

Protocolo para administración de quimioterapia hipertérmica intraperitoneal con técnica cerrada y agitación por CO₂.

Protocol for administration of intraperitoneal hyperthermic chemotherapy with closed technique and CO₂ agitation.

RESUMEN / ABSTRACT

Introducción: La quimioterapia hipertérmica intraabdominal (HIPEC) tras una citorreducción quirúrgica ha demostrado ser un tratamiento eficaz en determinados tipos de tumores abdominopélvicos. Desde sus inicios a principios de los 90, la técnica ha ido evolucionando, para garantizar tanto la eficacia como la seguridad para el paciente, así como para los profesionales presentes en el quirófano. El objetivo del presente trabajo es crear un protocolo de administración de la HIPEC con un sistema cerrado y con agitación por CO₂.

Desarrollo: La HIPEC es el tratamiento de elección después de una citorreducción quirúrgica ya que la administración de esta quimioterapia aumenta la supervivencia y la calidad de vida de los pacientes tratados. Después de una evolución tecnológica, se ha llegado a la HIPEC con cierre completo del abdomen y con dos circuitos independientes: uno para la solución con el fármaco y otro para el CO₂. Con este sistema se aúna lo mejor de la técnica cerrada y abierta, con la primera se evita las posibles fugas del quimioterápico, así como la liberación de gases en el quirófano, y como en la segunda, la administración de CO₂ se persigue una movilización de la solución dentro del abdomen, consiguiendo un reparto homogéneo del fármaco y de la temperatura de este. La consola PRS+ permite una preparación y montaje por pasos, que lo hace más fácil, así como una administración asistida con varios sistemas de seguridad. En la actualidad es el sistema más completo para la administración de HIPEC.

Palabras clave: quimioterapia intraperitoneal hipertérmica; técnica cerrada; agitación por CO₂; circuito extracorpóreo.

Introduction: Hyperthermic intra-abdominal chemotherapy (HIPEC) after surgical debulking has proven to be an effective treatment in certain types of abdominopelvic tumors. Since its inception in the early 1990s, the technique has evolved to guarantee both efficacy and safety for the patient, as well as for the professionals present in the operating room. The objective of this work is to create a HIPEC administration protocol with a closed system and with CO₂ agitation.

Development: HIPEC is the treatment of choice after surgical debulking since the administration of this chemotherapy increases survival and quality of life of treated patients. After a technological evolution, the HIPEC has been reached with complete closure of the abdomen and with two independent circuits: one for the solution with the drug and the other for the CO₂. With this system, the best of the closed and open technique is combined, with the first one avoids possible leaks of the chemotherapy, as well as the release of gases in the operating room, and as in the second, the administration of CO₂ is aimed at mobilizing the solution inside the abdomen, achieving a homogeneous distribution of the drug and its temperature. The PRS+ console allows step-by-step setup and assembly, which makes it easier, as well as assisted administration with several security systems. At present it is the most complete system for the administration of HIPEC.

Keywords: hyperthermic intraperitoneal chemotherapy; closed technique; CO₂ agitation; extracorporeal circuit.



Agustín Elías Fuentes
Hospital Reina Sofía de Córdoba

Carlos Casado Sánchez
Hospital Regional Universitario de Málaga

Mariluz Recio Recio
Hospital Regional Universitario de Málaga

Javier Cáliz Fuentes
Hospital Reina Sofía de Córdoba

Aurea Jurado Morata
Hospital Reina Sofía de Córdoba

M^a Inmaculada Cabrera Arenas
Hospital Reina Sofía de Córdoba

Miguel Carlos González Perales
Hospital Regional Universitario de Málaga

M^a Carmen Santos Palomino
Hospital Universitario Virgen de la Victoria de Málaga

Agustín Elías Fuentes
Av. Menéndez Pidal s/n
14004 - Córdoba
agustin.elias.sspa@juntadeandalucia.es

Recibido: mayo 2020
Aceptado: agosto 2020
<https://doi.org/10.36579/rep.2021.71.3>

INTRODUCCIÓN

A partir de 1950 comenzó la investigación sobre la quimioterapia intraperitoneal, que en principio se aplicó en tumores ováricos con metástasis peritoneales y en otras neoplasias abdominales. En las décadas de los 70-80 se describe el resultado potenciador de la hipertermia para aumentar la eficacia de los antineoplásicos, combinándose con la quimioterapia intraperitoneal, reduciéndose la toxicidad sistémica y permitiendo una penetración en los tejidos entre 3-6 mm.

Fue en 1979, finalmente, cuando se realizó la primera HIPEC, por el Dr. Spratt, tras haber estado experimentando con perros, administró a un paciente con un pseudomixoma peritoneal Tiotepa a 42°C y en una segunda intervención a los 8 días, administró metotrexato¹.

Sin embargo, en la actualidad el Dr. Sugarbaker es considerado el padre de la HIPEC, ya que se apoya en la idea de considerar la carcinomatosis peritoneal como una manifestación tumoral de comportamiento inicial locorregional en lugar de sistémico, sentado las bases de la cirugía de citorreducción máxima combinada con HIPEC. En 1995, codificó el procedimiento de peritonectomía como técnica quirúrgica². La forma inicial usada para la HIPEC fue la técnica abierta, también llamada técnica "Coliseo" (figura 1). En esta, se fija con una sutura la piel del borde de la herida quirúrgica al marco del separador, elevándola, mientras que la cavidad abdominal se cubre con una membrana plástica, haciendo una pequeña abertura en este, permitiendo que el cirujano introduzca la mano y produzca la agitación intraabdominal de la solución³. Aunque se usan aspiradores para los gases de la evaporación de la solución, los principales problemas de esta técnica son la posible fuga de vapores y de la solución con el consiguiente riesgo para el personal sanitario, aparte de la pérdida de calor por mantener el abdomen abierto durante el procedimiento.

En el método cerrado, se cierra por planos la pared abdominal dejando catéteres de infusión y aspiración, que después de la HIPEC sirven para colocar drenajes. Las ventajas de este sistema es que se evitan las fugas de gas y de líquidos, así como se mantiene mejor la temperatura abdominal y con la posibilidad de aumentar la presión intraabdominal y así mejorar la difusión del quimioterápico en los tejidos. Como principal inconveniente, es que no permite una temperatura homogénea en toda la cavidad abdominal, por la dificultad de mover el líquido dentro de este⁴.

Se han comunicado otras técnicas alternativas y se han diseñado distintos aparatos para HIPEC. Pero se diseñó en España la consola PRS⁺ en 2014 como el único sistema HIPEC con agitación automática por CO₂, con la idea de garantizar una distribución homogénea de la temperatura y del fármaco en toda la cavidad abdominal y las su-

perficie peritoneales para maximizar la seguridad y los resultados del paciente⁵. Esto permite que una técnica HIPEC cerrada proporcione una distribución completa del fármaco sin la pérdida de calor y la exposición al quimioterápico del personal del quirófano asociada con los procedimientos abiertos. Además, con la seguridad de un llenado completo de la cavidad abdominal confirmado visualmente mediante el paso del líquido a la cámara de CO₂ y un control de la presión intrabdominal mediante el sistema de CO₂.

DEFINICIÓN

La administración de quimioterapia hipertérmica intraabdominal con agitación por CO₂ tras la citorreducción quirúrgica se realiza para reducir las recidivas de los tumores abdomino-pélvicos y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

OBJETIVOS

Conseguir la administración de quimioterápico prescrito por vía intraabdominal entre 41-43°C durante el periodo marcado (normalmente 60-90 minutos) con agitación por CO₂. Esto permite una mejor distribución del fármaco durante el tratamiento, así como una temperatura más homogénea dentro del abdomen.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Enfermeros perfusionistas y personal de enfermería en quirófanos de cirugía abdominal programada.

POBLACIÓN DIANA

Pacientes con tumores abdomino-pélvicos que se pueden beneficiar de la administración de quimioterapia hipertérmica intraabdominal con agitación por CO₂ tras una citorreducción quirúrgica previa.

MATERIAL

1. Set fungible PRS+ (7 bolsas):
 - Placa intercambiador de calor.
 - Bolsas: dos de vaciado y una de precalentamiento.
 - Líneas de aspiración (azul) y de infusión (blanca), con sensor de presión.
 - Filtros HEPA y balón de CO₂.
 - Seta/trócar de silicona (campo quirúrgico).

- Líneas y catéteres de aspiración e infusión (campo quirúrgico).
- Líneas corrugadas de CO₂ (campo quirúrgico).
- 2. Material esterilizado: vaso/reservorio con tapas, pieza anclaje y barra/pinza de sujeción
- 3. Suero salino 100 ml.
- 4. Solución de hemodiálisis de 5 litros (2).
- 5. Fármaco quimioterápico
- 6. Dos cables de temperatura YSI400 mínimo.
- 7. Consola PRS+ (figura 2A) que contiene:
 - Pantalla táctil.
 - Bomba de rodillo con tapa.
 - Ranura para intercambiador de calor.
 - 7 clamps automáticos.
 - 2 conectores para presión (zona lateral izquierda).
 - 8 conectores para temperatura (zona lateral izquierda).
 - Entrada y salida de CO₂ (zona lateral izquierda).
 - Puerto USB (zona lateral izquierda).

PROCEDIMIENTO

Una vez que el cirujano ha decidido la administración del tratamiento, vamos a distinguir diferentes fases durante el proceso completo: montaje, cebado, precalentamiento, quirúrgico llenado, tratamiento, vaciado, lavado y desmontaje.

FASE DE MONTAJE DEL EQUIPO PRS⁺

Previo al montaje hay que realizar la conexión del equipo a la red eléctrica y su encendido. Tras ello en el panel táctil aparece una pantalla inicial en la que hay que introducir los datos del paciente y de la cirugía, los dos primeros campos son obligatorios, la fecha la pone la consola, de lo contrario no se podrá continuar (figura 3). Y se pasa a la fase de montaje, comprobando las fechas de caducidad de las distintas bolsas:

1. Introducir el intercambiador de calor en la ranura lateral derecha del equipo con el conector luer-lock azul hacia abajo, hay que asegurarse que la introducción es completa, sino puede perder eficacia.
2. Colgar en el porta sueros la bolsa de precalentamiento con dos conectores luer-lock, y las 2 bolsas de vaciado, interconectando estas dos últimas, mediante un perforador y cerrando la pinza en la segunda bolsa, para evitar la fuga del citostático.
3. Introducir los tubos de la línea de irrigación (blanca) en los clamps automáticos del 1 al 3 y pasamos la línea más larga por la canaleta superior de la consola, hasta conectar el luer-lock al conector su-

perior del intercambiador de calor. Se conecta la línea del clamp 1 a la bolsa de vaciado mediante el perforador. Se conecta la línea del clamp 2 a la bolsa de precalentamiento (mediante la conexión luer-lock, en cualquiera de las dos que tiene). La línea del clamp 3 se conectará a la línea de irrigación que recibirá desde el campo estéril.

4. Introducir los tubos de la línea de aspiración (Azul) en los clamps del 4 al 7, la línea con el tubo transparente se colocará en la canaleta que llega hasta el rodillo.
 - 4.1. Introducir la línea transparente en el rodillo y acoplar el resto de línea en el canal de la salida de ésta hasta conectar con el extremo luer-lock azul del intercambiador de calor.
 - 4.2. Conectar la línea del clamp 4 a la bolsa de precalentamiento, a través del conector luer-lock que queda libre. Se conecta la sonda de temperatura al cable de monitorización azul, y este al conector del equipo T3 (Precalentamiento).
 - 4.3. La línea del clamp 5 se conectará a la solución cristaloide balanceada de 5 litros, después de completar todos los pasos.
 - 4.4. Conectar la línea del clamp 6 al quimioterápico prescrito (bolsa o jeringa).
 - 4.5. La línea del clamp 7 se conectará a la línea de aspiración que se recibirá desde el campo estéril.
 - 4.6. Conectar el transductor de presión a toma lateral que hay entre el rodillo y el intercambiador de calor. Hay que conectar el terminal del sensor de presión al cable monitorización, que tiene que estar conectado a la toma P1 o P2 de la consola. Apretar las conexiones de la llave de tres pasos y comprobar que los tapones no son perforados.
5. Es importante comprobar que los tubos están bien introducidos en los 7 clamps automáticos (figura 2B).
6. Conectar el filtro HEPA solo en la boquilla posterior del lateral izquierdo de la consola (salida de CO₂) y el conjunto filtro HEPA + balón en la boquilla anterior (aspiración de CO₂), a este último se conecta la línea de CO₂ (figura 4) que viene desde el insuflador de CO₂ (ambos suministrados por el hospital).
En este momento, hemos aceptado todos los pasos de la pantalla de montaje y pasamos a la siguiente (figura 5).

FASE DE MONTAJE

En la siguiente pantalla, vamos a preparar el líquido para su infusión, para ello se va a precalentar a 43°C.

1. Pinchar la solución cristaloide balanceada recons-

tituida en la línea del clamp 5.

2. Seleccionar la opción “Llenado”, tras lo cual la consola va pasando la solución a la bolsa de precalentamiento. La temperatura prefijada es 43°C. Dependiendo del peso y talla del paciente el volumen total puede estar entre los 4-5 litros.
3. Una vez que el volumen deseado está en la bolsa de precalentamiento, se selecciona la opción “Precalentamiento”, recirculando el contenido de la bolsa para llegar a la temperatura marcada (figura 6).

Hasta este momento se puede anticipar la preparación del sistema. Una opción es que cuando se sabe a ciencia cierta que se va a realizar el procedimiento, se prepara todo, excepto el precalentamiento de la solución, la cual necesita entre 10-15 minutos, que equivale aproximadamente al tiempo que necesitan los cirujanos para preparar el campo quirúrgico para el tratamiento.

FASE QUIRÚRGICA

Tras la fase de precalentamiento se inicia un tiempo de espera, hasta que toda la citorreducción quirúrgica está hecha. Previamente se le ha facilitado a la enfermera instrumentista las tres bolsas estériles restantes: las líneas de aspiración e infusión con los catéteres intraabdominales respectivos más la sonda de infusión de CO₂; la seta de silicona; y dos tubos corrugados para el CO₂. También se le han dado los materiales no fungibles: reservorio/vaso de metacrilato con sus tapones herméticos más la pieza para anclaje de la seta y el brazo metálico para la sujeción de reservorio (previamente esterilizados en el Hospital)

En esta fase, la colocación de las líneas es a criterio del cirujano, no obstante, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

1. Realización de una incisión, si es posible a unos 8-10 cm hacia un lado y hacia abajo, para la colocación de la seta y la tapa inferior del vaso, que se fija a esta con la pieza de anclaje.
2. Realización de una incisión contralateral a la anterior, para introducir la cánula de infusión de CO₂ (Trifurcada) dentro del abdomen, colocándola en la zona intermedia, sin estar cerca de la de aspiración de líquido. Fijación con sutura para evitar fuga de líquido.
3. Colocación de la cánula de aspiración de líquido (bifurcada solo con agujeros distales), en la parte inferior/distal de la incisión realizada para la intervención. Se debe colocar en la parte posterior de la cavidad abdominal.
4. Colocación de la cánula de infusión de líquido (bifurcada con agujeros en todo el trayecto) en la parte superior/proximal de la incisión, se suele poner en la parte superior del abdomen.

5. Cierre de la piel con sutura continua fuerte de la incisión quirúrgica, para evitar fugas de líquidos, dejando fuera del abdomen los extremos de los catéteres.
6. Colocación del vaso sobre la tapa inferior fijada a la parte exterior del abdomen.
7. Fijación del vaso en posición vertical con el brazo metálico con pinza.
8. Conexión de la línea azul al catéter de aspiración, facilitando el extremo y el terminal del termómetro al perfusionista.
9. Conexión de la línea blanca al catéter de infusión, facilitando el extremo y el terminal del termómetro al perfusionista.
10. Conexión del tubo corrugado con una cinta negra al catéter de infusión de CO₂ y conectar también el tubo corrugado con dos cintas negras a la parte superior del vaso. Los extremos verdes, se facilitan también al perfusionista.

En la figura 7 se puede observar la colocación exterior de las líneas y el vaso. En la figura 8 podemos ver un esquema de todo el montaje del circuito de líquido y del circuito de CO₂.

FASE DE LLENADO

Antes de iniciar esta fase, hay que conectar las cuatro líneas recibidas del campo más los dos termómetros: la línea azul de aspiración mediante luer-lock a la línea azul del clamp 7; la línea blanca de infusión en la línea blanca del clamp 3, mediante luer-lock también; el tubo corrugado con una línea negra a la salida del CO₂ donde está el filtro solo; el tubo corrugado con dos líneas negras, en principio no se conecta; el termómetro de infusión a T1 y el de aspiración a T2.

Lo primero es colocar al paciente en la posición más adecuada, que normalmente es en una posición de Trendelenburg y con un giro hacia el lado contrario del vaso, para que esté en la posición más elevada y así favorecer la salida de CO₂. En este momento se inicia el llenado del abdomen con el líquido precalentado (figura 9). Hay que llenar hasta que la solución inunda la parte inferior del vaso (no más de un centímetro).

FASE DE TRATAMIENTO

Se pueden diferenciar tres subfases: recirculación, circuito de CO₂ y administración de quimioterapia.

En la primera, pulsamos el botón “Inicio de tratamiento” que hace recircular la solución para ver si hay fugas por las suturas, por los catéteres o por el vaso (figura 10). Una vez comprobada la estanqueidad del abdomen, se pone en marcha el circuito de CO₂:

1. Se activa el botón “+” de la turbina y se pone en

nivel 1.

2. Se abre el insuflador de CO₂ a un alto flujo, para rellenar todo el circuito de CO₂.
3. Se comprueba que hay un burbujeo en el vaso y que por la línea de aspiración no viene aire.
4. Cuando han pasado 3-4 litros de CO₂, se conecta el tubo corrugado al filtro de entrada con bolsa.
5. Se espera a que la bolsa se llene completamente de CO₂ y se para la administración de este.
6. Se vuelve a comprobar la estanqueidad del abdomen. En este momento es cuando hay que administrar el fármaco, con la dosis prescrita por el oncólogo, comprobando previamente la información de la etiqueta y el nombre del paciente:

1. Se conecta la jeringa a la llave de tres pasos de la línea que va al clamp 6.
2. Se pulsa el botón "Abrir" de "Administrar quimioterápico".
3. Se inyecta la dosis prescrita del fármaco.
4. Se tiene preparado un suero salino de 100 ml, con el que lavamos la línea hasta el clamp, así nos garantizamos que la dosis completa esta dentro del circuito del paciente.
5. Se vuelve a pulsar el mismo botón que ahora pone "Cerrar" y se inicia la cuenta del reloj, que esta preprogramado a 60 minutos.

Este es el momento en el que se ha iniciado el tratamiento en sí, durante este periodo tenemos que observar varias cosas:

1. El nivel en el vaso, algunos quimioterápicos producen espuma con la agitación con CO₂, y no deben pasar al tubo corrugado de salida en la parte superior del vaso.
2. Control de la temperatura de infusión, entre 41-43°C y de la de aspiración que debe ser un grado inferior a la primera, más o menos.
3. Balón del circuito de CO₂, si se va desinflando, hay que administrar el CO₂ necesario para mantenerlo inflado.
4. La temperatura del paciente, ya que se suele incrementar entre 3-4°C.
5. Glucemia del paciente

Una vez pasados los 60 minutos, el tratamiento se suspende automáticamente, por lo que se pasa a la siguiente pantalla

FASE DE VACIADO Y LAVADO

Se unen ambas fases pues en la primera existe un único botón, con la utilidad de extraer el líquido con el fármaco que hay abdomen y enviarlo a las bolsas de vaciado (figura 11). Hay grupos de trabajo que no realizan el lavado porque tienen la idea de que así el fármaco permanece

más tiempo, por lo que esta fase es optativa. No obstante, pensamos que siempre se queda solución dentro del abdomen después del vaciado, por lo que el lavado disminuiría la concentración del citostático en caso de algún tipo de contaminación.

Si se realiza la fase de lavado (figura 12), los pasos son los siguientes:

1. Se pone una nueva solución cristaloide balanceada reconstituida en la línea del clamp 5.
2. Se selecciona el botón "Llenar ambiente", y comienza a llenarse de nuevo el abdomen con la solución sin fármaco. Se para una vez que llega el líquido a la parte inferior del vaso.
3. Se inicia la "Recirculación de lavado", pudiendo seleccionar la temperatura. Si la temperatura del paciente es muy elevada, se puede programar el lavado con la temperatura ambiente (mínimo 20°C). Si queremos mantener la temperatura se puede lavar a 36-37°C. El tiempo de lavado suele ser de 5 minutos.
4. Una vez finalizado, se procede a vaciar el abdomen, terminado el procedimiento.

FASE DE DESMONTAJE

Se pulsa el botón "Menú" en la parte inferior izquierda de la pantalla y dentro de ella, se elige el icono "Interruptor" y aparecen preguntas. La primera es si están cerrados las 3 pinzas en la línea de infusión, aspiración y vaciado. La segunda si queremos guardar los datos en un almacenamiento externo tipo USB. Si es así, en el lateral izquierdo hay una ranura para la conexión y aceptar el paso de los datos. Por último, se elige el apagado, se desconecta la pantalla y apagamos el interruptor posterior.

Para el desecho del circuito, se usan contenedores de residuos sanitarios citotóxicos y citostáticos, donde depositamos todo el circuito, esperando cánulas y líneas del campo quirúrgico.

SISTEMAS DE SEGURIDAD Y ALARMAS DE LA CONSOLA PRS⁺

En caso de fallo, el equipo tiene sistemas de seguridad, tanto de detección como de aviso, visuales y auditivos para informar de una situación de peligro.

1. Alarma de más de 44°C y menos de 45°C, durante 15 s, en el sensor de la bolsa, durante el proceso de precalentamiento o en sonda de irrigación, durante los procesos de llenado de campo, tratamiento o lavado de campo, siempre que la temperatura programada sea de 43°C o menos.
 - Por defecto, la temperatura seleccionada es 43°C. Si queremos seleccionar una temperatura por encima de esta y hasta 45°C, cada 0,5°C

avisara con un mensaje que indicara que “No es recomendable el uso de temperaturas superiores a 43°C en este tipo de tratamiento” y pedirá confirmación.

- A partir de 45°C y hasta 48°C el equipo enviara un mensaje que dice: “Asegúrese de la monitorización de la temperatura en la cavidad abdominal”, y pedirá confirmación.
 - Las alarmas se desplazarán hacia arriba junto con la temperatura seleccionada de la siguiente manera: más de 44°C y menos de 45°C, durante 15 s, en sonda irrigación, la alarma se activará un grado por encima de la temperatura seleccionada; y si la temperatura vuelve a ser bajada, la alarma se desactivará hasta que las placas calefactoras empiecen de nuevo a calentar y en ese momento se situará en 1°C por encima de la nueva temperatura seleccionada.
2. Alarma de más de 45°C en sonda de bolsa durante el proceso de precalentamiento o en sonda de irrigación, durante los procesos de llenado de campo, tratamiento o lavado de campo, trabajando una temperatura de 43°C o menos
 - Alarma acústica y visual de prioridad alta y el equipo no calienta
 - Si el usuario incrementa la temperatura programada por encima de 43°C la alarma de temperatura se activa 2°C por encima esa temperatura.
 - Si la temperatura vuelve a ser bajada la alarma se desactivará hasta que las placas calefactoras empiecen de nuevo a calentar y en ese momento se situará en 2°C por encima de esta.
 3. Alarma de desconexión o lectura errónea de la sonda de temperatura de irrigación, durante los procesos de llenado de campo, tratamiento o lavado de campo, salta una alarma acústica y visual de prioridad alta y el equipo no calienta.
 4. Alarma de desconexión o lectura errónea de la sonda de temperatura de bolsa, durante el proceso de precalentamiento, aparece una alarma acústica y aviso en pantalla, y el equipo no calienta.
 5. Alarma de que al menos un sensor de presión no está conectado durante cualquier proceso en el que la bomba de rodillo está trabajando, salta una alarma acústica y visual de prioridad alta y la bomba no funciona y el equipo no calienta.
 6. Alarma de sobrepresión, si el sensor mide más de 460 mmHg, en cualquiera de los procesos: llenado bolsa, llenado campo, tratamiento o lavado de campo, cuando la bomba de rodillo está en marcha, se produce una alarma acústica y visual de prioridad alta, y la bomba se para.

7. Alarma de tapa de bomba abierta, salta una alarma acústica y visual de prioridad alta, parándose la bomba de rodillo y la turbina y se cierran todos los clamps. Cuando se cierra la tapa de la bomba continúa el tratamiento en el punto en que se interrumpió con su apertura.
8. Aviso de Error de comunicaciones, hay que apagar el equipo y avisar al servicio técnico

SEGURIDAD PARA EL PERFUSIONISTA

Para la realización del procedimiento se deben utilizar una serie de medidas de seguridad para el perfusionista que realiza el mismo. Previo al montaje, hay que realizar un lavado de manos y/o aplicación de solución hidroalcohólica. Se deben usar guantes de nitrilo con certificación de equipo de protección personal nivel 4, o en su defecto guantes estériles de látex sin polvo, con un espesor mínimo de 0,3 mm (sino usar doble guante) y con bajo contenido en proteínas.

También se tiene que usar mascarilla de alto riesgo con resistencia a fluidos tipo FFP3. Es recomendable el uso de gafas de seguridad antisalpicaduras con protectores laterales, sobre todo a la hora del desmontaje.

DERRAME DE CITOSTÁTICO

Hay que conocer la secuencia de actuación ante un derrame de citostáticos y su posterior recogida, así como conocer el montaje del kit de derrame de citostáticos.

Hay que tener preparado un kit en caso de derrame de citostático (figura 13) con paños de celulosa para absorber el derrame, doble guante de nitrilo y látex, bata impermeable, calzas, gorro, mascarilla de protección respiratoria FFP3, gafas con protección lateral, contenedor rígido para desechar residuos citostáticos, recogedor de mano con cepillo desechable, alcohol 70°, bote de lejía con detergente, toallitas jabonosas para fregar y cinta para balizar.

SECUENCIA DE ACTUACIÓN PARA RECOGIDA DE CITOSTÁTICOS

1. Tapar los residuos con las empapadoras secas si el citostático es líquido y mojadas con alcohol de 70° si es sólido.
2. Señalizar la zona con cinta de balizar atada a columnas, sillas u otros elementos.
3. Si se actúa ponerse el equipo de protección individual y continuar la secuencia. En caso contrario, llamar al servicio competente del hospital comunicando las características del derrame.
4. Colocar cerca del derrame tres contenedores de 60 litros del residuo a retirar.

5. Si hay 2 intervinientes uno actúa dentro de la zona del derrame y otro queda fuera de la cinta de balizar como apoyo.
6. Si hay restos sólidos, levantar con cuidado el paño absorbente y depositar este en los contenedores de residuos.
7. Retirar restos sólidos con el recogedor y la escobilla y depositarlos en el contenedor de residuos.
8. Limpiar la zona con más absorbente o con el recogedor y la escobilla depositando todo lo utilizado en el contenedor.
9. Fregar la zona con agua y la esponja jabonosa del Kit y depositar el cubito con el agua y la esponja jabonosa en el contenedor de residuos.
10. Regar la zona con alcohol de 70º, fregar con una empañadora y depositarla en el cubo de residuos.
11. Retirar EPI, desde el más contaminado al menos, dándole la vuelta y depositándolo en el contenedor de residuos.
12. Realizar higiene de manos con agua y jabón.
13. Avisar a limpieza habitual para volver a fregar el suelo y depositar cubo con agua, mocho etc. en el contenedor de residuos, así como la cinta de balizar.
14. Se cierran herméticamente los contenedores de residuos y se fechan.
15. Se informa lo antes posible al mando intermedio.
16. El mando intermedio remite lo antes posible CATI como incidente a Prevención de Riesgos Laborales (que remite a UGA y Vigilancia de la salud. PRL investiga y corrige en su caso).
17. El mando intermedio repondrá lo antes posible lo usado en el KIT según el procedimiento vigente.

CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL DEL PERSONAL (RECOMENDACIONES DE LA OSHA PARA EL TRABAJADOR CON CONTACTO CUTÁNEO DIRECTO U OCULAR CON FÁRMACOS BIOPELIGROSOS)

1. Solicitar ayuda si es necesario
2. Retirar inmediatamente la ropa contaminada
3. Lavar el ojo afectado con abundante agua o solución isotónica durante al menos quince minutos
4. Limpiar la zona cutánea afectada con agua y jabón durante quince minutos, y enjuagar muy bien
5. Una vez ocurrido el derrame, ponerse en contacto con medicina preventiva para documentar la exposición al citostático y reponer el kit de derrames.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses

ORCID ID

- AGUSTIN ELIAS FUENTES:  orcid.org/0000-0003-0792-9587
 CARLOS CASADO SÁNCHEZ:  orcid.org/0000-0002-5736-1558
 MARIA LUZ RECIO RECIO:  orcid.org/0000-0003-2024-0303
 MIGUEL CARLOS GONZÁLEZ PERALES:  orcid.org/0000-0002-9638-0612
 M^a CARMEN SANTOS PALOMINO:  orcid.org/0000-0003-2859-5125

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la empresa Biosurgical SL, en especial a José Luis Medina y a Axel Jansen, por facilitarnos la información y la documentación sobre sus productos, así como todo su apoyo para la redacción de este protocolo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Spratt JS, Adcock RA, Muskovin M, Sherrill W, McKeown J. Clinical delivery system for intraperitoneal hyperthermic chemotherapy. *Cancer Res.* 1980 Feb;40(2):256-60.
- 2 Sugarbaker PH. Peritonectomy procedures. *Cancer Treat Res.* 1996;82:235-53. doi: 10.1007/978-1-4613-1247-5_15.
- 3 White SK, Stephens AD, Sugarbaker PH. Hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy safety considerations. *AORN J.* 1996 Apr;63(4):716-24. doi: 10.1016/s0001-2092(06)63122-0.
- 4 Glehen O, Cotte E, Kusamura S, Deraco M, Baratti D, Passot G, et al. Hyperthermic intraperitoneal chemotherapy: nomenclature and modalities of perfusion. *J Surg Oncol.* 2008 Sep 15;98(4):242-6. doi: 10.1002/jso.21061.
- 5 Sánchez-García S, Padilla-Valverde D, Villarejo-Campos P, Martín-Fernández J, García-Rojo M, Rodríguez-Martínez M. Experimental development of an intra-abdominal chemohyperthermia model using a closed abdomen technique and a PRS-1.0 Combat CO2 recirculation system. *Surgery.* 2014;155(4):719-25. doi: 10.1016/j.surg.2013.12.005.

ANEXOS

Figura 1. Técnica abierta tipo Coliseo

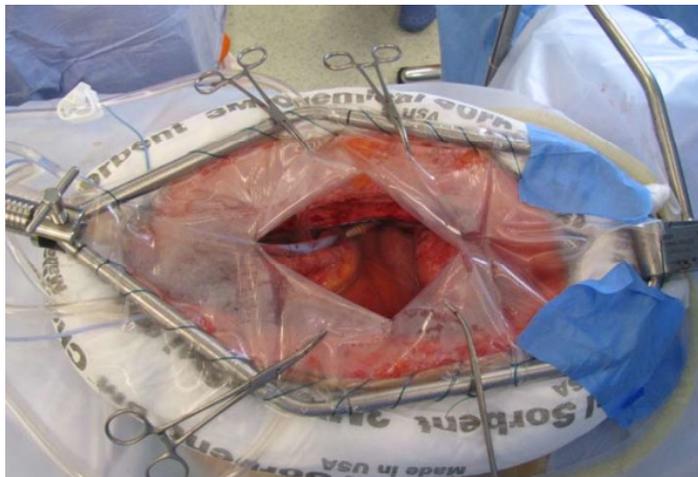


Figura 2. Consola PRS+

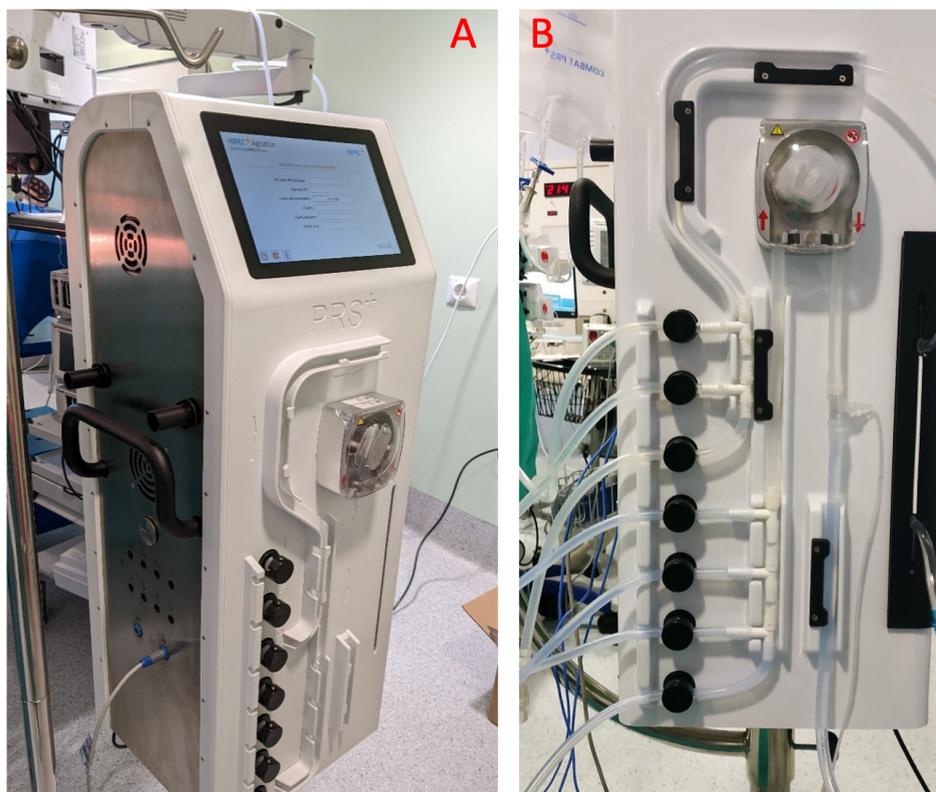


Imagen A: En la parte anterior están la pantalla táctil, la ranura del intercambiador de calor, el rodillo y los 7 clamps. En el lateral izquierdo tenemos 8 canales de temperatura, 2 de presión y la entrada y salida del circuito de CO₂.
 Imagen B: Consola con el intercambiador de calor y sistema de tubos montados.

Figura 3. Pantalla de acceso

HIPEC+ Agitation
Optimising HIPEC Delivery

HIPEC+

Introducir los datos del tratamiento

Iniciales del paciente

Número HC

Fecha del tratamiento

Cirujano

Quimioterapico

Dosis (mg)

INICIAR

Figura 4. Circuito de CO₂ con filtros HEPA



Figura 5. Fase de montaje

Montaje fungible

- Pre calentamiento: Confirmar paso: Coloque las bolsas de vaciado y de pre calentamiento en el soporte (bolsa núm. 8) e introduzca el intercambiador (bolsa núm. 1) en su ranura.
- Llenado de campo: Confirmar paso: Conecte las líneas de irrigación y de aspiración (de la bolsa 2A y 2B) a la bolsa de pre calentamiento (Luer hembra) y a la de vaciado (perforador).
- Tratamiento: Confirmar paso: Coloque las líneas de irrigación en los clamps (de 1 a 3) y de aspiración en los clamps (de 4 a 7)
- Vaciado de campo: Confirmar paso: Conecte la sonda de la bolsa de pre calentamiento al equipo PRS, mediante el cable de monitorización azul, en T3.
- Lavado de campo: Confirmar paso: Conecte el sensor de presión al equipo PRS mediante el cable de monitorización gris.
- Confirmar paso: Instalación finalizada; vaya a la pantalla siguiente, (pre calentamiento)

Menú Retroceder

Conforme se van realizando los pasos, se van aceptando los ítems, hasta finalizar la fase de montaje, pasando a la de pre calentamiento.

Figura 6. Fase de pre calentamiento

Pre calentamiento Parada de emergencia

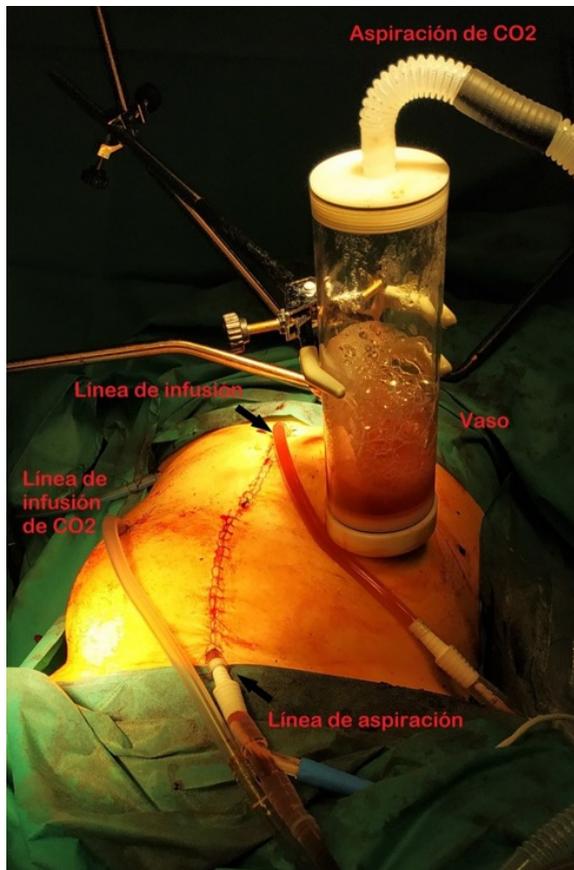
Estado: Circulando / Calentando

Tiempo: 0:09

Temp. SET (°C): 43 | Temp. de bolsa: 23.5 °C | Presión:

Menú

Figura 7. Posicionamiento quirúrgico exterior de la HIPEC



En la parte superior de la sutura esta la línea de infusión de la solución y en la inferior la de la aspiración. Por el lateral derecho se introduce el CO₂ que es aspirado en la parte superior del vaso.

Figura 8. Circuito de líquidos y de gas

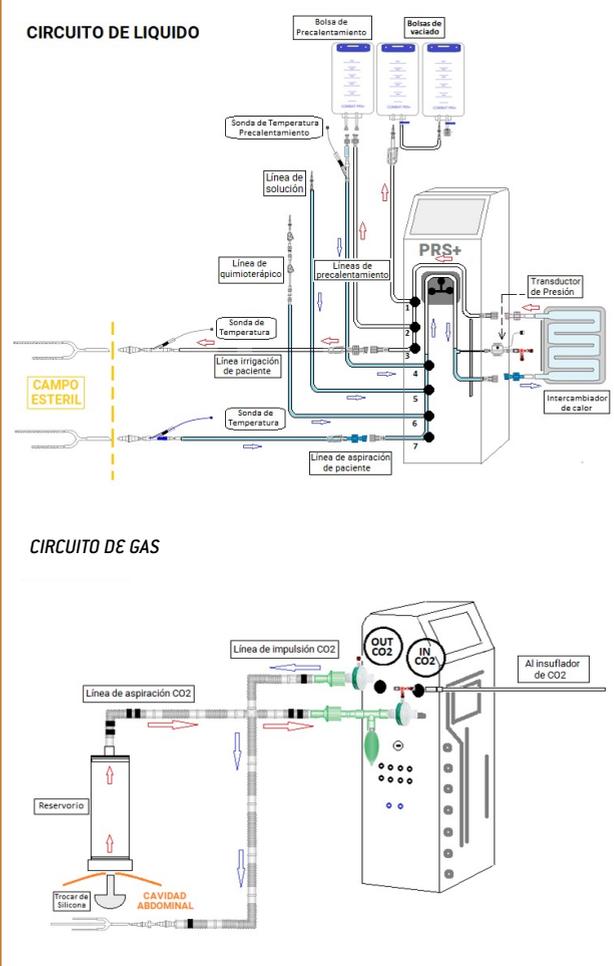


Figura 9. Fase de llenado de campo



Figura 10. Fase de tratamiento



Figura 11. Fase de vaciado



Figura 12. Fase de lavado



Figura 13. Kit de derrames

