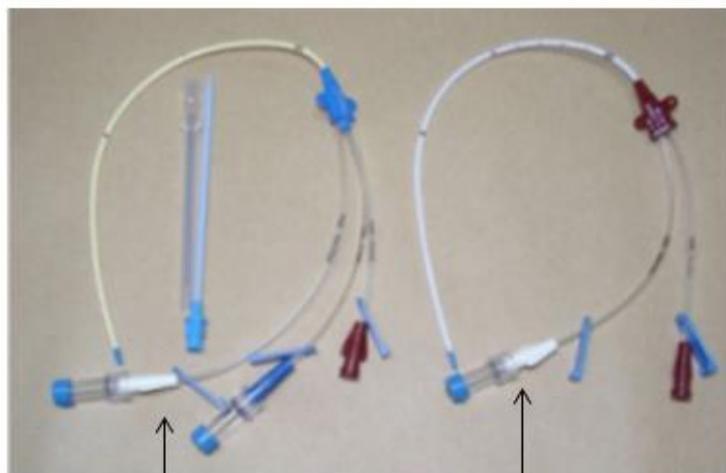


CATÉTER ARTERIAL



CATÉTER ARTERIAL (Arteriofix®)

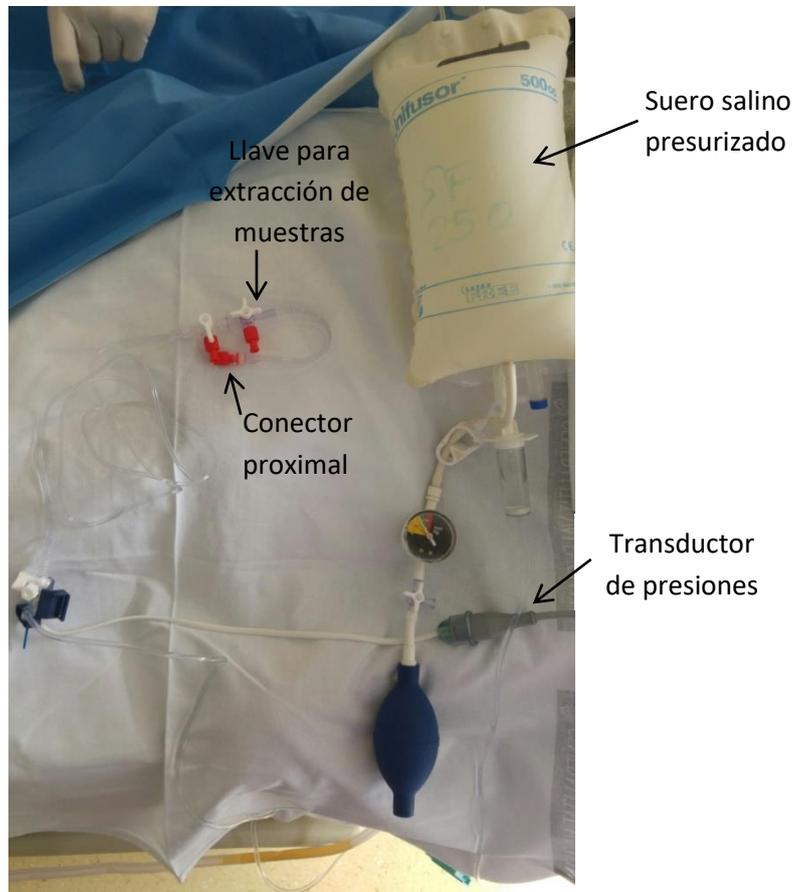
CATÉTER VENOSO CENTRAL



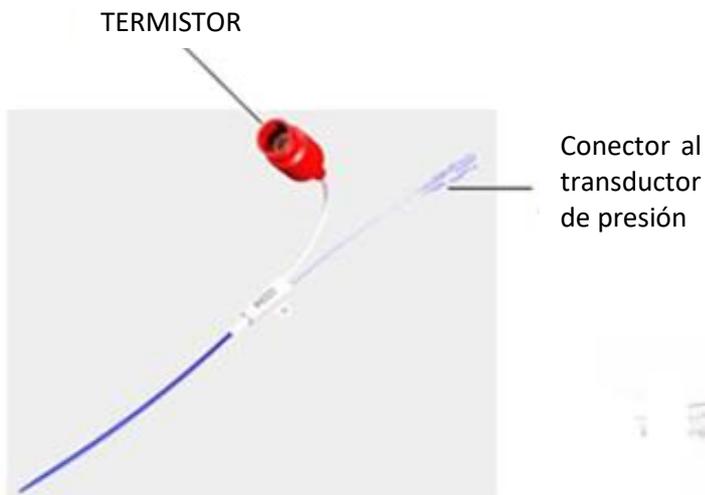
CVC de tres luces

CVC de dos luces

SISTEMA DE CONEXIÓN A CATÉTER ARTERIAL O VENOSO



SISTEMA PiCCO® (Pulsion)



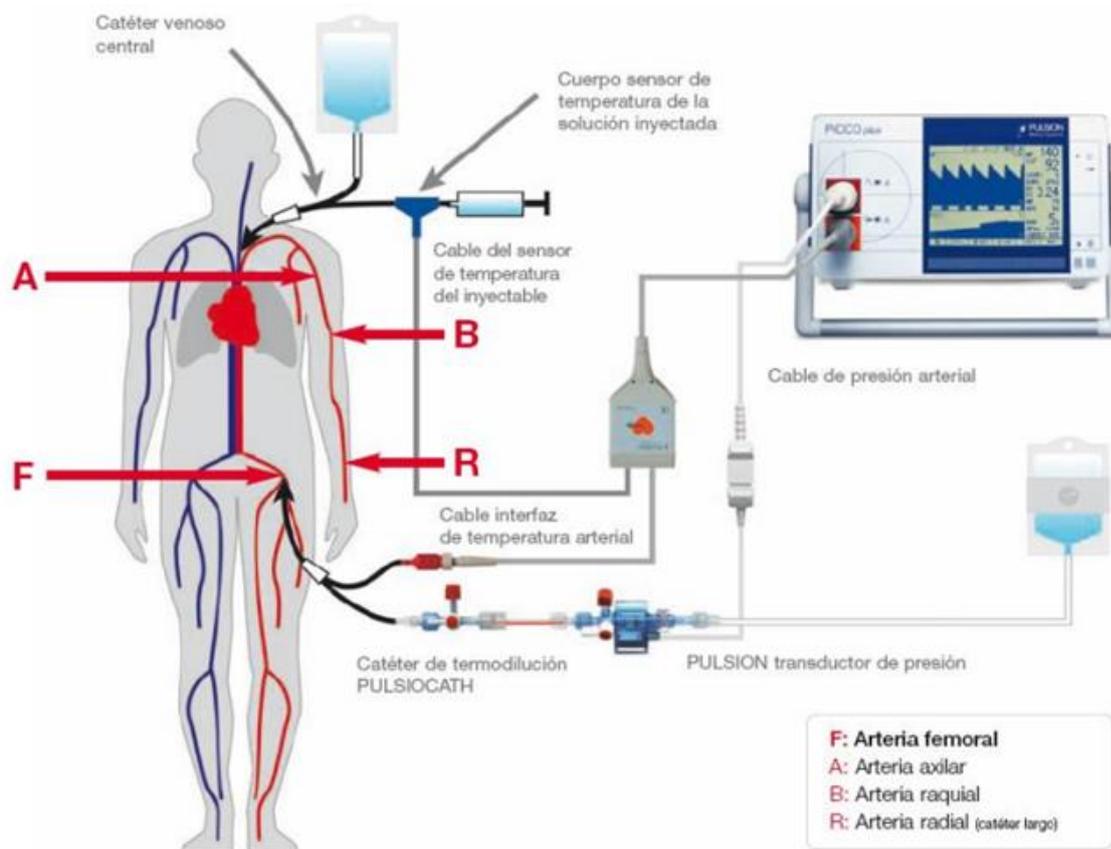
Catéter arterial de termodilución específico del sistema PiCCO® (Pulsiocath)



Transductor de presión (análisis del contorno de pulso)

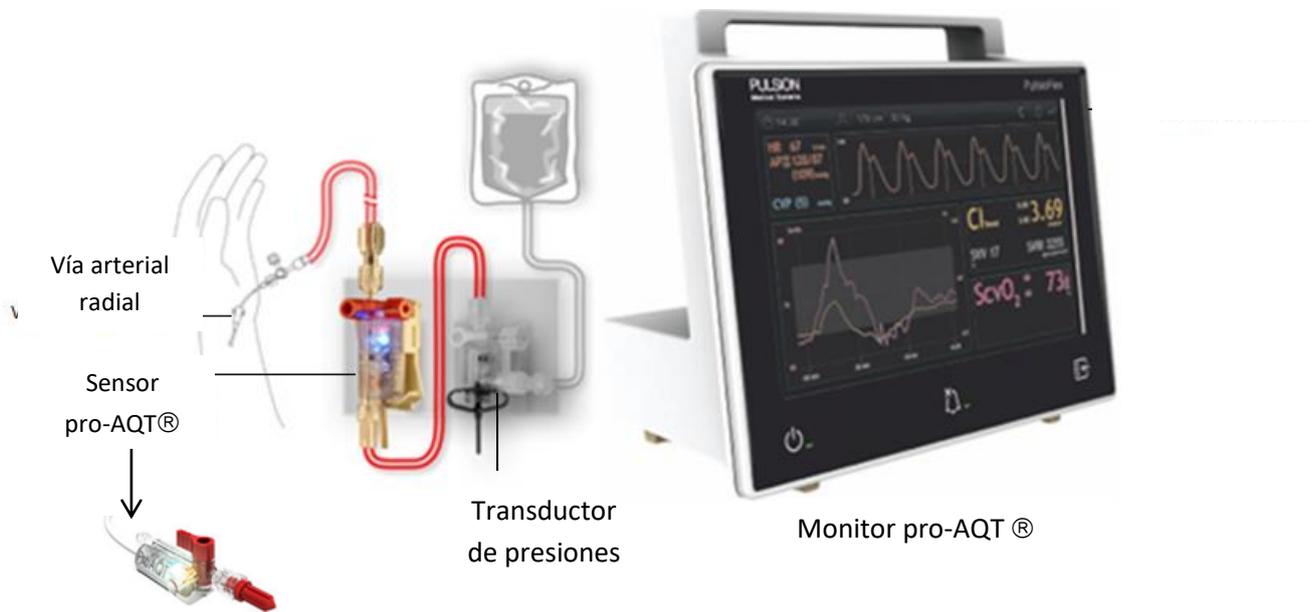


Pantalla monitor PICCO ®. Parámetros hemodinámicos obtenidos



Montaje del sistema PICCO®

SISTEMA pro-AQT®



ECÓGRAFO PHILIPS CX50



ANEXO IV: Proceso de implantación

La guía se presentará durante una sesión con los médicos adjuntos y residentes del Servicio de Medicina Intensiva del HGUC para su discusión y para valorar las modificaciones que se consideren pertinentes por parte del grupo de expertos en la materia. Posteriormente se presentará a la Comisión de Calidad del Hospital donde será evaluada para su aprobación. Una vez la guía obtenga la aprobación se incluirá como Guía de actuación vigente del Servicio y se llevará a cabo su puesta en marcha.

ANEXO V: Proceso de monitoreo y evaluación

Tras la implantación de la guía se llevará a cabo previa solicitud al Comité de Ensayos Clínicos del Hospital General Universitario de Castellón y a la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios, un estudio prospectivo en el que se evalúe la eficacia obtenida con su implementación, mediante variables como el número de complicaciones y estancias en UCI y hospital.

ANEXO VI: Proceso de actualización.

Tras la presentación y aprobación por el Servicio de Medicina Intensiva, se fijará un periodo de dos años para las modificaciones y actualizaciones pertinentes. Si es necesario, se reducirá este periodo para reflejar nuevos avances de la evidencia.

10. CONFLICTO DE INTERESES

La realización de la guía es editorialmente independiente de una entidad financiadora. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Planas A, Ramasco F. Búsqueda de biomarcadores para la identificación de pacientes quirúrgicos de alto riesgo cardiovascular y mortalidad perioperatoria elevada. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2017; 64 (10): 547-9.
2. Vincent JL, Pelosi P, Pearse R, Payen D, Perel A, Hoeft A, et al. Perioperative cardiovascular monitoring of high-risk patients: A consensus of 12. *Crit Care* 2015; 19(1): 1-12.
3. The Role of Advanced Hemodynamic Monitoring in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). ICU Medical, Inc 2015. M1-1539; Rev.01.
4. Lopes MR, Oliveira MA, Pereira VOS, Lemos IPB, Auler JOC, Michard F. Goal-directed fluid management based on pulse pressure variation monitoring during high-risk surgery: A pilot randomized controlled trial. *Crit Care* 2007; 11(5): 1-9.
5. Pearse RM, Harrison DA, James P, Watson D, Hinds C, Rhodes A, et al. Identification and characterisation of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care* 2006; 10(3).
6. González LSU, Fernández SS, Muñoz EA, Martín-Tesorero LG, Baena BM. Implantación de un programa ERAS en cirugía hepática. *Nutr Hosp* 2015; 31: 16-29.
7. Hoffmann H, Kettelhack C. Fast-track surgery-conditions and challenges in postsurgical treatment: A review of elements of translational research in enhanced recovery after surgery. *Eur Surg Res* 2012; 49(1): 24-34.
8. Varadhan KK, Neal KR, Dejong CHC, Fearon KCH, Ljungqvist O, Lobo DN. The enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for patients undergoing major elective open colorectal surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr* 2010; 29(4): 434-40.
9. Scott MJ, Baldini G, Fearon KCH, Feldheiser A, Feldman LS, Gan TJ, et al. Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 1: Pathophysiological considerations. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015; 59(10): 1212-31.
10. Zhuang C-L, Ye X-Z, Zhang X-D, Chen B-C, Yu Z. Enhanced Recovery After Surgery Programs Versus Traditional Care for Colorectal Surgery. *Dis Colon Rectum* 2013; 56(5): 667-78.
11. Steenhagen E. Enhanced recovery after surgery: It's time to change practice! *Nutr Clin Pract* 2016; 31(1): 18-29.
12. Miller TE, Roche AM, Mythen M. Fluid management and goal-directed therapy as an adjunct to Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). *Canadian Journal of Anesthesia* 2015; 62(2): 158-168.

13. Garutti I, de Nadal M, Schiraldi R, Acosta F, Aldecoa C. Guías clínicas para la optimización hemodinámica perioperatoria de los pacientes adultos durante la cirugía no cardíaca. SEDAR 2015.
14. Pearse RM, Harrison DA, MacDonald N, Gillies MA, Blunt M, Ackland G, et al. Effect of a perioperative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery a randomized clinical trial and systematic review. JAMA - J Am Med Assoc 2014; 311(21): 2181-90.
15. Lobo SM, de Oliveira NE. Clinical review: What are the best hemodynamic targets for noncardiac surgical patients? Crit Care 2013; 17(2).
16. Bednarczyk JM, Fridfinnson JA, Kumar A, Blanchard L, Rabbani R, Bell D, et al. Incorporating Dynamic Assessment of Fluid Responsiveness into Goal-Directed Therapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. Crit Care Med 2017; 45(9): 1538-45.
17. Benes J, Giglio M, Brienza N, Michard F. The effects of goal-directed fluid therapy based on dynamic parameters on post-surgical outcome: A meta-analysis of randomized controlled trials. Crit Care 2014; 18(5): 1-11.
18. Ripollés J, Espinosa A, Martínez-Hurtado E, Abad-Gurumeta A, Casans-Francés R, Fernández-Pérez C, et al. Intraoperative goal directed hemodynamic therapy in noncardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. Brazilian J Anesthesiol 2016; 66(5): 513-28.
19. García X, Mateu L, Maynar J, Mercadal J, Ochagavía A, Ferrandiz A. Puesta al día en medicina intensiva. Monitorización hemodinámica en el paciente crítico. Med Intensiva 2011; 35(9): 552-61.
20. Michard F, Teboul J-L. Predicting Fluid Responsiveness in ICU Patients. Chest 2002; 121(6): 2000-8.
21. Ochagavía A, Baigorri F, Mesquida J, Ayuela JM, Ferrándiz A, García X. Monitorización hemodinámica en el paciente crítico . Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Cuidados nola Intensivos Cardiológicos y RCP de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Med Intensiva 2014; 38(3): 154-69.
22. Pinsky MR, Payen D. Functional hemodynamic monitoring. Crit Care 2005; (2): 566-72.
23. Sabatier C, Monge I, Maynar J, Ochagavia A. Valoración de la precarga y la respuesta cardiovascular al aporte de volumen. Med Intensiva 2012; 36(1): 45-55.
24. Hamilton MA, Cecconi M, Rhodes A. A systematic review and meta-analysis on the use of preemptive hemodynamic intervention to improve postoperative outcomes in moderate and high-risk surgical patients. Anesth Analg 2011; 112(6): 1392-402.

25. Lees N, Hamilton M, Rhodes A. Clinical review: Goal-directed therapy in high risk surgical patients. *Crit Care* 2009; 13(5): 1-8.
26. García C. Nutrición artificial en el paciente crítico quirúrgico. Unidad de Reanimación. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia enero 2016.
27. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2017; 36(3): 623-50.
28. Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, Cox BPBW, Fearon KCH, Feldman LS, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: Consensus statement for anaesthesia practice. *Acta Anaesthesiol Scand* 2016; 60(3): 289-334.
29. Sobol JB, Wunsch H. Triage of high-risk surgical patients for intensive care. *Crit Care* 2011; 15(2).
30. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification System. *Crit Care Med* 1985; 13 (10): 818-829
31. Metnitz PGH, et al SAPS 3: From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1. *Intensive Care Med* 2005; 31: 1336-1344.
32. Rui P. Moreno, Ricardo Abizanda Campos, et al. SAPS 3: From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med* (2005) 31:1345-1355
33. Álvarez E, Álvarez S, Cuervo V, Álvarez P, Campos RM, Fernández R et col. Consejería de Sanidad. *Cuidados Críticos Y Quirúrgicos*. 2011; 4-52.
34. Mateu Campos ML, Ferrándiz Sellés A, Gruartmoner de Vera G, Mesquida Febrer J, Sabatier Cloarec C, Poveda Hernández Y, et al. Técnicas disponibles de monitorización hemodinámica. Ventajas y limitaciones. *Med Intensiva* 2012; 36(6): 434-44.
35. Ripollés-Melchor J, Chappell D, Aya HD, Espinosa, Mhyten MG, Abad-Gurumeta A, et al. Recomendaciones de fluidoterapia perioperatoria para la cirugía abdominal mayor. Revisión de las recomendaciones de la Vía RICA. Parte II: Terapia hemodinámica guiada por objetivos. Fundamento para la optimización del volumen intravascular. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2017; 64(6): 339-47.
36. Perel A, Habicher M, Sander M. Bench-to-bedside review: Functional hemodynamics during surgery - should it be used for all high-risk cases?. *Crit Care* 2013; 17(1): 1-8.
37. Joshi GP. Intraoperative fluid management. *Uptodate* 2018.
38. Meng L, Heerdt PM. Perioperative goal-directed haemodynamic therapy based on flow parameters: A concept in evolution. *Br J Anaesth* 2016; 117: 3-17.

39. Ochoa Solana AL. Monitorización hemodinámica en cuidado intensivo. *Acta Colomb Cuid Intensivo* 2015; 15(2): 109-18.
40. Boulain T, Achard JM, Teboul JL, Richard C, Perrotin D, Ginies G. Changes in BP induced by passive leg raising predict response to fluid loading in critically ill patients. *Chest* 2002; 121(4): 1245-52.
41. Lamia B, Ochagavia A, Monnet X, Chemla D, Richard C, Teboul JL. Echocardiographic prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneously breathing activity. *Intensive Care Med* 2007; 33(7): 1125-32.
42. Feissel M, Michard F, Faller JP, Teboul JL. The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy. *Intensive Care Med* 2004; 30(9): 1834-7.
43. Osland E, Yunus RM, Khan S, Memon MA. Early Versus Traditional Postoperative Feeding in Patients Undergoing Resectional Gastrointestinal Surgery. *J Parenter Enter Nutr* 2011; 35(4): 473-87.
44. Andersen HK, Lewis SJ, Thomas S. Nutrición enteral temprana dentro de las 24 horas de cirugía colorrectal versus inicio posterior de la alimentación para postoperatorio complicaciones. *Cochrane Database Syst Rev* 2006.
45. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *J Parenter Enter Nutr* 2016; 40(2): 159-211.
46. Sánchez Álvarez C, Zabarte Martínez De Aguirre M, Bordejé Laguna L. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Cirugía del aparato digestivo. *Med Intensiva* 2011; 35(SUPPL. 1): 42-7.
47. Fairfield KM, Askari R. Overview of perioperative nutritional support. *Uptodate* 2018
48. Mateu-Campos ML, Moreno-Clarí E, Melgarejo- Uréndez A, Pauls-Babiloni C, Dávila-Oliva V, Barrera- Ninot A, et al. Guía de actuación del soporte nutricional vía enteral en el paciente crítico 2017.
49. Cecconi M, Corredor C, Arulkumaran N, Abuella G, Ball J, Grounds RM, Hamilton M, Rhodes A. Clinical review: Goal-directed therapy-what is the evidence in surgical patients? The effect on different risk groups. *Crit Care* 2013;17(2):209.
50. Grocott 2012. Systematic Review Steering Group. Perioperative increase in global blood flow to explicit defined goals and outcomes following surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 11. Art.

51. Vallet B, Blanloeil Y, Cholley B, Orliaguet G, Pierre S, Tavernier B. Guidelines for perioperative haemodynamic optimization. *Ann Fr Anesth Reanim* 2013; 32(10): 151-8.
52. Malbouisson LMS, Silva JM, Carmona MJC, Lopes MR, Assunção MS, Valiatti JL dos S, et al. A pragmatic multi-center trial of goal-directed fluid management based on pulse pressure variation monitoring during high-risk surgery. *BMC Anesthesiol* 2017; 17(1): 1-10.
53. Perioperative Goal- Directed Therapy Protocol Summary. ESA
54. Montenij L, de Waal E, Frank M, van Beest P, de Wit A, Kruitwagen C, et al. Influence of early goal-directed therapy using arterial waveform analysis on major complications after high-risk abdominal surgery: Study protocol for a multicenter randomized controlled superiority trial. *Trials* 2014; 15(1): 360-72.