

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Especialización en Anestesiología

VOLUMEN DE CRISTALOIDE EMPLEADO EN EL INTRAOPERATORIO Y FACTORES ASOCIADOS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA ABDOMINAL LAPAROSCOPICA. HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO. CUENCA, 2021.


Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Especialista en Anestesiología

Autor:

Silvia Aracely Chiluiza Ramírez

Director:

Germania Yolanda Garate Osorio

ORCID:  0000-0002-4068-8845

Cuenca, Ecuador

2023-04-26

Resumen

Antecedentes: La totalidad de pacientes intervenidos quirúrgicamente reciben fluidoterapia intravenosa, estos requerimientos han decrecido por la implementación de técnicas quirúrgicas menos invasivas y el conocimiento del daño de la sobrehidratación, siendo necesario conocer los factores asociados al cálculo del volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio (liberal, restrictivo, estándar), pues existe gran variabilidad en su prescripción y definición. Objetivo: Determinar el volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio y factores asociados en pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2021. Métodos: Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal, cuyo universo estuvo conformado por las historias clínicas de pacientes mayores de 18 años sometidos a cirugía abdominal laparoscópica que cumplieran los criterios de inclusión; la muestra fue de 350 pacientes y para determinar el grado de asociación con los factores se calculó el OR con su IC al 95% y el valor p con significancia menor a 0.05; los resultados se presentaron en tablas. Resultados: El 57,4% tienen 18-35 años, del sexo femenino (72,0%), con peso de 60–69,99 kg (38,9%) y con sobrepeso (46,3%), ASA II (53,1%), con antecedente de hipertensión arterial en 2,3%, sometidos a colecistectomía laparoscópica (56,9%), prioridad urgente (82,0%), duración anestésica de una hora o más (88,3%), y presentándose la hipotensión transoperatoria en el 11,7%. Conclusiones: En el 76% de casos se empleó el volumen estándar (5-10 ml/Kg/h), las decisiones individuales del volumen se asociaron con el peso, hipotensión transoperatoria, tipo y prioridad de la cirugía.

Palabras clave: fluidoterapia, soluciones cristaloides, intraoperatorio

Abstract

Background: All patients undergoing surgery receive intravenous fluid therapy, these requirements have decreased due to the implementation of less invasive surgical techniques and the knowledge of the damage of overhydration, making it necessary to know the factors associated with the calculation of the volume of crystalloid used in the intraoperative period (liberal , restrictive, standard), since there is great variability in its prescription and definition. Objective: To determine the volume of crystalloid used in the intraoperative period and associated factors in patients undergoing laparoscopic abdominal surgery at the Vicente Corral Moscoso Hospital. Cuenca, 2021. Methods: An observational, analytical, cross-sectional study was carried out, whose universe was made up of the medical records of patients over 18 years of age who underwent laparoscopic abdominal surgery who met the inclusion criteria; The sample consisted of 350 patients and to determine the degree of association with the factors, the OR was calculated with its 95% CI and the p value with significance of less than 0.05; the results were presented in tables. Conclusions: In 76% of cases the standard volume (5-10 ml/Kg/h) was used; individual volume decisions were associated with the patient's weight, with the presence of intraoperative hypotension, type and priority of surgery.

Keywords: fluid therapy, crystalloid solutions, intraoperative

Índice de contenido

Agradecimiento.....	7
Introducción.....	8
Planteamiento del problema	9
Justificación	11
Marco teórico	13
Comportamiento del agua corporal.....	13
Régimen de hidratación	14
Cristaloides.....	16
Cristaloides no equilibrados	16
Cristaloides equilibrados	16
Evidencia sobre fluidoterapia intraoperatoria	17
Recomendaciones para el manejo de la fluidoterapia en el periodo intraoperatorio.....	18
Presión arterial media.....	19
Hipotensión intraoperatoria: fisiopatología y factores de riesgo	19
Hipertensión arterial.....	20
Clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos	20
Tipo – prioridad de la cirugía y tiempo anestésico-quirúrgico.....	21
Cambios cardiovasculares durante la cirugía laparoscópica abdominal.....	22
Objetivos e hipótesis	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos.....	22
Hipótesis.....	23
Diseño Metodológico.....	23
Diseño general del estudio.....	23
Observacional, analítico, transversal.	23
Área de Estudio	23
Universo y Muestra	23
Criterios de inclusión y exclusión	24
Variables.....	24
Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información	25

	5
Procedimientos:.....	25
Presentación de datos y análisis.....	26
Consideraciones bioéticas	27
Resultados	28
Discusión.....	34
Conclusiones.....	39
Recomendaciones.....	40
Referencias	41
Anexos	47
Anexo A. Tabla de operacionalización de las variables.....	47
Anexo B. Instrumento de recolección de datos	49
Anexo C. Cronograma de investigación.....	50

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de la muestra y estadísticos descriptivos según edad, sexo, peso, estado nutricional. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021.....	27
Tabla 2. Distribución de la muestra según empleo de cada volumen de cristaloides en el intraoperatorio. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021	28
Tabla 3. Distribución de la muestra según ASA, antecedentes de hipertensión arterial, tipo de cirugía, prioridad de la cirugía, duración anestésica e hipotensión transoperatoria. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021	28
Tabla 4. Distribución de la muestra según empleo de cada volumen de cristaloides en el intraoperatorio y los factores asociados. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021.....	29
Tabla 5. Relación entre el volumen de cristaloides liberal empleado en el intraoperatorio y los factores asociados. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021.....	30
Tabla 6. Relación entre el volumen de cristaloides estándar empleado en el intraoperatorio y los factores asociados. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021.....	31
Tabla 7. Relación entre el volumen de cristaloides restrictivo empleado en el intraoperatorio y los factores asociados. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021.....	32

Agradecimiento

A mi Padre Celestial, quien me entregó un propósito hermoso, mi creador es siempre merecedor de toda adoración y gratitud.

A mi Señor Jesucristo por redimirme, sanarme, dirigirme y cuidarme en cada paso.

A mi amada madre y hermana por el amor incondicional y apoyo en todas las etapas de mi vida, son mi ejemplo y fortaleza.

A mi amado esposo por la paciencia, amor y ser mi complemento.

Gracias a todos mis docentes, por hacer de esta etapa algo digno de recordar.

A mis compañeros simpáticos, sin duda una promoción de vencedores, gracias por estos 3 años de vivir experiencias extraordinarias que solo los guerreros las pueden contar.

Introducción

Cada año se realizan más de 100 millones de cirugías no cardíacas en el mundo, con un porcentaje de complicaciones entre el 0.5 a 1% , siendo la hipotensión un factor principal que influyen en la administración del volumen de cristaloides durante el intraoperatorio, pues se ha visto que a su vez esta se asocia con daño renal agudo, lesión miocárdica, accidente cerebrovascular, mortalidad y otras efectos negativos sistémicos.(1,2)

Por lo tanto el mantenimiento intraoperatorio de un volumen intravascular adecuado es importante para lograr resultados óptimos, pero existe controversia con respecto a la composición y el volumen ideal de fluidoterapia intraoperatoria, y continua siendo un tema extenso en constante cambio, es así que en el pasado se daba por hecho que el aporte de grandes volúmenes de líquidos intravenosos era algo inocuo, criterio que después se modificó a un manejo restrictivo, pero no debemos olvidar que tanto la hipovolemia como la hipervolemia se asocian con morbilidad postoperatoria, por lo que continuamos en el difícil camino para demostrando el tipo de hidratación se podría considerar aceptable para cada escenario clínico quirúrgico, por el momento se recomienda una estrategia de gestión de fluidos basada en objetivos, y un manejo individual contemplando el estado físico, así como el tipo/prioridad de la cirugía, duración de la intervención y el destino posoperatorio planificado.(1,2)

Este debate continua según surgen nuevos estudios, que contradicen los resultados de otros autores, sin embargo la mayoría coincide en que la falta de protocolos en cada institución hospitalaria, afecta la adherencia del médico y el manejo es dependiente del anestesiólogo, la estandarización de infusiones intravenosas en la práctica clínica diaria es necesaria para que sea homogénea y así se consiga mejorar la calidad de atención y se evite exponer a riesgos innecesarios al paciente, pues los cristaloides también son fármacos que repercuten negativamente si se los emplea de manera inapropiada.(3,4)

La prescripción de fluidos intravenosos que incluye el cálculo de volumen y tipo de fluido varía considerablemente a nivel mundial, la elección parece estar basada en las costumbres locales, comercialización, y disponibilidad de las soluciones, sin considerar la necesidad individual del paciente.(5)

Algo fundamental antes de aplicar o aprobar cierto tipo de hidratación durante el intraoperatorio, consiste en conocer cuál es nuestra realidad como punto de partida, entender que se hace en el

día a día en el quirófano; con este estudio se determinó los factores que influyeron en el cálculo del volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio.

En este estudio se tomó como punto de partida a los pacientes que fueron considerados según la clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA I-II) sanos o que presentaron alguna enfermedad compensada sistémica leve, y que fueron sometidos a cirugías mínimamente invasivas de riesgo quirúrgico bajo- moderado (colecistectomía y apendicectomía laparoscópicas) durante el tiempo de pandemia SARS-CoV-2, en quienes el cálculo de fluidos intraoperatorios se basó en la estimación de una pérdida de sangre mínima esperada, y con la probabilidad de cambios menores de fluidos corporales no hemorrágicos, y otros factores que podían influir en estas decisiones como lo son la presencia de hipotensión transoperatoria, estado nutricional, prioridad de la cirugía y la duración anestésica.

Se empleó como fluido intravenoso de referencia los cristaloides pues es lo disponible y lo indicado para el tipo de pacientes incluidos en la investigación. El presente trabajo investigativo se realizó además como un requisito previo a la obtención del título de posgrado.

Planteamiento del problema

El objetivo de la fluidoterapia intraoperatoria es mantener una reposición de las pérdidas hídricas, que garanticen una oxigenación tisular adecuada, sin caer en déficit ni en sobrecarga hídrica, actualmente se recomienda un enfoque individual para llegar al máximo de su eficacia pero con mínimos efectos secundarios, y teniendo en cuenta la importancia de establecer protocolos de hidratación en cada hospital.(1,3,6)

Tratar sobre fluidoterapia constituye un terreno basto, de conflicto, pues no se ha logrado un consenso mundial sobre este tema (7); así lo señaló Herrero (2020) sobre el manejo de la fluidoterapia “la evidencia actual no permite extraer conclusiones en ciertos aspectos como: la elección de la solución óptima, su volumen y la indicación de la monitorización hemodinámica más adecuada”(1,4).

Sobre la discrepancia en este tema, señaló Ortega (2019) que “persiste la controversia entre la cantidad óptima a administrar de acuerdo a las necesidades del paciente”, alrededor del 20% de pacientes adultos reciben una terapia con líquidos intravenosos inapropiada (8), como lo señaló Aguilar (2018), “los registros globales de atención médica demuestran el uso indiscriminado de

este recurso terapéutico de forma empírica, principalmente en la población adulta”, sin usarlo por necesidad real del paciente sino más bien por un hábito.(7)

En los últimos años se ha venido recomendando una terapia guiada por metas, en el contexto de los protocolos para Recuperación Acelerada después de la Cirugía (Enhanced Recovery After Surgery o protocolo ERAS) principalmente en los pacientes con riesgo moderado y alto, pero tiene limitaciones por la heterogeneidad con la que se han realizado los estudios que miden diferentes variables y, hasta la fecha, no existen protocolos universales para su uso, ni monitoreo hemodinámico estándar para iniciar este manejo; ningún tipo de fluidoterapia ha demostrado hasta el momento superioridad respecto a mortalidad absoluta.(2)

Además, los ensayos prospectivos de estrategias de dosificación empírica han utilizado diversas definiciones de "liberal", " estándar", "restrictivo", por estas razones, persiste una gran variabilidad en la dosificación intraoperatoria de líquidos intravenosos, que no puede explicarse por factores específicos del paciente o del caso.(11)

En cuanto a cirugía abdominal es claro que se debe evitar el exceso de líquidos intravenosos, los resultados se han obtenido de estudios de una cirugía gastrointestinal mayor, donde se demostró reducir el edema intestinal y la acumulación de líquido intersticial.(12,13)

Aun no se dispone de datos de calidad en cirugías menos invasivas y en pacientes sanos, pues la mayoría de resultados son de estudios en pacientes críticos, que obviamente requieren otro tipo de manejo hídrico.

El estudio multicéntrico, observacional, prospectivo Fluid Day (2019) de la Sociedad Española de Anestesiología, es uno de los pocos estudios que buscaron reflejar la práctica actual, el estudio registró datos demográficos, comorbilidades, datos referentes al acto anestésico y el procedimiento quirúrgico, fluidos administrados, sangrado perioperatorio y tipo de monitorización utilizado durante el periodo perioperatorio, Se seleccionaron 7.291 pacientes, siendo incluidos en el análisis 6.314, de los cuales el 98% recibieron cristaloides y 542 pacientes recibieron algún tipo de coloides, siendo el hidroxietilalmidón el más utilizado (11,14).

Simmons (2018), mencionó que para la mayoría de las cirugías mínima o moderadamente invasivas y relativamente breves con planificación temprana de deambulaci3n, se ha sugerido administrar 1 a 2 L de una soluci3n electrolítica balanceada para procedimientos que no incurrirán en cambios significativos de líquidos o pérdida de sangre, este volumen de líquido normalmente

se administra en el intraoperatorio en 30 minutos a 2 horas, esta administración empírica pero limitada de líquidos para cirugía menos invasiva en pacientes ambulatorios aborda la deshidratación leve causada por el ayuno preoperatorio y se asocia con un menor riesgo de náuseas y vómitos posoperatorios o dolor en comparación con los controles que reciben una cantidad restrictiva de líquidos.(13)

Por otro lado, al individualizar debemos recalcar que un paciente quirúrgico estable ASA I-II, intervenido de una cirugía de bajo, o riesgo intermedio y con corta exposición quirúrgica-anestésica, presentará una mínima alteración fisiológica relacionada con el intercambio de fluidos y por ende menor es su necesidad de reposición. (15) Según Martin (2020) en consonancia con esto, remarcó las cuatro D de la fluidoterapia: es una droga, que requiere una dosificación, duración óptima y desescalada.(16,17)

El presente estudio se enfocó en pacientes estables según la clasificación ASA, pues estadísticamente el grupo de pacientes de alto riesgo constituye aproximadamente el 12% de la población quirúrgica, (18,19). Considerando además que los procedimientos laparoscópicos en cavidad abdominal programados y urgentes se realizaron a diario en nuestro hospital, lo que facilitó el desarrollo del estudio, pese a que fue durante la pandemia SARS COV 2, donde se presentaron limitaciones por el distanciamiento social, pero se logró finalizar el estudio con éxito al usar datos directos de las historias clínicas de los participantes.

En nuestro país, en nuestros hospitales y en nuestra área de labor; no se tiene datos estadísticos sobre la fluidoterapia empleada, no se conoce si se está aplicando lo que la ciencia hasta el momento ha revelado, o acaso seguimos en el camino empírico.

Surge entonces la pregunta de investigación: ¿Cuál es el volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio y cuáles son los factores asociados, en los pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica en el Hospital Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2021?

Justificación

La fluidoterapia siempre ha sido una de las grandes protagonistas en medicina, y pese a no tener claro que régimen de hidratación es el ideal, tras algunos descubrimientos importantes como la no existencia del tercer espacio o la existencia del glicocálix y entender que se debe abandonar lo que tradicionalmente se ha utilizado como las grandes cantidades de fluidos para reemplazar el déficit perioperatorio, que engloba: reponer el ayuno, las pérdidas insensibles, el secuestro en

el tercer espacio y las pérdidas sanguíneas, que finalmente derivaba a un aporte excesivo de fluidos intraoperatorios, conocido esto se debería esperar que la práctica clínica habitual de nuestros anestesiólogos sea guiada con estos nuevos enfoques, y es lo que se pretende conocer con este estudio, que se hace y que influye en esta decisión .

La administración de fluidos intravenosos constituye un tratamiento que se aplica en la totalidad de pacientes intervenidos quirúrgicamente, aunque sus requerimientos han disminuido por lo expuesto en el párrafo anterior y debido a la implementación de los protocolos ERAS, a técnicas menos invasivas y a una disminución del tiempo de ayuno preoperatorio.(18)

Las pautas de fluidoterapia rara vez tienen en cuenta que los efectos adversos ocurren de manera dependiente de la dosis, en el caso de los líquidos cristaloides están relacionados con su distribución preferencial en el intersticio, intestino y pulmones.(19)

Se conoce que los cristaloides, pueden alterar la coagulación cuando la hemodilución inducida alcanza el 40%, perjudicando tanto el procedimiento quirúrgico como la recuperación.(19)

No tenemos estudios de este tipo en el país, y la verdad recae en que hasta el día de hoy desconocemos qué factores influyen de manera individual en la administración del volumen de cristaloides en el intraoperatorio, tarea que a diario ejecutamos en nuestros quirófanos.

Los resultados obtenidos se esperan puedan aportar hacia un horizonte que aclare como estamos tomando las decisiones de hidratación y lo que influye en ello y así mejorar la práctica clínica en nuestra área, esperando cambiar lo tradicional por lo ideal y serán los beneficiarios directos nuestros pacientes que recibirán líquidos según lo necesario, posteriormente se podría socializar estos hallazgos a otros anestesiólogos. Se espera difundir los resultados a través de las revistas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca y de los hospitales locales.

Este tema se corresponde con la línea 19 de las prioridades de Investigación en Salud 2013-2017 y con la sublínea de medicamentos e insumos- mal uso de protocolos terapéuticos, así como a la línea de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas referente a la calidad de los servicios de salud.

Marco teórico

Comportamiento del agua corporal

Para un adulto de 70 kg, aproximadamente se calcula que el 60% de su masa corporal es agua, siendo el agua corporal total (ACT) unos 42 a 45 litros que se encuentra en los tejidos metabólicamente activos, este valor es variable según la edad, la ingesta de agua, ejercicio o alguna patología que afecte el balance de ingesta, o excreción del agua.

La distribución cercana del ACT, corresponden 2/3 al líquido intracelular o unos 30 litros , y 1/3 al líquido extracelular o unos 15 litros, este último a su vez se subdivide en 12 litros del espacio intersticial y 3 litros en plasma.(8)

Edad: mientras menor es la edad, mayor es la proporción de ACT, especialmente en el recién nacido, constituyendo hasta el 70-80% del peso corporal, y lo contrario sucede en los adultos mayores debido a las modificaciones endocrinas que conllevan a una disminución de la masa ósea y muscular con un contenido de ACT aproximado del 50%.

Sexo: Por las diferencias en la composición corporal desde el punto de vista de un mayor porcentaje de tejido adiposo y menor masa magra, el porcentaje de ACT suele ser algo menor en el género femenino, alrededor de 55%.

Peso: representa la fuerza con que un cuerpo es atraído a la tierra y depende de la masa del mismo, útil para calcular dosis de fármacos o líquidos intravenosos.

- Peso real: es la suma de todos los componentes orgánicos de un individuo y se representa en kilogramos o libras.
- Peso ideal: compara el peso real de la persona con referencia en tablas de valores, de acuerdo con su estatura o índice de masa corporal (IMC).
- El peso corregido: resulta muy útil en pacientes con obesidad, pues evita sobreestimar en el caso de usar el peso real o subestimar si se utiliza el peso ideal, recordando que se debe aplicar si el IMC es ≥ 30 , y su fórmula es: $\text{Peso corregido} = \text{Peso ideal} + 0,25 \times (\text{peso real} - \text{peso ideal})$

Estado nutricional: símbolo principal del balance entre las necesidades y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales, pero también es el resultado de otros importantes determinantes como: factores bio-psico-socioculturales, físicos, genéticos y ambientales, siendo

estos factores responsables del consumo insuficiente o excesiva de nutrientes, se reconoce que el índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple y objetivo del estado de salud y nutrición de la población adulta.(19)

El IMC se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). En el caso de los adultos, la OMS define:

- IMC < de 18.5, se encuentra en el rango de bajo peso.
- IMC entre 18.5 y 24.9, se encuentra en el rango de peso normal o saludable.
- IMC es entre 25.0 y 29.9, se encuentra en el rango de sobrepeso.
- IMC = o > 30, se encuentra en el rango de obesidad.

Por la misma razón expresada para el sexo, el porcentaje de agua respecto al peso suele ser menor cuanto mayor es la cantidad de tejido adiposo. En el obeso, la proporción de ACT es de alrededor de un 50%, mientras que en un sujeto normopeso o con una masa magra ideal puede alcanzar el 70%. En el bajo peso existe disminución del ACT por la menor proporción de tejido magro y pérdida de proteínas que también implica pérdida de agua. (10)

El paciente obeso tiene un volumen circulante incrementado, pero su estado base es de hipoperfusión e hipooxigenación por el exceso de tejido adiposo, para calcular líquidos, se debe tomarse en cuenta la volemia correspondiente al peso ideal y sumarle a la misma entre 20 a 30 mililitros por cada kilo de peso en exceso, teniendo consideración que el aumento del gasto cardiaco generará (mediado por la hiperactividad simpática) hipertensión arterial en más del 50% de estos pacientes.(20)

Según la ENSANUT Ecuador 2018, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en adultos de 19 a 59 años fue de 64,68%, siendo mayor en las mujeres (67,62%) que en los hombres (61,37%). La obesidad fue más alta en mujeres (27,89%) que en los hombres (18,33%); mientras que el sobrepeso fue mayor en hombres (43,05%) que en mujeres (39,74%), por lo tanto, esta población está incluida en este estudio por su creciente prevalencia.

Régimen de hidratación

Durante el intraoperatorio, es necesario mantener el volumen intravascular con fluidos intravenosos para mitigar la hipovolemia causada por la pérdida osmótica, la evaporación y el sangrado (11), y deben ser administrados en base a objetivos fisiológicos bien definidos.(21)

Un problema más surge al tratar de determinar definiciones de "liberal", "restrictivo", "estándar", pues se han utilizado diversas modalidades de volumen para cada categoría y se han visto limitados por tamaños de muestra pequeñas y con resultados contradictorios. (6,11)

Fluidoterapia liberal: abarca la reposición de la pérdida de fluido por la intervención que incluye los requerimientos basales, ayuno, evaporación- exudación por la herida quirúrgica, secuestro al tercer espacio, pérdida de sangre, más la correspondiente a la precarga que mantenga las funciones fisiológicas.(22)

Fluidoterapia restrictiva: engloba exclusivamente la corrección de las pérdidas de fluido por la cirugía, teniendo como finalidad mantener el peso corporal del paciente invariable, pudiéndola considerar como dirigida por objetivo, donde éste no es el máximo volumen latido sino el mantenimiento del peso corporal normal(22), pero el término "restrictivo" trajo confusión pues se lo relacionó con diferentes definiciones y aplicaciones, incluso llegando a entenderse de manera equivocada como hipovolemia, en vez de un modo de evitar el exceso de fluido, por este motivo, actualmente, se está sustituyendo el término "restrictivo" por el de "balance cero", que hace referencia a un balance hídrico fisiológico, lo más cercano a la normovolemia.(23)

Terapia estándar: se define como el manejo convencional de líquidos intraoperatorio establecido por el grupo de estudio en cada centro, calcula el requerimiento de líquidos de mantenimiento teniendo en cuenta que por cada kilocaloría pérdida el paciente requerirá 1 ml de fluidos; dicho calculo parte de los estimados promedios de un individuo normal, en estado de reposo y en un medio adecuado.(11)

Fluidoterapia dirigida por objetivos: se basa en la optimización de la precarga con la utilización de fluidos, inotrópicos - vasoconstrictores mediante algoritmos diseñados con este fin, para alcanzar un determinado objetivo de volumen sistólico, índice cardíaco o transporte de oxígeno, obteniendo un balance hídrico neutro, los ensayos clínicos han demostrado, que la fluidoterapia guiada por mediciones de los parámetros dinámicos ofrece resultados clínicos significativamente mejores que los asociados con la monitorización tradicional.(1,5) Se describe este régimen brevemente pues no es el tema de investigación.

Cristaloides

Son soluciones acuosas que contienen minerales y sales de ácidos orgánicos, diferenciándose por la composición de electrolitos, pH, osmolaridad, efecto sobre el estado ácido-base, y se puede dividir en soluciones equilibradas y no equilibradas en función de su similitud con el plasma.(24)

El tipo y características de los fluidos se deben acoplar a la ley de Frank-Starling y respetar al endotelio para proteger el equilibrio de las presiones ejercidas en el espacio vascular, la presión de llenado circulatoria es la responsable de la presión que produce tensión en la vasculatura, así como el retorno venoso. (23)

Los fluidos ejercen sus efectos terapéuticos mediante la expansión de la vía intravascular, intersticial, y compartimentos intracelulares, la evidencia indica que la composición de electrolitos y el tamaño de partícula de los componentes de estas soluciones tienen varios efectos sobre el estado ácido-base, la función renal, la coagulación entre otras. (24) (25). En este apartado solo se hará referencia a los cristaloides que son la base del estudio.

Cristaloides no equilibrados

-Dextrosas, contienen glucosa disuelta en agua (5%, 10% o 20%) o en cloruro de sodio al 0,9% o al 0,45%, son hipotónicos y se puede utilizar para proporcionar glucosa y agua libre en condiciones asociadas con hipoglucemia o pérdida de agua.(24)

-Cloruro de sodio al 0,9% es el líquido más utilizado en todo el mundo, se distribuye rápidamente entre los compartimentos del espacio extracelular, aproximadamente el 60% se difunde desde el espacio intravascular al compartimento intersticial dentro de los 20 minutos posteriores a su administración, estos cambios son más rápidos cuando se daña el glicocálix, posee un contenido de iones no fisiológicos y una concentración suprafisiológica de cloruro y puede provocar hipercloremia y acidosis metabólica.(24)

-Soluciones de bicarbonato de sodio, se dispone en diferentes concentraciones (1,26%, 1,4%, 4,2% y 8,4%). In vivo, se disocia para proporcionar Na y HCO₃, aniones y amortigua el exceso de iones de hidrógeno.(24)

Cristaloides equilibrados

Tienen una composición iónica más parecida al plasma, su diferencia es por la composición iónica, osmolaridad, tonicidad y tipo de anión metabolizable, como acetato, lactato y malato. La

solución de lactato de Ringer tiene una osmolaridad de 273 mosmol/L y puede causar una pequeña reducción de la osmolalidad plasmática. La solución de Hartmann es una forma ligeramente modificada de lactato de Ringer. Plasma-Lyte y Sterofundin contienen electrolitos en concentraciones que son más similar al plasma en comparación con el lactato de Hartmann y Ringer.(24)

Evidencia sobre fluidoterapia intraoperatoria

La evidencia se inclina hacia el uso juicioso de fluidos para minimizar la sobrecarga, con una preferencia por soluciones equilibradas por encima del cloruro de sodio al 0,9% y evitando los coloides sintéticos.(24)

En el estudio FLUID DAY (2019) de la Sociedad Española De Anestesiología, Reanimación Y Terapéutica Del Dolor, se recalca que el paciente quirúrgico estable, presenta una alteración fisiológica relacionada con el intercambio de fluidos mínimo y, en consecuencia, las necesidades de reposición hídrica también serán reducidas.(14)

Feng (2016), concluye en el metaanálisis sobre el manejo de líquidos liberales versus restrictivos en cirugía abdominal, que la fluidoterapia restrictiva y la terapia convencional liberal se asociaron con tasas similares de complicaciones generales y cardiopulmonares; sin embargo, la terapia con líquidos restrictiva se asoció con una recuperación más rápida y una estadía hospitalaria más corta.(26)

Parece claro que la terapia liberal no aporta beneficio, por lo que un abordaje más restrictivo parece razonable, pero el término restrictivo es confuso debido a que en unos estudios lo que se consideran restrictivo, en otros resulta liberal. La utilización de terapia liberal versus restrictiva sigue siendo tema de interés, como lo expresa el estudio Relief, y posiblemente continúe presentando controversia en el futuro.(15)

En la mayoría de estudios se han usado volúmenes diferentes de líquidos, pero para motivos de la presente investigación se aplicó con modificación los datos proporcionados por Legarda (2018) que protocoliza como uso: «liberal de fluidos» (12-20 mL/kg/h), «estándar» (5-10 mL/kg/h) y «restrictivo» (2-5 mL/kg/h).(2)

Al respecto sobre la variabilidad del volumen de fluidoterapia, Myles (2018), empleó como estrategia liberal un bolo de 10 mL/Kg de fluidos en la inducción de anestesia y a continuación de

8 mL/Kg/hora hasta el final de la cirugía; mientras que los pacientes del grupo con estrategia restrictiva que no presentaron evidencias de hipovolemia, recibieron un bolo de hasta 5 mL/Kg en la inducción anestésica y se continuó el mantenimiento con una infusión de 5 mL/Kg/hora durante la cirugía, la tasa de infusión podía ajustarse en ambos grupos, y en el grupo con terapia restrictiva la hipotensión, sin manifestaciones claras de hipovolemia, podía ser tratada primero con vasopresores.(27)

Algo fundamental y poco integrado aún, es la utilización de dispositivos mecánicos o electrónicos como por ejemplo las bombas de infusión son de gran utilidad pues nos permiten facilitar la dosificación durante la administración de fluidos intravenosos.(18)

Recomendaciones para el manejo de la fluidoterapia en el periodo intraoperatorio

En cuanto a la elección de la fluidoterapia, según el tipo de intervención quirúrgica, las guías con nivel de evidencia, son escasas, para cirugía ortopédica se dispone nivel de evidencia 1b y para cirugía abdominal mayor nivel de evidencia 1a.(22) Individualizar a cada paciente es el punto clave, tanto en el volumen de líquidos administrados así como su composición será distinta en cada caso.(8)

Yao (2017), considera que los procedimientos laparoscópicos abdominales son procedimiento quirúrgico de menor tamaño, con pérdidas insignificantes de sangre y líquidos, y en su estudio utilizó lactato de ringer a 5 mL/ Kg / h como infusión de líquido restrictivo y 30 mL/Kg/ hora de lactato de Ringer como infusión de líquido liberal para comparar una serie de cambios clínicos, enfocado sobre todo con el dolor, concluyendo que la terapia liberal se asocia a disminución del dolor posoperatorio en la colecistectomía laparoscópica.

Holteet (2010) también descubrió que la infusión de 40 mL/Kg de lactato Ringer durante 3 horas puede causar aumentos significativos en el peso corporal y reducciones en la función pulmonar en comparación con infusiones de 5 mL/Kg. En otro estudio, la administración intraoperatoria de lactato Ringer de 30 mL/Kg/hora redujo significativamente la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios durante las primeras 24 horas después de la cirugía.(28)

En cuanto al uso de la terapia de bolo en lugar de la infusión continua, se recomienda usar bolo cuando el objetivo es mejorar la presión, la perfusión y el suministro de oxígeno, pero debería haber un estándar para el bolo de fluido en relación con la composición y el volumen de fluido, la velocidad de infusión y el tiempo de evaluación posterior al bolo. (25)

Presión arterial media

Es la principal determinante de la presión de perfusión orgánica y muestra una considerable variación circadiana, pero aún se mantiene constante dentro de ciertos niveles (32), se ha marcado como objetivo principal mantener la presión arterial media (PAM) fisiológicamente superior a 65 mmHg, ya que este es el punto en el que la mayoría de los lechos vasculares pierden su capacidad de autorregulación local. (33) y constituye un parámetro importante en la monitorización invasiva y no invasiva para la toma de decisiones en el manejo de fluidos y vasopresores. Su fórmula: $PAM = (PAS + 2 PAD) / 3$.

Hipotensión intraoperatoria: fisiopatología y factores de riesgo

No existe una definición uniforme para este parámetro, eso se demostró en una revisión sistemática, que reveló más de 140 distintas definiciones para este término, en 130 estudios, sin embargo, las definiciones usadas con mayor frecuencia han incluido el valor de presión arterial sistólica (PAS) por debajo de 80 mm Hg, o una presión arterial media (PAM) <65 mm Hg, y que ocurre en el 65% de las cirugías. (3) (34) (35) (36)

La hipotensión intraoperatoria no es una enfermedad uniforme sino más bien un síntoma que ocurre durante las diferentes etapas del perioperatorio, es así que 1/3 de la hipotensión durante la cirugía ocurre después de la inducción de la anestesia general, o antes de la incisión quirúrgica y pueden describirse como hipotensión postinducción o preincisión por estar directamente relacionadas. (37)

Son varios los mecanismos fisiopatológicos que pueden conducir a este fenómeno sobre todo en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia general, y puede entre otros factores ser causado por vasodilatación (fármacos anestésicos, inflamación sistémica), hipovolemia intravascular (sangrado), bajo gasto cardíaco (bradicardia o bajo volumen sistólico), presión intratorácica-abdominal alta (ventilación mecánica- neumoperitoneo), deterioro del sistema nervioso simpático. (29,32).

Otros factores de riesgo que se contemplan son: edad avanzada, ASA IV - V, el sexo masculino, presencia de una baja PAS preinducción, uso de propofol, la combinación de anestesia general y regional, la duración de la cirugía y si es de emergencia, fármacos antihipertensivos como los IECAS, los antagonistas de los receptores de angiotensina II, los bloqueadores beta y los agonistas alfa-2.(29)

En esta investigación la PAM se monitorizó de manera no invasiva y si la PAM fue menor de 65 mm Hg, se relacionó a la aparición de hipotensión intraoperatoria, diferenciándose de la hipotensión post inducción por el tiempo de registro.

Hipertensión arterial

Es definida según la OMS como la PAS \geq 140 mm Hg, o una presión arterial diastólica (PAD) \geq 90 mm Hg (sin tomar en cuenta los otros tipos). Los pacientes hipertensos son más susceptibles a presentar hipotensión intraoperatoria y se puede acompañar de bradicardia como mecanismo compensador por disminución del volumen ventricular, se sabe que el aumento del riesgo de mortalidad postoperatoria se relaciona con una combinación de la gravedad y la duración de la hipotensión transquirúrgica. (29,34)

La HTA corresponde al factor de riesgo más común para el desarrollo de insuficiencia cardíaca (IC), de tal modo que alrededor del 75% de los pacientes que padecen IC tienen antecedentes de hipertensión, por lo tanto el manejo de líquidos debe ser con balance neutro.(29)

La hipertensión arterial afecta más del 30% de la población adulta mundial y sigue creciendo. En la Región de las Américas , más de una cuarta parte de las mujeres adultas y cuatro de cada diez hombres adultos tienen hipertensión y su diagnóstico, tratamiento y control son deficientes. (35,36)

Clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos

Los pacientes se dividen conforme a impedimentos funcionales en sus actividades habituales a causa de sus problemas médicos subyacentes, sin considera el riesgo relacionado con la cirugía, ha demostrado su utilidad en la estratificación del riesgo preoperatorio:(37)

ASA 1: Paciente normal, sano.

ASA 2: paciente con enfermedad sistémica leve.

ASA 3: paciente con enfermedad sistémica severa.

ASA 4: paciente con enfermedad sistémica severa que amenaza a la vida.

ASA 5: pacientes moribundos que no se espera que sobrevivan sin la cirugía.

ASA 6: pacientes con muerte cerebral cuyos órganos serán removidos para donación.

Tipo – prioridad de la cirugía y tiempo anestésico-quirúrgico

Las complicaciones cardíacas tras la cirugía no cardíaca dependen no sólo de factores de riesgo específicos del paciente, sino también del tipo de cirugía y las condiciones en que se realizan. Los factores quirúrgicos que influyen en el riesgo cardíaco están relacionados con la urgencia, la magnitud, el tipo y la duración del procedimiento, además de los cambios en la temperatura corporal, la pérdida de sangre y las alteraciones de los fluidos.(37)

Cualquier intervención quirúrgica produce estrés, y en respuesta se inicia el daño tisular, mediada por factores neuroendocrinos, que pueden inducir taquicardia e hipertensión arterial, a este estrés quirúrgico se suma las alteraciones de los fluidos corporales durante el periodo perioperatorio, todo esto aumenta la demanda de oxígeno del miocardio y el grado de dichas alteraciones es proporcional a la magnitud y la duración de la intervención.(37)

Si bien los factores de riesgo específicos del paciente son más importantes que los específicos de la cirugía para la predicción de los riesgos cardíacos en la cirugía no cardíaca, no podemos ignorar la importancia del tipo de cirugía a la hora de evaluar a un paciente concreto que va a ser sometido a una intervención.(37)

Respecto al riesgo cardíaco, debemos considerar las tasas estimadas de eventos cardíacos que hace referencia a la probabilidad de muerte o de infarto de miocardio a los 30 días posteriores a la cirugía, en base a la aparición de estos eventos las intervenciones quirúrgicas pueden clasificarse en intervenciones de bajo riesgo con menos del 1% de posibilidades de eventos, riesgo intermedio entre el 1 al 5% y riesgo alto con una probabilidad mayor al 5%.(37)

Una cirugía electiva procede cuando el paciente tiene el tiempo necesario para ser evaluado cuidadosamente analizando los riesgos y beneficios del procedimiento, decidir el tratamiento adecuado , y el mejor momento para su resolución, permitiendo establecer las horas de ayuno y acondicionarlo para que llegue en una condición clínica óptima a la cirugía, ejemplo las colelitiasis y colecistitis no complicadas.(37)

Una cirugía de urgencia, se debe realizar en las 24 horas próximas al diagnóstico, suele ser un problema repentino de salud, como corresponde al caso de la apendicitis.(37)

Cambios cardiovasculares durante la cirugía laparoscópica abdominal

Estos cambios son variables y dinámicos, generalmente bien tolerados por pacientes sanos, estos efectos se relacionan con el aumento de la presión intraabdominal (PIA) asociado con la insuflación con dióxido de carbono (CO₂), por el posicionamiento y de la absorción de CO₂. Los efectos cardiovasculares tienden a resolverse rápidamente a medida que se mantiene el neumoperitoneo. Un estudio de datos hemodinámicos en 38 pacientes que se sometieron a colecistectomía laparoscópica informó disminuciones en el índice cardíaco, VS y volumen tele diastólico del ventrículo izquierdo después de la insuflación de CO₂ a 15 mm Hg, con normalización de todos los valores en 15 minutos.(37)

El posicionar cabeza hacia arriba (trendelenburg inverso) conduce a la ingurgitación venosa distal, reducir el retorno venoso al corazón y puede provocar hipotensión, especialmente en pacientes hipovolémicos. La posición con la cabeza hacia abajo (Trendelenburg) aumenta el retorno venoso y las presiones de llenado cardíaco, por lo cual la administración excesiva de líquidos puede provocar edema facial, faríngeo y laríngeo. En este contexto, la fluidoterapia restrictiva o dirigida por objetivos es esencial. (39)

El monitoreo invasivo o no, para la terapia dirigida por objetivos en procedimientos laparoscópicos siguen siendo controvertido, pues los cambios cardiopulmonares resultantes del CO₂ intraabdominal y de la insuflación interfiere con la interpretación de las variables dinámicas. (39)

Objetivos e hipótesis

Objetivo general

Determinar el volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio y factores asociados en pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica en el Hospitales Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2021.

Objetivos específicos

1. Describir las características de la población de estudio: edad, sexo, peso y estado nutricional.
2. Determinar la frecuencia de empleo de cada volumen de cristaloides en el intraoperatorio (liberal, restrictivo, estándar).

3. Determinar el volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio y su relación con los siguientes factores asociados: PAM, clasificación ASA, antecedente personal de hipertensión arterial, estado nutricional, tipo de cirugía, duración anestésica y prioridad de la cirugía.

Hipótesis

El volumen de cristaloides más empleado en el intraoperatorio en pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica es estándar (5-10 mL/Kg/h), y está asociado con los siguientes factores: PAM, clasificación ASA, antecedente personal de hipertensión arterial, estado nutricional, tipo de cirugía, duración anestésica y la prioridad de la cirugía.

Diseño metodológico

Diseño general del estudio

Observacional, analítico, transversal.

Área de Estudio

Centro Quirúrgico del hospital Vicente Corral Moscoso, del Ministerio de Salud Pública ubicado en la Av. Los Arupos y Av. 12 de Abril de Cuenca.

Universo y Muestra

Todas las historias clínicas (formulario 018 del MSP- HCU) de los pacientes mayores de 18 años sometidos a cirugía abdominal laparoscópica (colecistectomía- apendicectomía) en el centro Quirúrgico del Hospital Vicente Corral Moscoso durante el año 2021 -2022, que cumplieran con los criterios de inclusión.

Tamaño de la muestra: Se utilizó una fórmula para tamaño de población desconocido:

$$n = \frac{Z^2 p(1 - p)}{e^2}$$

Con las siguientes restricciones: nivel de confianza del 95% (Z=1,96); proporción del grupo de referencia del 68% (p=0,68) que fue observado en el estudio de Shin (2018) (11); y, margen de error del 5% (e=0,05). El tamaño de la muestra resultante fue de 334 individuos, más un 5% de probables pérdidas. La muestra total corresponde final fue de 350 historias clínicas.

La unidad de análisis correspondió a las historias clínicas de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión (formulario 018 del MSP- HCU).

Todos los datos necesarios se encontraron en el formulario 018 del MSP: edad, sexo, peso, estado nutricional (IMC), clasificación ASA, antecedentes de hipertensión, el tipo, duración y prioridad de la cirugía, así como los signos vitales, de interés en este estudio el registro de la presión arterial media.

Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión:

- Historias clínicas de pacientes mayores de 18 años ASA I-II, sometidos a cirugía abdominal laparoscópica electiva o de urgencia (colecistectomía y apendicetomía).

- Historias clínicas de pacientes que se registre como solución intravenosa de mantenimiento cristaloides.

- Historias clínicas de pacientes que no hubieran requerido de transfusión sanguínea, por razones inherentes a la cirugía.

- Historias clínicas de pacientes que no presentaron complicaciones por la técnica quirúrgica en el intraoperatorio y no requirieron ser trasladados a UCI en el postoperatorio.

- Criterios de exclusión:

- Historias clínicas de pacientes embarazadas.

- Historias clínicas de pacientes con evidencia de hipovolemia, deshidratación moderada a severa.

- Historias clínicas de pacientes que no registraron los datos necesarios.

Variables

- Variable Dependiente: volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio (liberal, restrictivo, estándar).

- Variable Independiente: presión arterial media (PAM) haciendo referencia a la aparición de hipotensión intraoperatoria, peso, estado nutricional a través del índice de masa corporal (IMC), antecedente personal de hipertensión arterial, ASA, tipo de cirugía laparoscópica abdominal (colecistectomía/apendicetomía), prioridad de la cirugía (electiva/urgente), duración anestésica.

La operacionalización de las variables se presenta en el Anexo A.

Método, técnicas e instrumentos para la recolección de la información

- Método: Observacional, analítico y transversal.
- Técnica: La información necesaria para realizar la investigación se obtuvo de manera directa de las historias clínicas aptas, específicamente del formulario 018 del MSP-HCU, que corresponde al registro de anestesia; además, tras observación directa del monitor de signos vitales se marcó la presión arterial media de cada participante, que permitió catalogar si existió o no hipotensión intraoperatoria no relacionada la inducción anestésica.
- Instrumento: Se elaboró un formulario estructurado de recolección de los datos (ver anexo B).

Procedimientos:

- Se realizó la solicitud de la revisión y aprobación del protocolo al comité de ética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.
- Se procedió a la selección de las historias clínicas (formulario 018 del MSP- HCU) de los pacientes aptos como participantes tras cumplir los criterios de inclusión.
- Se hizo la recopilación de las variables de estudio en el formulario previamente diseñado, obteniendo la información directamente de la historia clínica (formulario 018 del MSP- HCU) al finalizar el procedimiento quirúrgico/anestésico, para su posterior análisis estadístico.
- Se registraron los datos de la monitorización no invasiva continua de la presión arterial media: basal, post inducción, a los 15, 30, 45 minutos y al finalizar el procedimiento anestésico, para diferenciar la hipotensión causada por la inducción anestésica de la hipotensión intraoperatoria, que fue medida usando el tensiómetro de brazalete; estos datos fueron registrados por el médico tratante o residente de Anestesiología a cargo del paciente, previo a una capacitación del llenado de este parámetro en el formulario estructurado.
- Para el análisis de datos, se tomaron en cuenta solo los valores de la presión arterial media que no estaban aparentemente relacionados con la inducción anestésica, pues es común en esta fase presentar hipotensión como respuesta cardiovascular a los fármacos empleados, por lo cual se registra el valor a los 15 minutos tiempo en el cual el paciente ya ha sido intubado, se han colocado los campos quirúrgicos y se ha empezado la cirugía.
- Se calculó el volumen de cristaloides empleado, según el estudio de Legarda de 2018 (40) con modificación en: «liberal de fluidos» (11-20 mL/kg/h), «estándar» (5-10 mL/kg/h) y «restrictivo»

(2-4 mL/kg/h), con base al volumen de cristaloides total administrado en el intraoperatorio y divididos para el peso del paciente y para el tiempo que dura el trans anestésico, obtenidos de los registros en el formulario 018 del MSP-HCU, recalcando que la población de estudio fueron las historias clínicas de pacientes hemodinámicamente estables catalogados como ASA I y II.

- Para mantener la confidencialidad de los datos se reemplazaron los nombres de los pacientes por códigos de tres dígitos, comenzando por 001 e incrementos de 1 hasta completar el tamaño de la muestra en 350.

- La capacitación se realizó de manera continua con los docentes y tutores designados por la Universidad de Cuenca, respecto a los temas de importancia para la presente investigación, así como formación autonómica.

- Para obtener la autorización se siguió el proceso y cronograma de las entidades pertinentes.

- La supervisión fue continua y realizada por la tutora del trabajo de investigación, la Dra. Germania Garate, así como también por el asesor metodológico, el Dr. Ismael Morocho.

- El estudio se desarrolló en estricto cumplimiento del cronograma presentado en el diseño de investigación (Anexo C).

Presentación de datos y análisis

Los datos fueron tabulados y procesados mediante el programa SPSS versión 15. Los resultados fueron presentados a través de tablas; para las variables cuantitativas se presentan promedios, desviaciones estándar e intervalos de confianza al 95%, mientras que, para las variables cualitativas o categóricas se muestran frecuencias absolutas y porcentajes.

Para analizar la relación entre el volumen de cristaloides en el intraoperatorio (liberal, restrictivo, estándar) y el grado de asociación con los factores estudiados se construyeron tablas de contingencia analizadas mediante chi-cuadrado con nivel de significancia de 0,05; asimismo, se obtuvieron los Odds Ratios (OR) y su intervalo de confianza al 95% para determinar si la variable era factor de riesgo o factor protector.

Consideraciones bioéticas

Como parte de la norma institucional se cumplió con la declaración del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS), garantizando valor social, valor científico y respeto a los derechos, asegurando la confidencialidad de la información y el anonimato en la identificación, pues se reemplazaron los nombres de los pacientes por códigos de tres dígitos, comenzando por 001 hasta 350.

La información recopilada fue utilizada únicamente para fines de la investigación, no se tomó datos sensibles que pudieran identificar a los pacientes como nombre, cédulas, por motivos de verificación de datos se registró únicamente el número de historia clínica.

Los formularios se resguardaron en un archivador bajo llave y la base de datos fue protegida con contraseña, manejada únicamente por la investigadora y, una vez culminado el proceso de titulación, al cabo de 2 años se destruirán los formularios y la base de datos será borrada.

El acceso a las bases de datos está a disposición de la comisión de Bioética y las autoridades de la Universidad de Cuenca para la verificación de los mismos.

Por otra parte, no se aplicó el consentimiento informado a los pacientes, ya que se obtuvo los datos a partir del formulario 018 del MSP-HCU.

El presente estudio no representó riesgos personales ni biológicos para los pacientes, pues se realizó con datos de las historias clínicas; el beneficio se expresa con los resultados obtenidos al finalizar la investigación, ya que estos datos anónimos podrán ser utilizados por los anestesiólogos para mejorar sus decisiones en la prescripción del volumen de cristaloides en el intraoperatorio en futuros pacientes que acudan a nuestro hospital.

El protocolo del estudio además fue aprobado y autorizado por el Comité de Bioética de la Universidad de Cuenca.

Finalmente, como autora declaro no tener conflictos de interés.

Resultados

A partir de los datos recopilados en la muestra de 350 pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica en el Hospital Vicente Corral Moscoso de Cuenca durante el año 2021, se presentan a continuación los resultados del estudio.

Tabla 1. Distribución de la muestra y estadísticos descriptivos según edad, sexo, peso, estado nutricional. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
Adulto joven (18 a 35 años)	201	57,4%
Adulto (36 a 64 años)	140	40,0%
Adulto mayor (65 años o más)	9	2,6%
Media \pm DE = 35,2 \pm 13,1 años IC(95%)=[33,8-36,6]		
Sexo		
Femenino	252	72,0%
Masculino	98	28,0%
Peso		
Menor a 40 kg	1	0,3%
De 40 a 49,99 kg	15	4,3%
De 50 a 59,99 kg	100	28,6%
De 60 a 69,99 kg	136	38,9%
70 kg o más	98	28,0%
Estado Nutricional		
Bajo peso (IMC < 18,5)	2	0,6%
Normal (IMC de 18,5 a 24,99)	114	32,6%
Sobrepeso (IMC de 25 a 29,99)	162	46,3%
Obesidad (IMC \geq 30)	72	20,6%
Total	350	100,0%

En la tabla 1 se aprecia que, de los 350 pacientes, la edad promedio fue de 35,2 años, su desviación estándar de 13,1 años e intervalo de confianza al 95% para la media de 33,8 a 36,6 años; el grupo de edad más frecuente fue el correspondiente al adulto joven (18 a 35 años) con un 57,4% de los casos. Por otra parte, el 72% de los pacientes eran del sexo femenino; el 38,9% pesó de 60 a 69,99 kg y un 46,3% del total presentaron sobrepeso.

Tabla 2. Distribución de la muestra según empleo de cada volumen de cristaloides en el intraoperatorio. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021

Volumen de fluidoterapia	Frecuencia	Porcentaje
Liberal (11-20 mL/kg/h)	45	12,9%
Estándar (5-10 mL/kg/h)	266	76,0%
Restrictivo (2-4 mL/kg/h)	39	11,1%
Total	350	100,0%

En la tabla 2, se puede observar que 266 paciente (76,0%) de los pacientes recibieron un volumen de fluidoterapia estándar, de 5-10 mL/kg/h.

Tabla 3. Distribución de la muestra según ASA, antecedentes de hipertensión arterial, tipo de cirugía, prioridad de la cirugía, duración anestésica e hipotensión transoperatoria. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021

Variables	Frecuencia	Porcentaje
ASA		
ASA I	164	46,9%
ASA II	186	53,1%
Antecedentes de Hipertensión Arterial (HTA)		
Sí	8	2,3%
No	342	97,7%
Tipo de cirugía		
Colecistectomía laparoscópica	199	56,9%
Apendicetomía laparoscópica	151	43,1%
Prioridad de la cirugía		
Urgente	287	82,0%
Electiva	63	18,0%
Duración anestésica		
Hasta una hora (≤ 1 h)	41	11,7%
Una hora o más (> 1 h)	309	88,3%
Hipotensión transoperatoria		
Sí	41	11,7%
No	309	88,3%
Total	350	100,0%

Según los resultados de la tabla 3, el 53,1% son ASA II. El 2,3% reportaron antecedentes de hipertensión arterial; 56,9% fueron sometidos a una colecistectomía laparoscópica y 43,1% a una apendicetomía laparoscópica; 82% de las cirugías fueron urgentes y 18% electivas; la duración anestésica más frecuente fue de más de una hora con el 88,3%; y, finalmente, el 11,7% presentaron hipotensión transoperatoria.

Tabla 4. Distribución de la muestra según el empleo de cada volumen de cristaloides en el intraoperatorio y los factores asociados. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021

Variable	Categorías	Volumen de fluidoterapia						Total	
		Liberal		Estándar		Restrictivo		n	%
		N	%	n	%	N	%		
Hipotensión transoperatoria	Sí	12	(3,4%)	27	(7,7%)	2	(0,5%)	41	(11,7%)
	No	33	(9,4%)	239	(68,2%)	37	(10,5%)	309	(88,2%)
ASA	ASA I	21	(6%)	125	(35,7%)	18	(5,1%)	164	(46,8%)
	ASA II	24	(6,8%)	141	(40,2%)	21	(6%)	186	(53,1%)
Antecedentes de HTA	Sí	4	(1,1%)	3	(0,8%)	1	(0,2%)	8	(2,2%)
	No	41	(11,7%)	263	(75,1%)	38	(10,8%)	342	(97,7%)
Estado Nutricional	Bajo peso	2	(0,5%)	0	(0%)	0	(0%)	2	(0,5%)
	Normal	20	(5,7%)	90	(25,7%)	4	(1,1%)	114	(32,5%)
	Sobrepeso	15	(4,2%)	123	(35,1%)	24	(6,8%)	162	(46,2%)
Tipo de cirugía	Obesidad	8	(2,2%)	53	(15,1%)	11	(3,1%)	72	(20,5%)
	Colecistectomía	33	(9,4%)	147	(42%)	19	(5,4%)	199	(56,8%)
Duración anestésica	Apendicetomía	12	(3,4%)	119	(34%)	20	(5,7%)	151	(43,1%)
	30 min	0	(0%)	2	(0,5%)	0	(0%)	2	(0,5%)
	31-60 min	4	(1,1%)	28	(8%)	7	(2%)	39	(11,1%)
	61 a 90 min	16	(4,5%)	163	(46,5%)	25	(7,1%)	204	(58,2%)
	91-120 min	18	(5,1%)	55	(15,7%)	7	(2%)	80	(22,8%)
Prioridad de la cirugía	> 120 min	7	(2%)	18	(5,1%)	0	(0%)	25	(7,1%)
	Urgente	32	(9,1%)	218	(62,2%)	37	(10,5%)	287	(82%)
Total	Electiva	13	(3,7%)	48	(13,7%)	2	(0,5%)	63	(18%)
		45	(12,8%)	266	(76%)	39	(11,1%)	350	(100%)

Se puede observar en la tabla 4 que la hipotensión transoperatoria se presentó en 41 pacientes (11,7%), siendo más frecuente en el grupo de volumen estándar con 27 pacientes. El 53,1% de las personas corresponden a la clasificación ASA II de los cuales 40,2% recibieron fluidoterapia estándar, 6,8% un volumen liberal y 6% un volumen restrictivo. Sólo 2,2% de los pacientes se registraron con antecedente de HTA de estos 4 recibieron un volumen liberal, 3 estándar y 1 un volumen restrictivo. En cuanto al IMC, solo 2 pacientes son de bajo peso y recibieron únicamente el volumen liberal, por lo cual este dato debe ser tomado con cautela, por otro lado 46,2% tienen sobrepeso de ellos 35,1% recibieron un volumen estándar, 6,8% un restrictivo y 4,2% un volumen liberal. El 56,8% fueron sometidos a una colecistectomía laparoscópica, de ellos 34% recibieron un volumen estándar, 5,7% un volumen restrictivo y el 3,4% un volumen liberal. Se tomó más de 1 hora el procedimiento anestésico en el 88,1%, recibieron un volumen estándar el 67,3%, 11,6% un liberal y 9,1% un restrictivo. Finalmente, al 82% se les realizó cirugía urgente, de estos 62,2% recibieron un volumen estándar, 10,5% un restrictivo y el 9,1% uno liberal.

Tabla 5. Relación entre el volumen de cristaloides liberal empleado en el intraoperatorio y los factores asociados. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021

Factor	Presente	Volumen: Liberal		OR	IC 95%	p-valor
		Sí	No			
Hipotensión transoperatoria	Sí	12	29	3,461	[1,613 ; 7,426]	0,001
	No	33	276			
ASA II	Sí	24	162	1,009	[0,539 ; 1,889]	0,978
	No	21	143			
Peso de 60 a 69,99 kg	Sí	13	123	0,601	[0,303 ; 1,191]	0,142
	No	32	182			
IMC: Bajo peso	Sí	2	0	8,093	[6,118 ; 10,706]	<0,001
	No	43	305			
IMC: Normal	Sí	20	94	1,796	[0,950 ; 3,939]	0,069
	No	25	211			
IMC: Sobrepeso	Sí	15	147	0,537	[0,278 ; 1,039]	0,062
	No	30	158			
IMC: Obesidad	Sí	8	64	0,814	[0,361 ; 1,835]	0,619
	No	37	241			
Tipo de cirugía: Colecistectomía	Sí	33	166	2,303	[1,146 ; 4,628]	0,017
	No	12	139			
Duración de la anestesia: > 1 h	Sí	41	268	1,415	[0,479 ; 4,178]	0,528
	No	4	37			
Prioridad de la cirugía: Electiva	Sí	13	50	2,072	[1,016 ; 4,224]	0,042
	No	32	255			

Se puede observar en la tabla 5 respecto al volumen liberal que, al ocurrir hipotensión transoperatoria, tenemos 3,46 veces más tendencia a emplear este volumen, y esta asociación es estadísticamente significativa ($p=0,001$); si un paciente tiene bajo peso este se asocia 8,09 veces más para el uso liberal de cristaloides ($p<0,001$), asimismo, la colecistectomía vs apendicectomía representa 2,30 veces más predisposición a usar este volumen ($p=0,017$). Finalmente, la cirugía electiva se asoció a 2,07 veces más al empleo de este volumen liberal de fluidoterapia ($p=0,042$).

Tabla 6. Relación entre el volumen de cristaloides estándar empleado en el intraoperatorio y los factores asociados. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021

Factor	Presente	Volumen: Estándar		OR	IC 95%	p-valor
		Sí	No			
Hipotensión transoperatoria	Sí	27	14	0,565	[0,281 ; 1,136]	0,105
	No	239	70			
ASA II	Sí	141	45	0,978	[0,598 ; 1,599]	0,928
	No	125	39			
Peso de 60 a 69,99 kg	Sí	101	35	0,857	[0,520 ; 1,412]	0,545
	No	165	49			
IMC: Bajo peso	Sí	0	2	4,244	[3,512 ; 5,128]	0,012
	No	266	82			
IMC: Normal	Sí	90	24	1,278	[0,747 ; 2,188]	0,370
	No	176	60			
IMC: Sobrepeso	Sí	123	39	0,992	[0,607 ; 1,623]	0,976
	No	143	45			
IMC: Obesidad	Sí	53	19	0,851	[0,470 ; 1,540]	0,594
	No	213	65			
Tipo de cirugía: Colectomía	Sí	147	52	0,760	[0,460 ; 1,256]	0,284
	No	119	32			
Duración de la anestesia: > 1 h	Sí	236	73	1,185	[0,566 ; 2,482]	0,652
	No	30	11			
Prioridad de la cirugía: Electiva	Sí	48	15	1,013	[0,534 ; 1,921]	0,969
	No	218	69			

En la tabla 6, se puede apreciar que solo el bajo peso se asoció significativamente con el empleo del volumen estándar de cristaloides; representa 4,24 veces más tendencia a la administración de este régimen frente a los otros estados nutricionales ($p=0,012$). El resto de categorías no muestra relacionarse con el empleo de este volumen de fluidoterapia.

Tabla 7. Relación entre el volumen de cristaloides restrictivo empleado en el intraoperatorio y los factores asociados. Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2021

Factor	Presente	Volumen: Restrictivo		OR	IC 95%	p-valor
		Sí	No			
Hipotensión transoperatoria	Sí	2	39	0,377	[0,087 ; 1,626]	0,175
	No	37	272			
ASA II	Sí	21	165	1,032	[0,529 ; 2,013]	0,926
	No	18	146			
Peso de 60 a 69,99 kg	Sí	22	114	2,236	[1,140 ; 4,386]	0,017
	No	17	197			
IMC: Bajo peso	Sí	0	2	1,126	[1,085 ; 1,169]	0,615
	No	39	309			
IMC: Normal	Sí	4	110	0,209	[0,072 ; 0,603]	0,002
	No	35	201			
IMC: Sobrepeso	Sí	24	138	2,006	[1,013 ; 3,970]	0,043
	No	15	173			
IMC: Obesidad	Sí	11	61	1,610	[0,759 ; 3,414]	0,211
	No	28	250			
Tipo de cirugía: Colectomía	Sí	19	180	0,691	[0,355 ; 1,347]	0,276
	No	20	131			
Duración de la anestesia: > 1 h	Sí	32	277	0,561	[0,230 ; 1,369]	0,199
	No	7	34			
Prioridad de la cirugía: Urgencia	Sí	37	250	4,514	[1,059 ; 19,246]	0,026
	No	2	61			

De acuerdo con la tabla 7, tener un peso entre 60–60,99 Kg se encuentra asociado significativamente con el uso del volumen restrictivo ($p=0,017$), representando 2,23 más riesgo para su administración frente a los otros pesos. En cuanto al estado nutricional el sobrepeso representa 2,0 más riesgo que el resto de los estados nutricionales para el uso de fluidoterapia restrictiva ($p=0,043$), mientras que el tener IMC normal es un factor protector para el uso de fluidoterapia restrictiva, asociados significativamente ($p=0,002$); por otra parte, la cirugía urgente representa 4,51 veces más riesgo para el empleo restrictivo de cristaloides versus la cirugía electiva ($p=0,026$).

Discusión

El estudio tuvo como objetivo determinar el volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio y factores asociados en pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica en el hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca durante el año 2021, para lo cual se tomó una muestra de 350 pacientes. La edad promedio fue de $35,2 \pm 13,1$ años y el grupo de edad más frecuente corresponde al adulto joven de 18 a 35 años con el 57,4% de los casos; 72,0% de los pacientes eran del sexo femenino y 46,3% del total presentaron sobrepeso (ver en la tabla 1).

En cuanto a las variables clínicas se observó que el 53,1% de nuestros pacientes correspondieron a la clasificación ASA II (ver en la tabla 3), y de ellos el (40, 2%) recibieron fluidoterapia estándar (ver tabla 4). De manera similar, en el estudio realizado por Geraldine et al. (41), se observó que los pacientes ASA II representaron el 62,9%, quienes además mostraron mayor riesgo de hipotensión transoperatoria, así como la duración anestésica y de la intervención quirúrgica.

En nuestro estudio apenas 2,3% reportaron antecedentes de hipertensión arterial (ver en la tabla 3), que es menor a lo reportado en el estudio realizado por Nodal et al. (42), realizaron 697 colecistectomías laparoscópicas y 23.4 % de estos pacientes presentaban hipertensión arterial, lo cual es un valor contrastantemente alto respecto a los hallazgos del presente estudio.

Al 56,9% de los pacientes de nuestro estudio se les realizó colecistectomía y 43,1% apendicetomías laparoscópicas (ver en la tabla 3), dato parecido según el estudio de Eldin et al. (43), donde existe una fuerte tendencia a la realización de cirugías menos invasivas, sobre todo en población obesa como la colecistectomía; con ello, se evita en mayor medida las complicaciones, así como también se reduce significativamente el tiempo quirúrgico- anestésico y se acelera la recuperación del paciente. De acuerdo con el estudio Cuevas López et al. (44), sus resultados muestran la necesidad de desarrollar y continuar con programas de residencia que proporcionen una formación adecuada en el abordaje laparoscópico, posiblemente con una exposición cada vez más temprana a procedimientos mínimamente invasivos.

Por otro lado como se ve en la tabla 5 la colecistectomía representa 2,30 veces más predisposición a usar un volumen liberal ($p=0,017$), algo similar a lo expuesto en el 2004 por Kathrine Holte, en su estudio Liberal Versus Restrictive Fluid Administration to Improve Recovery After Laparoscopic Cholecystectomy, donde la administración intraoperatoria de 40 mL/kg en comparación con 15 mL/kg de lactato de ringer mejora las funciones posoperatorias de los órganos y la recuperación y acorta la estancia hospitalaria después de la colecistectomía

laparoscópica, otro autor Chia-Yu Hsieh (2021) señaló además que un volumen de cristaloides ≥ 2 ml/kg/h en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica y bajo anestesia general basada en sevoflurano reduce la aparición de náusea con una sensibilidad del 82 % y una especificidad del 49 %.

En el presente estudio 8 de cada 10 cirugías fueron urgentes y el resto electivas (ver tabla 3), estas proporciones coinciden con las características epidemiológicas del tratamiento quirúrgico de cirugías abdominales como las colecistectomías y apendicetomías, pues de acuerdo con Albabtain et al. (45), la apendicectomía es una de las intervenciones quirúrgicas gastrointestinales más frecuentes a nivel mundial. En cuanto al manejo del líquido según la prioridad de la cirugía nuestro estudio indica que al ser urgente este presenta 4,51 veces más riesgo para el uso de fluidoterapia restrictiva ($p=0,026$) (ver tabla 7), mientras que si se trata de una cirugía electiva esta presenta 2,07 veces más probabilidad de emplear el volumen liberal de fluidoterapia ($p=0,042$) (ver tabla 6).

La duración anestésica más frecuente en nuestro estudio fue de más de una hora con el 88,3% (ver tabla 3). Aunque no se encontraron estudios que compararan los tiempos anestésicos, en el estudio realizado por Chiang et al. (46), se encontró que la duración anestésica varía significativamente según el tipo de intervención quirúrgica, siendo la apendicectomía la de menor duración en comparación con la colecistectomía, recalando que nuestro hospital es docente, donde el equipo médico tiene estudiantes por tal motivo los tiempos quirúrgico- anestésicos pueden ser un tanto mayores.

En nuestra investigación el 11,7% (ver tabla 3) de los pacientes registraron hipotensión transoperatoria. Lo que es menor a los valores altos observados en el estudio de Wongtangman et al. (42), quienes encontraron que el 80% de los pacientes del grupo de control presentaron hipotensión transoperatoria, en tanto que para el grupo con fluidoterapia representó el 66,7%, pero estos valores son variables por las múltiples definiciones para hipotensión, así como los medios para su monitorización.

Señalando que, de los pacientes registrados con hipotensión transoperatoria, 27 pacientes (7.7%) recibieron un volumen de fluidoterapia estándar, 12 (3,4%) pacientes recibieron un volumen liberal y sólo 2 (0,5%) pacientes un volumen restrictivo (ver tabla 4). Por otro lado, al registrarse hipotensión transoperatoria, en nuestro estudio se observa 3,46 veces más tendencia a emplear

un volumen liberal (ver tabla 5), posiblemente para corregir esta hipotensión con el aporte de un mayor volumen de líquido y esta asociación es estadísticamente significativa ($p=0,001$)

Al 76,0% de nuestros pacientes se les administró un volumen de fluidoterapia estándar (5-10 mL/kg/h) (ver tabla 2). Este resultado coincide con el observado en el estudio de Ripollés et al., en el cual la media fue de 7,9 ml/kg/h (47). En opinión de Myles et al. (27), las guías para promover la recuperación temprana de los pacientes sometidos a cirugía mayor recomiendan una estrategia restrictiva de líquidos por vía intravenosa para la cirugía abdominal pero existe preocupación por la alteración de la perfusión de órganos; sin embargo, la evidencia de apoyo en cirugía mínimamente invasiva es escasa y poco clara.

Los datos del estudio de Shin et al. (11), sugiere que la gran variabilidad en cuanto a la prescripción del volumen de fluidoterapia se debe más a la preferencia individual que a las características del paciente y del procedimiento. Se aclara además que no existe consenso de un rango claro de lo que es liberal, estándar o restrictivo, el autor también, respalda el empleo más frecuente del régimen estándar; y señala que la mayoría entregó volúmenes de líquido en el rango óptimo en 50–65% de los casos.

Lo que va quedando claro es que el volumen de fluidoterapia va en tendencia a la baja, como señala McIlroy et al. (48), el volumen intraoperatorio medio de cristaloides administrados en su estudio disminuyó de forma monótona durante cada año incluido, de 6,4 ml/kg/h en 2015 a 5,5 ml/kg/h en 2019. Estos nuevos hallazgos respaldan la amplia generalización del ensayo RELIEF (2018); resaltar la complejidad de la relación entre el volumen de cristaloides intravenosos infundidos, la presión arterial y la lesión renal aguda; y demostrar el desafío continuo de traducir evidencia de alta calidad a la práctica clínica, por un lado la administración abundante de líquidos es un fuerte predictor de complicaciones pulmonares y por otro la restricción de líquidos aumenta el riesgo de lesión renal aguda, pero los esfuerzos extremos para impulsar la producción de orina con la expansión del volumen intravenoso pueden, paradójicamente, promover la disfunción renal a través de un mecanismo independiente.

En nuestra investigación los pacientes con peso de 60–69,9 kg tienen 2,23 más riesgo para el uso restrictivo de cristaloides vs los otros pesos ($p=0,017$) (ver tabla 7), en tanto que, el sobrepeso representa 2 veces más riesgo que el resto de los estados nutricionales para el uso de fluidoterapia restrictiva ($p=0,043$); por otra parte, el estado nutricional normal reduce la probabilidad del uso de fluidoterapia restrictiva ($p=0,002$). En cuanto al estado nutricional nuestros

datos no se asemejan al de Holzer et al. (49), quien indica que el IMC y los requerimientos de líquidos no se correlacionaron ($r=0,093$, $P=0,384$), y las cantidades totales de cristaloides administrados fueron comparables a todos los grupos. Los pacientes delgados recibieron 2223 ± 1811 mL en total, mientras que los pacientes con sobrepeso recibieron 1866 ± 1261 mL. Los pacientes obesos requirieron 2416 ± 1143 mL de cristaloides totales ($P=0,327$). Esto se contradice con lo expresado en la tabla 5, pues si un paciente tiene bajo peso este se asocia 8,09 veces más para el uso liberal de cristaloides ($p<0,001$), probablemente por la menor cantidad de ACT, proteínas, masa magra y cambios hemodinámicos de estos pacientes, pero este dato se debe tener cuidado al interpretarlo dado el número pequeño, pues solo 2 pacientes pertenecen a esta categoría y recibieron ambos un volumen liberal.

Holzer A, cols (2019), indican que hay un aumento del volumen sanguíneo en el obeso de un 20% comparado al normopeso, que representa 20-30 mL por kg de peso adicional, que están distribuidos en tejido adiposo y lecho esplácnico, sin que se modifique el flujo sanguíneo renal y cerebral. No se ha descrito un régimen idóneo para este grupo, se describe un esquema conservador de 4 mL/kg/h y otro de 12 mL/kg/h sin superioridad de alguno, el gasto urinario está disminuido en los procedimientos por laparoscopia que cada vez son más frecuente en estos paciente, por lo cual se debe mantener una presión intraabdominal no mayor de 15 mmHg, pues esta disminuye el gasto cardíaco y por ende la presión arterial sistémica debido a que se comprime la vena cava inferior, reduciendo el retorno venoso al corazón.(49)

No se encontraron estudios específicos que relacionaran factores de riesgo con el uso de un determinado nivel de volumen de fluidoterapia; no obstante, la literatura científica refiere que es necesaria la evaluación individual de cada paciente, donde influye en gran medida en peso de los mismos. Según el trabajo de investigación de Bihari et al. (50), existen diferencias significativas entre el uso de fluidoterapia restrictiva y liberal, según la duración de la intervención quirúrgica ($p<0,001$) y la evolución del paciente después de la cirugía abdominal. Según el estudio de Zhang et al. (51), la incidencia de complicaciones al final de los 30 días es significativamente menor en el grupo restrictivo que en el grupo intravenoso liberal (26,7% versus 51,2%; $p = 0,032$); esto quiere decir que las condiciones pueden variar entre pacientes que requieren determinado volumen de fluidoterapia, pues el volumen restrictivo puede estar sujeto a un conjunto de decisiones enfocadas en la condición del paciente.

Según Shin et al. (11), como un factor fácilmente modificable que influye significativamente en los resultados quirúrgicos, consideran que la estrategia de manejo de fluidos intraoperatorios

debe discutirse de forma rutinaria antes de la intervención quirúrgica en consulta, con el equipo de anestesia. En última instancia, la elección entre una estrategia de fluidoterapia estándar, liberal o una estrategia de fluidoterapia restrictiva depende de la evaluación individualizada de cada paciente, teniendo en cuenta sus necesidades fisiológicas y de riesgo, así como las recomendaciones de las guías clínicas actuales.

Finalmente recordar como lo menciona Kamel et al. (52), que el principal objetivo intraoperatorio con la fluidoterapia es asegurar que los pacientes permanezcan euvolémicos, simplemente reponer las pérdidas continuas sin electrolitos ni agua extra. En consecuencia, se debe alentar la reanudación de los alimentos y líquidos orales tan pronto como sea posible; siendo necesario aplicar protocolos ERAS en cada institución según la realidad de la población y lo disponible.

Limitaciones:

El predominio de pacientes quirúrgicos estables hemodinámicamente de sexo femenino, para procedimientos urgentes, en este estudio limita la aplicabilidad de los hallazgos a situaciones de emergencia y en cirugía abdominal abierta para ambos sexos, pues los déficits de líquidos en la cirugía de emergencia de este tipo pueden ser mayores y el manejo óptimo de líquidos en tales casos puede requerir volúmenes más grandes para la reanimación.

Se debe señalar que la muestra de nuestro estudio se obtuvo durante el tiempo de pandemia SARS-CoV2, que limitó la posibilidad de programar otro tipo de cirugías abdominales, priorizando los procedimientos urgentes y emergentes, por lo cual vemos un número reducido de procedimientos electivos (18%); además en nuestro centro quirúrgico participan estudiantes de posgrado en cirugía general y anestesiología por ello los tiempos de cirugía pueden ser más prolongados.

Por lo extenso del tema sobre fluidoterapia, se recalca que no es el parte de esta investigación el tratar sobre fluidoterapia guiada por objetivos, manejo en pacientes críticos, ni analizar cual solución intravenosa o que régimen de hidratación es el mejor, ni tampoco el tipo de monitorización hemodinámica ideal.

Conclusiones

- El grupo de edad más frecuente fue de 18 a 35 años; la mayoría de los pacientes corresponden al sexo femenino (ver tabla 1), 4 de cada 10 pesaron de 60–69,9 kg y casi la mitad del total presentó sobrepeso (ver tabla 3).
- Al 76,0% de los pacientes se les administró un volumen de cristaloides estándar (5-10 mL/kg/h) establecido para este estudio (ver tabla 2).
- Al parecer la hipotensión transoperatoria, la colecistectomía y la cirugía electiva (factores de riesgo), se asociaron con el empleo de volumen liberal de cristaloides (ver tabla 5).
- El bajo peso se asoció con el empleo de volumen liberal de cristaloides, pero se debe tener cuidado al interpretar este valor pues solo 2 pacientes se catalogaron en este grupo.
- El empleo de volumen estándar está asociado con el bajo peso (factor de riesgo), pero se debe tener cuidado al interpretar este resultado pues solo 2 pacientes (0,6%) tuvieron IMC <18.5, no hallando asociación de este volumen con el resto de variables (ver tabla 6).
- El estado nutricional normal es un factor protector, pues disminuye la posibilidad de emplear la fluidoterapia restrictiva, mientras que la cirugía de urgencia representa un factor de riesgo pues incrementa la probabilidad de usar este volumen (ver tabla 7).
- En este estudio el ASA, el antecedente previo de hipertensión arterial y la duración quirúrgica- anestésica, no se asociaron con la elección del volumen de cristaloides empleado (ver tabla 5,6,7).
- Se demuestra que ya no se está empleando volúmenes liberales de cristaloides pues solo el 12,9% de pacientes recibió este régimen de hidratación, siendo útil en pacientes estables hemodinámicamente sometidos a procedimientos quirúrgicos de bajo riesgo o procedimientos ambulatorios emplear volúmenes más bajos de líquidos intravenosos, para mantener la euvolemia, y en contraste como se mencionó previamente solo en el 11,7% apareció hipotensión intraoperatoria.

Recomendaciones

- Evaluar cuidadosamente y de manera individual las necesidades hidroelectrolíticas antes de la administración de soluciones intravenosas, pese a que el período intraoperatorio comprende una porción relativamente breve del encuentro quirúrgico, representa un estado fisiológico excepcionalmente vulnerable y es necesario tener un plan preestablecido para el manejo de fluidos.
- Considerar posibles complicaciones, tanto para el déficit como para la sobrecarga de líquidos intravenosos, saber identificarlas y tratarlas de manera oportuna.
- Evitar los enfoques tradicionales liberales o de volumen fijo.
- Emplear el peso ideal para el cálculo de cristaloides en el paciente obeso.
- Usar el término balance cero y no restrictivo para evitar confusiones y considerar este régimen en pacientes hipertensos.
- Aplicar protocolos ERAS en cada hospital, dando énfasis en nuestra área en el manejo de líquidos intravenosos en el intraoperatorio.
- Protocolizar la utilización de dispositivos mecánicos o electrónicos como por ejemplo las bombas de infusión para facilitar la dosificación y control en la administración de fluidos intravenosos.
- Realizar más investigaciones sobre este tema, sugiriendo estudiar a la población crítica con enfoque en la terapia guiada por objetivos y la monitorización hemodinámica disponible en nuestro medio.

Referencias

1. Herrero M a P. Evidencia en fluidoterapia perioperatoria. Un tema aún pendiente. [Internet]. AnestesiaR. 2020; [citado el 4 de junio de 2020]. Disponible en: <https://anestesiaR.org/2020/evidencia-en-fluidoterapia-perioperatoria-un-tema-aun-pendiente/>
2. Lagarda-Cuevas J, Juárez-Pichardo JS, Hernández-Pérez AL, Elizalde-López J, Bermúdez-Ochoa G, Sosa-Jaime NA, et al. Terapia de líquidos dirigida por metas en cirugía mayor no cardíaca: metaanálisis y revisión de la literatura. Revista Mexicana de Anestesiología [Internet]. 2018 [citado el 4 de junio de 2020].;41(2):105–16. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cma182e.pdf>
3. Hallqvist L, Granath F, Huldt E, Bell M. Intraoperative hypotension is associated with acute kidney injury in noncardiac surgery: An observational study. European Journal of Anaesthesiology (EJA) [Internet]. abril de 2018 [citado el 10 de julio de 2020];35(4):273–9. Disponible en: https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/Fulltext/2018/04000/Intraoperative_hypotension_is_associated_with.5.aspx
4. Monk TG, Bronsert MR, Henderson WG, Mangione MP, Sum-Ping STJ, Bentt DR, et al. Association between Intraoperative Hypotension and Hypertension and 30-day Postoperative Mortality in Noncardiac Surgery. Anesthesiology. [Internet]. agosto de 2015 [citado el 10 de julio de 2020];123(2):307–19. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26083768/>
5. González-Chon O, Mille-Loera JE. Morbimortalidad atribuible a la hipotensión transoperatoria. Rev Mex Anest [Internet]. el 24 de junio de 2016 [citado el 10 de julio de 2020];39(S1):86–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=66157&id2=>
6. Lagarda-Cuevas J, Juárez-Pichardo JS, Hernández-Pérez AL, Elizalde-López J, Bermúdez-Ochoa G, Sosa-Jaime NA, et al. Terapia de líquidos dirigida por metas en cirugía mayor no cardíaca: metaanálisis y revisión de la literatura. Rev Mex Anest. [Internet] el 25 de mayo de 2018 [citado el 10 de julio de 2020];41(2):105–16. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2018/cma182e.pdf>
7. George Aguilar F, George Aguilar F. Manejo de fluidos intravenosos: del uso indiscriminado y empírico al manejo racional y científico. Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica) [Internet]. abril de 2018 [citado el 21 de julio de 2020];32(2):100–7. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2448-89092018000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
8. Ortega-García JP, Yanine López-Ramírez A. Manejo de líquidos en el perioperatorio: principios generales. Rev Mex Anest [Internet]. el 30 de octubre de 2019 [citado el 15 de junio de 2020];42(4):285–91. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=89622&id2=>
9. Cuenca-Dardón J. Manejo de líquidos perioperatorios en el paciente con trauma. Rev Mex Anest [Internet]. 2009 [citado el 21 de mayo de 2020];32(S1):122–7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=21592>

10. Colomina MJ, Guilabert P, Ripollés-Melchor J, Jover JL, Basora M, Llau JV, et al. Fluid therapy in the surgical patient in our environment. About Fluid Day Study. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (English version)* [Internet]. el 1 de marzo de 2019 [citado el 30 de agosto de 2020];66(3):119–21. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-english-444-articulo-fluid-therapy-in-surgical-patient-S2341192919300447>
11. Shin CH, Long DR, McLean D, Grabitz SD, Ladha K, Timm FP, et al. Effects of Intraoperative Fluid Management on Postoperative Outcomes: A Hospital Registry Study. *Ann Surg* [Internet]. 2018 [citado el 22 de agosto de 2020];267(6):1084–92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28288059/>
12. Maclean W, Mackenzie P, Limb C, Rockall T, Maclean W, Mackenzie P, et al. Protocolo ERAS® en cirugía colorrectal. *Revista argentina de cirugía* [Internet]. junio de 2021 [citado el 22 de noviembre de 2020];113(2):176–88. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2250-639X2021000200176&lng=es&nrm=iso&tlng=es
13. Simmons JW, Dobyms JB, Paiste J. Enhanced Recovery After Surgery: Intraoperative Fluid Management Strategies. *Surg Clin North Am.* [Internet]. diciembre de 2018 2021 [citado el 30 de noviembre de 2020];98(6):1185–200. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30390851/>
14. Colomina MJ, Guilabert P, Ripollés-Melchor J, Jover JL, Basora M, Llau JV, et al. Estado actual de la fluidoterapia en el paciente quirúrgico en nuestro medio. A propósito del estudio Fluid Day. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. el 1 de marzo de 2019 [citado el 21 de mayo de 2020];66(3):119–21. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-344-articulo-estado-actual-fluidoterapia-el-paciente-S0034935618302445>
15. Ripollés Melchor J, Espinosa Á. Controversias en fluidoterapia guiada por objetivos en cirugía no cardíaca. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. el 1 de noviembre de 2014 [citado el 21 de mayo de 2020];61(9):477–80. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-344-articulo-controversias-fluidoterapia-guiada-por-objetivos-S0034935614002515>
16. Martin GS, Bassett P. Controversial supremacy: Are colloids better than crystalloids? Authors' reply. *J Crit Care.* [Internet]. agosto de 2020 [citado el 21 de mayo de 2020];58:116–7. . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30540968/>
17. Orso D, Vetrugno L, Federici N, Copetti R, Bove T. Controversial supremacy: Are colloids better than crystalloids? *J Crit Care.* agosto de 2020 [citado el 22 de mayo de 2020];58:114–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31003857/>
18. Basora M, Colomina MJ, Moral V, Asuero de Lis MS, Boix E, Jover JL, et al. Guía de práctica clínica para la elección del fluido de restauración volémica perioperatoria en los pacientes adultos intervenidos de cirugía no cardíaca. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. el 1 de enero de 2016 [citado el 14 de junio de 2020];63(1):29–47. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-344-articulo-guia-practica-clinica-eleccion-del-S0034935615001747>

19. Pedraza DF. Estado nutricional como factor y resultado de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. *Rev salud pública* [Internet]. 2004 [citado el 17 de noviembre de 2020];6:140–55. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2004.v6n2/140-155/>
20. Aranceta-Bartrina J, Aldrete-Velasco JA, Alexanderson-Rosas EG, Álvarez-Álvarez RJ, Castro-Martínez MG, Ceja-Martínez IL, et al. Hidratación: importancia en algunas condiciones patológicas en adultos. *Med Int Mex* [Internet]. el 25 de abril de 2018 [citado el 17 de noviembre de 2020];34(2):214–43. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=78718&id2=>
21. Joosten A, Coeckelenbergh S, Alexander B, Delaporte A, Cannesson M, Duranteau J, et al. Hydroxyethyl starch for perioperative goal-directed fluid therapy in 2020: a narrative review. *BMC Anesthesiol.* [Internet]. el 20 de agosto de 2020 [citado el 17 de noviembre de 2020];20(1):209. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32819296/>
22. Rodrigo Casanova MP, García Peña JM, Lomillos Rafols V, De Luis Cabezón N, Aguilera Celorrio L. Fluidoterapia perioperatoria. *Rev Esp Anestesiología Reanim* [Internet]. el 1 de noviembre de 2010 [citado el 10 de diciembre de 2020];57(9):575–85. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-anestesiologia-reanimacion-344-articulo-fluidoterapia-perioperatoria-S0034935610702851>
23. Miret T. Terapia guiada por objetivos. ¿Cómo saber qué cantidad de líquidos administrar?. *Anestesia y Cuidados intensivos.* [Internet]. 2019 [citado el 10 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://blog.vygon.es/terapia-guiada-por-objetivos/>
24. Varrier M, Ostermann M. Fluid Composition and Clinical Effects. *Crit Care Clin.* octubre de [Internet]. 2015 [citado el 10 de diciembre de 2020];31(4):823–37. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26410147/>
25. Casey JD, Brown RM, Semler MW. Resuscitation fluids. *Curr Opin Crit Care.* diciembre de [Internet]. 2018 [citado el 15 de diciembre de 2020];24(6):512–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30247219/>
26. Jia FJ, Yan QY, Sun Q, Tuxun T, Liu H, Shao L. Liberal versus restrictive fluid management in abdominal surgery: a meta-analysis. *Surg Today.* [Internet]. marzo de 2017 [citado el 15 de diciembre de 2020];47(3):344–56. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27539606/>
27. Myles PS, Bellomo R, Corcoran T, Forbes A, Peyton P, Story D, et al. Restrictive versus Liberal Fluid Therapy for Major Abdominal Surgery. *N Engl J Med.* [Internet]. el 14 de junio de 2018 [citado el 12 de enero de 2021];378(24):2263–74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29742967/>
28. Yao L, Wang Y, Du B, Song J, Ji F. Comparison of Postoperative Pain and Residual Gas Between Restrictive and Liberal Fluid Therapy in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* [Internet]. octubre de 2017 [citado el 12 de enero de 2021];27(5):346–50. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28891830/>

29. Kouz K, Hoppe P, Briesenick L, Saugel B. Intraoperative hypotension: Pathophysiology, clinical relevance, and therapeutic approaches. *Indian J Anaesth.* [Internet]. febrero de 2020 [citado el 12 de enero de 2021];64(2):90–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32139925/>
30. Wesselink EM, Kappen TH, Torn HM, Slooter AJC, van Klei WA. Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *Br J Anaesth.* [Internet]. octubre de 2018 [citado el 12 de enero de 2021];121(4):706–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30236233/>
31. Wijnberge M, Schenk J, Terwindt LE, Mulder MP, Hollmann MW, Vlaar AP, et al. The use of a machine-learning algorithm that predicts hypotension during surgery in combination with personalized treatment guidance: study protocol for a randomized clinical trial. *Trials.* [Internet]. el 11 de octubre de 2019 [citado el 12 de enero de 2021];20(1):582. Disponible en: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-019-3637-4>
32. Saugel B, Kouz K, Hoppe P, Maheshwari K, Scheeren TWL. Predicting hypotension in perioperative and intensive care medicine. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* [Internet]. junio de 2019 [citado el 12 de enero de 2021];33(2):189–97. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31582098/>
33. Wijnberge M, Schenk J, Terwindt LE, Mulder MP, Hollmann MW, Vlaar AP, Veelo DP, Geerts BF. The use of a machine-learning algorithm that predicts hypotension during surgery in combination with personalized treatment guidance: study protocol for a randomized clinical trial. *Trials.* [Internet]. 2019 [citado el 16 de enero de 2021];20(1):582. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31601239/>
34. Mille-Loera JE, Ortiz-Martínez JJ, Rocha-Machado JF. Manejo expectante de la hipertensión arterial transoperatoria: ¿es la anestesia la solución? *Rev Mex Anest* [Internet]. el 15 de junio de 2017 [citado el 16 de enero de 2021];40(S1):90–3. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=72728&id2=>
35. García Orjuela MG, Caraballo Cordovez C, Hincapié Hincapié A, Prieto Bravo E, Henao Sánchez NA, Velásquez Mejía C, et al. Comportamiento de los parámetros hemodinámicos evaluados por el monitoreo ambulatorio de presión arterial de 24 horas. *Revista Colombiana de Cardiología* [Internet]. el 1 de noviembre de 2016 [citado el 16 de enero de 2021];23(6):487–94. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563316300286>
36. Baglietto-Hernández JM, Mateos-Bear A, Nava-Sánchez JP, Rodríguez P, Rodríguez-Weber F. Nivel de conocimiento en hipertensión arterial en pacientes con esta enfermedad de la Ciudad de México. *Medicina Interna de México.* [Internet]. 2020 [citado el 16 de enero de 2021];14. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2020/mim201b.pdf>
37. Ruiz Estigarribia LM. Effectiveness of pre-operative studies in healthy patients subjected to low and moderate risk surgeries. [Internet]. 2021; [citado el 17 de enero de 2021]. Disponible en: http://scielo.iics.una.py//scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-38932015000100005&lang=es

38. Joshi GP. Anesthesia for laparoscopic and abdominal robotic surgery in adults. UpToDate [Internet]. 2022 [citado el 17 de enero de 2021];online. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/anesthesia-for-laparoscopic-and-abdominal-robotic-surgery-in-adults>
39. Hottenrott S, Schlesinger T, Helmer P, Meybohm P, Alkatout I, Kranke P. Do Small Incisions Need Only Minimal Anesthesia?-Anesthetic Management in Laparoscopic and Robotic Surgery. *J Clin Med*. [Internet]. el 15 de diciembre de 2020 [citado el 17 de enero de 2021];9(12):4058. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33334057/>
40. Legarda Sevilla MA, Folleco Chalá JM. La Migración Venezolana a Ecuador y su Prospectiva. *Journal of Research in Business and Management* [Internet]. 2019 [citado el 15 de febrero de 2021];7(1):14–21. Disponible en: <https://www.questjournals.org/jrbm/papers/vol7-issue1/C07011421.pdf>
41. Geraldine CPC, Yuen G, Tzing C, Swee H, Venkatesan K. Improving Fluid Management in the Enhanced Recovery after Surgery: A Plan-Do-Study-Act Cycle. *Journal of Anesthesia & Clinical Research*. [Internet]. 2019 [citado el 15 de febrero de 2021];10(10):1–4. Disponible en: <https://www.longdom.org/open-access-pdfs/improving-fluid-management-in-the-enhanced-recovery-after-surgery-a-plandostudyact-cycle.pdf>
42. Wongtangman K, Wilatratsami S, Hemtanon N, Tiviraj S, Raksakietisak M. Goal-Directed Fluid Therapy Based on Pulse-Pressure Variation Compared with Standard Fluid Therapy in Patients Undergoing Complex Spine Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Asian Spine J* [Internet]. 2022 2019 [citado el 18 de febrero de 2021];16(3):352–60. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9260406/>
43. Eldin AA, Hakim Kotb IA, Moniem Marzouk MA, Kamal Elsaid KM. Laparoscopic Versus Open Appendectomy in the Management of Complicated Appendicitis. *AIN Shams Medical Journal* [Internet]. 2022 2019 [citado el 18 de febrero de 2021];73(2):339–51. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.21608/asmj.2022.252409>
44. Cuevas López L, Cortés Murgueitio N, Díaz Castrillón CE, Pinzón F, Ricardo Molina G. Experience and Learning Curve of Laparoscopic Appendectomy and Cholecystectomy of General Surgery Residents in a Latin American Hospital. *Universitas Médica* [Internet]. 2019 2019 [citado el 05 de marzo de 2021];60(2). Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed60-2.curv>
45. Albabtain IT, Alhassan NF, Alsuhaibani RS, Almalki SA, Arishi HA, Alhaqbani AS, et al. Outcomes of emergency appendectomies and cholecystectomies performed at weekends. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2022 2019 [citado el 15 de noviembre de 2022];48(5):4005–10. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00068-022-01935-w>
46. Chiang HY, Robin Lin KT, Hsiao YL, Huang HC, Chang SN, Hung CH, et al. Association Between Preoperative Blood Glucose Level and Hospital Length of Stay for Patients Undergoing Appendectomy or Laparoscopic Cholecystectomy. *Diabetes Care* [Internet]. 2021 2019 [citado el 15 de noviembre de 2022];44(1):107–15. Disponible en: <https://doi.org/10.2337/dc19-0963>

47. Ripollés-Melchor J, Aldecoa C, Alday-Muñoz E, del Río S, Batalla A, del-Cojo-Peces E, et al. Variabilidad del uso intraoperatorio de cristaloides y asociación con los resultados postoperatorios: análisis post hoc de dos estudios prospectivos y multicéntricos de cohortes. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. [Internet]. 2021 [citado el 15 de noviembre de 2022];68(7):373–83. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034935620302917>
48. McIlroy DR. Translating evidence into practice: still a way to go. *British Journal of Anaesthesia* [Internet]. el 1 de septiembre de 2022 [citado el 3 de enero de 2023];129(3):275–8. Disponible en: [https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912\(22\)00317-8/fulltext](https://www.bjanaesthesia.org/article/S0007-0912(22)00317-8/fulltext)
49. Holzer A, Sitter B, Kimberger O, Wenzl R, Fleischmann E, Marhofer D, et al. Body Mass Index does not affect intraoperative goal-directed fluid requirements. *Minerva Anestesiologica*. [Internet]. octubre de 2019 [citado el 3 de enero de 2023];85(10):1071–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30994313/>
50. Bihari S, Dixon DL, Painter T, Myles P, Bersten AD. Understanding Restrictive Versus Liberal Fluid Therapy for Major Abdominal Surgery Trial Results: Did Liberal Fluids Associate With Increased Endothelial Injury Markers? *Crit Care Explor* [Internet]. 2021 [citado el 5 de enero de 2023];3(1:e0316):1–12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7838007/>
51. Zhang QF, Ding B, Chen MS, Xu JY, Zha YJ, Shen Y. Restrictive Fluid Therapy for High-Complexity Advanced Ovarian Cancer Surgery: A Single-Center Retrospective Cohort Study. *Clin Exp Obstet Gynecol* [Internet]. 2023 2019 [citado el 5 de enero de 2023];50(1):1–9. Disponible en: <https://doi.org/10.31083/j.ceog5001005>
52. Kamel RK, Shaboob EA, Youssef GSW. New concepts in Perioperative Fluid Management. *Benha Journal of Applied Sciences (BJAS)* [Internet]. 2021 2019 [citado el 5 de enero de 2023];6(4–2):161–8. Disponible en: https://bjas.journals.ekb.eg/article_189906_47ee6bc6689f7f90f41b6cb4d2a92c68.pdf

Anexos

Anexo A. Tabla de operacionalización de las variables

Variables	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo de vida de una persona transcurrido desde su nacimiento hasta el día de la intervención quirúrgica	Tiempo en años	Años cumplidos registrado en la HCl	Cuantitativa continua y de intervalo: 18-35 años adulto joven 36-64 años adulto > 65 años adulto mayor
Sexo	Características fenotípicas de una persona	Fenotipo	Caracteres sexuales registrado en la HC	Femenino Masculino
Estado Nutricional	Asociación entre el peso y la talla de un individuo con el fin de clasificar el estado nutricional	Peso en Kg/estatura m2	Índice de masa corporal. Registrado en la HCl	Según la OMS: Bajo peso: <18,5 Normal: 18,6-24,99 Sobrepeso: 25-29,99 Obesidad: ≥30,00
Peso	Fuerza ejercida sobre 1 Kg de masa	Fuerza sobre Kilogramo	Kilogramos registrado en la HCl	Peso real en Kg < 40 kg 40-49,99 kg 50-59,99 kg 60-69,99 kg >70 kg
ASA	Sistema de clasificación de la American Society of Anesthesiologists para estimar el riesgo anestésico para los distintos estados del paciente	Biológico	Estado Físico Preoperatorio, registrado en la HCl	Ordinal I II
Antecedente personal de Hipertensión Arterial	Posee diagnóstico preoperatorio de HTA	Clínico	Estado de salud registrado en la HCl	Sí No
Volumen de Cristaloide intraoperatorio	Soluciones acuosas que contienen minerales y / o sales de ácidos orgánicos, electrolitos se dividen en soluciones equilibradas y no equilibradas en función de su similitud con el plasma, empleadas para mantener la homeostasis	Sistémico	Volumen en mL de solución empleado en el intraoperatorio, en base a 3 regímenes de fluidoterapia, Calculado con datos de la HCl	Liberal (11-20mL/kg/h) Estándar (5-10 mL/kg/h) Restrictivo (2-4 mL/kg/h)

Variables	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala
	durante el intraoperatorio.			
Tipo de cirugía	Referente a la necesidad por la cual se realizará la intervención quirúrgica laparoscópica que requiere la creación de un neumoperitoneo por insuflación de gas, dióxido de carbono (CO2), para abrir espacio en el abdomen para visualización y manipulación quirúrgica	Quirúrgico	Tipo de cirugía abdominal laparoscópica, registrado en la HCl	Colecistectomía Apendicetomía
Prioridad de la cirugía	Según el estado clínico, surge la necesidad de resolver quirúrgicamente en tiempo inmediato, mediato o tardío	Clínico	Tipo de cirugía por prioridad, registrado en la HCl	Electiva Urgente
Duración Anestésica	Tiempo transcurrido desde la inducción hasta el despertar	Tiempo	Minutos registrados en la hoja transanestésica	30 min 31-60 min 61 a 90 min 91-120 min > 120 min
Presión Arterial Media (PAM)	Presión promedio aritmética de las grandes arterias durante el ciclo cardiaco, que garantiza la perfusión.	Clínico	Variación de la Presión arterial media en mmHg, transoperatoria y registrados en la hoja transanestésica	<65 mmHg hipotensión > o = 65mmHg no hipotensión Medido: basal, postinducción, 15,30,45 minutos y al finalizar el procedimiento quirúrgico.

Anexo B. Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS POSGRADO DE ANESTESIOLOGIA

“Volumen de cristaloides empleado en el intraoperatorio y factores asociados en pacientes sometidos a cirugía abdominal laparoscópica. Hospital Vicente Corral Moscoso, 2021”.

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

CODIGO: _____ Fecha intervención quirúrgica: _____

Edad actual en años:.... Sexo: M ____ F ____

Peso: ----- (Kg) IMC: ----- ASA:-----

Paciente hipertenso arterial: Si: No:

Tipo de intervención: Colectomía laparos: () Apendicectomía laparos: ()

Prioridad : Cirugía electiva () Cirugía de urgente ()

Duración anestésica:.....(minutos)

VOLUMEN DE CRISTALOIDE USADO EN EL INTRAOPERATORIO:

Liberal (11-20 mL/Kg/h) ()

Estándar (5-10 mL/Kg/h) ()

Restrictivo (2-4 mL/Kg/h) ()

HIPOTENSION TRANSOPERATORIA PAM < 65mmHg: SI: () NO: ()

Variable	Basal	Postinducción /pos punción	15 min	30 min	45 min	Finalizar anestesia
PAM						

Nota: se registrará el valor de la Presión Arterial Media (PAM), por el médico encargado del paciente en estos periodos, con el objetivo de diferenciar la hipotensión provocada tras la inducción anestésica de la hipotensión transoperatoria.

Anexo C. Cronograma de investigación

ACTIVIDADES	MESES					RESPONSABLE
	Enero-Diciembre 2020	Enero 2021	Febrero 2021– Febrero 2022	marzo - Junio 2022	Julio - Diciembre 2022	INVESTIGADOR ASESOR DIRECTOR
Elaboración y aprobación del protocolo						
Diseño y calibración de instrumento de recolección						
Elaboración del marco teórico						
Recolección de datos						
Análisis e interpretación de datos						
Elaboración y presentación del informe final						
Actualización del marco teórico						