



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**EFFECTIVIDAD DEL CO2 CALENTADO Y HUMIDIFICADO PARA
LA REDUCCIÓN DE LA HIPOTERMIA INTRAOPERATORIA EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN CENTRO QUIRÚRGICO**

Presentado por:

AUTOR: JESÚS ARIAS, HENRY RAMÓN

ASESOR: MG. MIRIAM BASTIDAS

**LIMA – PERÚ
2021**

DEDICATORIA

A mi familia por brindarme su cariño, educarme con valores, por su constante apoyo y comprensión durante mi vida personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Al Mg Miriam Bastidas Solís por contribuir en mi formación profesional, guiándome y motivándome permanentemente para la culminación del presente estudio.

Asesor: MG. MIRIAM BASTIDAS SOLÍS

JURADO:

Presidenta: Dra. Susan Haydeé Gonzales Saldaña

Secretaria: Mg. Milagros Lizbeth Uturnco Vera

Vocal: Mg. Magdalena Petronila Rojas Ahumada

INDICE

Carátula	i
Hoja en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor	v
Jurado	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	13
1.2. Formulación del problema	14
1.3. Objetivo	14
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	16
2.2. Población y muestra	16
2.3. Procedimiento de recolección de datos	16
2.4. Técnica de análisis	17
2.5. Aspectos éticos	17
CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1. Tablas	18

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

4.1. Discusión	25
----------------	----

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	27
-------------------	----

5.2. Recomendaciones	28
----------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
-----------------------------------	-----------

ÍNDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Resultados sobre la efectividad del co2 calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica	14
Tabla 2: Resumen sobre estudios sobre la efectividad del co2 calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica	18

RESUMEN

Objetivo: Analizar y sistematizar las evidencias sobre la efectividad del Co₂ calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Materiales y Métodos: El tipo de investigación fue cuantitativo, el diseño de estudio fue revisión sistemática, la población fue de 45 artículos, y la muestra fue de 10 artículos científicos publicados e indizados en las bases de datos científicos, el instrumento fue búsqueda en base de datos: Cochrane Library, Scielo, PubMed y EBSCO, para la evaluación de los artículos se utilizó el sistema GRADE el cual evaluó la calidad de evidencia y la fuerza de recomendación. **Resultados:** De los artículos, del 100%, el 10% corresponden a Canadá, 10% Francia, 20% Australia, 10% Reino Unido, 20% Nueva Zelanda, 10% Suecia, 10% Austria y 10% Alemania. En relación a los diseños y tipos de estudios el 50% ensayo clínico aleatorizado, 20% revisión sistemática, 20% meta-análisis y 10% retrospectivo. **Conclusiones:** Se concluyó que el 60% de los estudios evidenciaron que el dióxido de carbono (CO₂) calentado y humidificado fue efectivo para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, reduce el dolor post operatorio, redujo el consumo de analgésicos, por lo tanto redujo el costo por paciente, mejoró la supervivencia en pacientes y los pacientes presentaron menos efectos adversos y el 40% evidenciaron que el dióxido de carbono (CO₂) no fue efectivo ya que no fue capaz de mostrar cambios significativos en la temperatura corporal intraoperatoria de los pacientes intervenidos con este gas y hubo empañamiento de la cámara.

Palabras clave: “Efectividad”, “Co₂ calentado y humidificado” “reducción de la hipotermia intraoperatoria” “cirugía laparoscópica”.

SUMMARY

Objective: To analyze and systematize the evidence on the effectiveness of heated and humidified Co₂ for the reduction of intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic surgery. **Materials and Methods:** The type of research is quantitative, the study design is systematic review, the population was of 45 articles, and the sample was 10 scientific articles published and indexed in the scientific databases, the instrument was search in database: Cochrane Library, Scielo, PubMed and EBSCO, for the evaluation of the articles the method was used GRADE which evaluated the quality of evidence and the strength of recommendation. **Results:** Of the items, 100%, 10% correspond to Canada, 10% France, 20% Australia, 10% United Kingdom, 20% New Zealand, 10% Sweden, 10% Austria and 10% Germany. In relation to the designs and types of studies, the 50% randomized clinical trial, 20% systematic review, 20% meta-analysis and 10% retrospective. **Conclusions:** It was concluded that 60% of the studies show that heated and humidified carbon dioxide (CO₂) was effective for the reduction of intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic surgery, reduces postoperative pain, reduced the consumption of analgesics , therefore, it reduces the cost per patient, improved survival in patients and patients presented fewer adverse effects and 40% showed that carbon dioxide (CO₂) was not effective since it was not able to show significant changes in temperature intraoperative body of patients operated on with this gas and there was fogging of the chamber.

Key words: "Effectiveness", "Co₂ heated and humidified" "reduction of intraoperative hypothermia" "laparoscopic surgery".

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

Según la Organización Mundial de la salud, en el mundo se realizan cerca de 234 millones de intervenciones quirúrgicas por año, de esto cerca de un 11% son afecciones que se pueden tratar mediante una cirugía laparoscópica, ya que al ser menos invasivas ofrecen menor riesgo para el paciente, sin embargo existen complicaciones como la hipotermia intraoperatoria que pueden afectar hasta un 44% de personas intervenidas a este procedimiento, siendo también poco valorada y monitorizada. (1)

En Estados Unidos cada año, alrededor de 14 millones de personas que son sometidas a cirugía laparoscópica presentan esta complicación, cifra que corresponde solo a datos registrados de manera escrita. (2)

En Chile la hipotermia intraoperatoria es una complicación que si bien ha sido descrita ampliamente en la literatura hace décadas, continúa siendo un caso frecuente hoy en día teniendo una incidencia del 20% en ese país y que a pesar de eso, no es considerada dentro del monitoreo básico, la cual la convierte en un fenómeno no detectado ni tratado. (3)

En Perú, solo en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza se llevan a cabo un poco más de 4600 cirugías laparoscópicas por año, siendo la hipotermia una de las complicaciones menos registrada. (4)

La Sala de Operaciones es un ambiente adecuado para que en ella se realicen intervenciones quirúrgicas y que deben contar con equipo básico como la máquina de anestesia, camilla de paciente, cialítica, máquina de aspiración de secreciones y equipo de electrocauterio. Para el presente estudio la unidad de análisis es un paciente sometido a cirugía laparoscópica, en la cual se analizó

la efectividad del uso de Dióxido de Carbono calentado y humidificado en la reducción de hipotermia intraoperatoria. (5).

La cirugía laparoscópica es una técnica cuyo uso se ha ido incrementado en el Perú con el pasar de los años según el MINSA, esto permite que la persona tenga que pasar menos tiempo hospitalizado, producto de una recuperación rápida debido al poco dolor pos operatorio; a pesar de lo ventajosa que parece ser esta técnica, también presenta complicaciones intraoperatorias tales como: hemorragias (al introducir los trocares, también por un mal uso del instrumental punzocortante o cauterio dentro del abdomen), alteraciones hemodinámicas (debido a los cambios de presión intra abdominal durante la cirugía) e hipotermia (que es la más común que se presenta, debido a la exposición del paciente desnudo a un ambiente frío, sumado a la administración de fármacos intravenosos a través del Cloruro de Sodio durante la cirugía) (6).

La cirugía laparoscópica es una técnica quirúrgica que ayuda a tratar problemas abdominales, reduciendo el riesgo a desarrollar complicaciones por infección ya que el cirujano solo realiza pequeñas incisiones en el abdomen del paciente, esta técnica consiste en hacer un pequeño corte a la altura del ombligo e introducir una aguja por la que se insufla dióxido de carbono CO₂, para poder expandir la pared abdominal (neumoperitoneo), obteniendo así mayor espacio y visión para poder trabajar, también se pueden hacer otras incisiones alrededor en caso se necesite introducir otros aparatos para obtener una mejor cirugía, al finalizar se extrae el laparoscopio y los instrumentos, después se procede a suturar las incisiones. (7)

Una de las complicaciones de la cirugía laparoscópica después de haber insuflado es la hipotermia, suele presentarse en intervenciones quirúrgicas que duran más de una hora, así mismo la combinación de factores farmacológicos como la anestesia general que ralentiza los mecanismos centrales de la termorregulación fisiológica y quirúrgicos como la perfusión de fluidos y gas

CO₂ no calentados, que sumados a la evaporación de sustancias de asepsia y la exposición del paciente sin ropa a temperaturas bajas, desencadenan un cambio en la temperatura corporal del paciente. La hipotermia está vinculada a varias complicaciones como son alteraciones de la coagulación, incremento del sangrado, mayor estancia en recuperación postanestésica, isquemia miocárdica y aumento del dolor en la herida quirúrgica, todos estos factores que dan como resultado un incremento en el costo por paciente. Se considera hipotermia intraoperatoria cuando la temperatura es inferior a 35°C (8).

La disminución de calor atraviesa las leyes físicas de la, conducción, la radiación, la evaporación y la convección.

Radiación :(45%). En este caso es la pérdida de calor del cuerpo humano por encontrarse en un ambiente frío como el de sala de operaciones.

Evaporación (20%) por medio de los órganos expuestos como la piel.

Convección: (15%).En este caso la pérdida de calor a través del sistema circulatorio desde la cavidad central hacia la periférica.

Conducción: (5%). Transferencia de calor por contacto del cuerpo con otro más frío. (9)

Al desarrollarse la hipotermia intraoperatoria, sigue un patrón característico:

Fase de redistribución: La inhibición termorreguladora ocasionada por los fármacos produce una redistribución del calor interno a los tejidos periféricos, disminuyendo de la temperatura central entre 1° y 2°C.

Fase lineal. Aquí la pérdida es mayor a la producción de calor, originando que la temperatura disminuya entre 0,3 y 0,5°C cada hora.

Fase meseta. Después de dos horas de anestesia se produce un equilibrio entre la producción y pérdida de calor por vasoconstricción como efecto termorregulador (10).

A medida que se iban desarrollando avances en las cirugías laparoscópicas, era necesario encontrar un gas ideal que no presentara riesgos para el

paciente, no debía de ser inflamable, ser incoloro, reabsorbible por el organismo y de fácil eliminación, a su vez tendría que tener un costo aceptable, es así como descubrieron que el dióxido de carbono cumplía con estos requisitos. (11)

La acción de calentar el dióxido de carbono, incrementaría su capacidad de mantenerse húmedo y sumado a que se mantendría la temperatura normal del paciente, reduciría el daño abdominal y su respuesta inflamatoria, acortando su estancia en recuperación. (12)

Un paquete globular refrigerado o 1 litro de Cloruro de Sodio administrado a temperatura ambiente puede disminuir la temperatura corporal media del paciente hasta un 0.25° Centígrados, cabe resaltar que los calentadores de líquidos no minimizan estas pérdidas porque no se puede transmitir calor a través de líquidos calentados. (13)

La cirugía laparoscópica se diferencia por ser un procedimiento que no expone las vísceras abdominales a temperatura ambiente como ocurre en una cirugía abierta, por lo tanto la insuflación peritoneal con dióxido de carbono seco y a baja temperatura, son dos variables de gran importancia en la aparición de hipotermia, por lo tanto al usar dióxido de carbono calentado y humidificado prevenimos la hipotermia durante la cirugía y reducimos el tiempo en recuperación. (14)

1.2. Formulación del problema.

La interrogante hecha para la revisión sistemática se realizó bajo la metodología PICO y es la que a continuación se detalla:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Pacientes sometido a cirugía laparoscópica	Calentamiento y humidificación del Dióxido de Carbono	No corresponde	Efectividad en la reducción de la hipotermia intraoperatoria.

¿Cuál es la efectividad del Co2 calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica?

1.3. Objetivo.

Analizar y sistematizar las evidencias sobre la efectividad del CO2 calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

2.1. Diseño de estudio:

Para este estudio el tipo de investigación fue cuantitativo y su diseño revisión sistemática. Son una herramienta muy útil para extraer la información científica disponible, aumentar la validez de las conclusiones de estudios individuales y detectar áreas de duda, donde sea imprescindible hacer una investigación. (15)

2.2. Población y muestra.

La población conformada de 45 artículos y la muestra fueron 10 artículos científicos publicados en idioma español, inglés y francés con una antigüedad menor a diez años.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

Los datos se recolectaron a través de la revisión bibliográfica de artículos nacionales y extranjeros que tuvieron como tema original: la efectividad del CO2 calentado y humidificado para la reducción de hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, de todos los artículos encontrados, se tomaron los más importantes según nivel de evidencia. Se dispuso la búsqueda siempre que se tuviera acceso al texto completo del artículo.

El algoritmo de búsqueda sistemática de evidencias fue el siguiente:

Efectividad AND CO2 Calentado AND Humidificado

Efectividad OR CO2 Calentado OR Humidificado

Effectiveness AND CO2 Heated AND Humidified

Effectiveness OR CO2 Heating OR Humidified

Base de datos:

Cochrane, Library, Scielo, PubMed y EBSCO.

2.4. Técnica de análisis.

El estudio de la revisión sistemática estuvo formado por la preparación de una tabla de resumen (Tabla N°2) con los datos primordiales de todos de los artículos, evaluando todos ellos para una comparación de aspectos o propiedades en las cuales coinciden o discrepan. También, tomando juicios técnicos ya establecidos, se hizo una evaluación crítica y exhaustiva de cada artículo, desde ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada uno, por medio del sistema GRADE.

En este sistema la calidad de la evidencia se cataloga al inicio en alta o baja, según provenga de estudios experimentales u observacionales; luego dependiendo de algunas consideraciones, la evidencia se ratifica en alta, moderada, baja o muy baja. La fuerza de las recomendaciones no solo se basa en la calidad de la evidencia, también en varios factores como son el balance entre riesgos y beneficios. (16)

2.5. Aspectos éticos.

La valoración crítica de los artículos revisados, son coherentes a las normas técnicas de la bioética en la investigación, confirmando que cada uno de ellos se adhiere a los principios éticos de su práctica.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Tablas 1: Estudios revisados sobre la efectividad del Co2 calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Abedul DW , Manouchehri N , Shi X , Hadi G , Karmali S .	2011	Calentamiento de CO (2) con o sin humidificación para cirugía abdominal mínimamente invasiva. (17)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21249696 Canada	Vol 19, No 1.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática.	16 articulos	El estudio o no refiere	Dieciséis estudios fueron incluidos en el análisis. Durante la cirugía abdominal laparoscópica, ningún efecto sobre el dolor postoperatorio ni los cambios en la temperatura central, el consumo de anestésicos, la duración de la hospitalización, la duración de la operación o la estancia en recuperación se asociaron con la insuflación de gas calentado con o sin humidificación.	El estudio concluyó que del 100% que usó CO2 calentado y humidificado durante la cirugía abdominal laparoscópica, el 0% mostró cambios en la temperatura, por lo tanto, no es beneficioso por que la temperatura central del paciente no se asocia con la insuflación de este gas.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
.Balayssac , Pereira B, Bazin JE , Le Roy B , Pezet , Gagnière J .	2017	Dióxido de carbono calentado y humidificado para cirugía laparoscópica abdominal: metanálisis de la literatura actual. (18)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27005288 Francia	Vol 31 No 1.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Metanálisis	Población 114; Muestra 17	No refiere	Los análisis bibliográficos informaron 114 publicaciones desde 1977 hasta 2015, con solo 17 publicaciones de interés clínico. Las principales disciplinas enfocadas fueron la cirugía ginecológica y digestiva). El análisis de los estudios seleccionados informó solo un pequeño efecto beneficioso de la laparoscopia calentada y humidificada en comparación con la laparoscopia estándar en el dolor posoperatorio inmediato y la hipotermia por procedimiento. No se observaron diferencias para el dolor postoperatorio posterior del hombro, las dosis diarias equivalentes de morfina, la temperatura corporal central posoperatoria, la estancia en la sala de recuperación y la estadía hospitalaria, el empañamiento de la lente y la duración del procedimiento.	Este estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado para la cirugía laparoscópica abdominal es mínimamente beneficiosa por que se identificaron pocas variaciones (29.4%) en la temperatura central intraoperatoria, usando este gas, en comparación con el CO2 sin calentar ni humidificar.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Dean M , Ramsay R , Heriot A , Mackay J , Hiscock R, Lynch AC	2017	Insuflación de CO2 calentada y humidificada beneficia la temperatura interna intraoperatoria durante la cirugía laparoscópica: un metanálisis. (19)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27976517 Australia	Vol 10. No 2.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Metanálisis	13 estudios	No refiere	La búsqueda en la base de datos identificó 320 estudios como potencialmente relevantes, y de estos, 13 cumplieron con los criterios de inclusión y se incluyeron en el análisis. Durante la cirugía laparoscópica, el uso de CO 2 humidificado y calentado se asocia con un aumento significativo de la temperatura interna intraoperatoria (cambio de temperatura promedio, 0,3 ° C), en comparación con la insuflación de CO 2 fría y seca	Este estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado durante la cirugía laparoscópica es beneficioso por que se ha demostrado que el 90% mejora el mantenimiento de la temperatura intraoperatoria, en comparación con la insuflación de CO2 frio y seco.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Mason SE , Kinross JM , Hendricks J , Arulampalam TH	2017	Hipotermia postoperatoria e infección en el sitio quirúrgico después de la insuflación peritoneal con dióxido de carbono cálido y humidificado durante la cirugía colorrectal laparoscópica: un estudio de cohorte con análisis de costo-efectividad. (20)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27734204 Reino Unido	Vol 31, No 4.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Retrospectivo	246 pacientes	Se realizó previo consentimiento o informado para todos los pacientes	Un total de 246 pacientes fueron incluidos en el estudio. La edad media fue de 68 (20-87) y el IMC promedio de 28 (15-51). El diagnóstico primario fue el cáncer (n = 173) y no hubo diferencias iniciales entre los grupos. El acondicionamiento con CO 2 redujo significativamente la incidencia de hipotermia postoperatoria (cociente de probabilidad 0,10; IC del 95%: 0,04 a 0,23), y se encontró que los pacientes hipotérmicos tenían un riesgo mayor de SSI (cociente de probabilidad 4,0, IC del 95% 1,25-12,9). El uso de CO 2 condicionado redujo significativamente la incidencia de SSI en un 66% (p = 0,04). El grupo de intervención incurrió en costos de £ 155 menos por paciente. La relación costo-efectividad incremental fue negativa.	El estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado durante la cirugía colorrectal laparoscópica es beneficioso porque su uso, mantuvo significativamente la temperatura corporal intraoperatoria en el 91% del grupo que uso este gas

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Sammour T , Kahokehr A , Hayes J , Hulme-Moir M , Hill AG	2015	Calentamiento y humidificación de la insuflación de dióxido de carbono en la cirugía colónica laparoscópica: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. (21)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20485147 Nueva Zelanda	Vol 251, No 6.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Clínico Aleatorizado	82 pacientes	Se realizó previo consentimiento informado para todos los pacientes	Ochenta y dos pacientes fueron aleatorizados, con 41 en cada brazo. Los grupos se emparejaron bien al inicio del estudio. La temperatura interna intraoperatoria fue parecida en los dos grupos. No hubo diferencias marginales en las puntuaciones de dolor y no se detectaron diferencias significativas en el uso de analgésicos, en recuperación.	El estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado en la cirugía colónica laparoscópica no es beneficiosa por que no hubo variaciones de la temperatura corporal en ambos grupos, más bien fueron similares en un 100%, demostrando que no confiere un beneficio significativo.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Yu TC , Hamill JK , Liley A , Hill AG	2013	Insuficiencia cálida y humidificada de dióxido de carbono gaseoso para la apendiceptomía laparoscópica en niños: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. (22)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22824858 Nueva Zelanda	Vol 257, No 1.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo Clínico Aleatorizado	190 participant es	Se realizó previo consentimiento o informado para todos los pacientes	Entre febrero de 2010 y marzo de 2011, se asignaron al azar un total de 190 participantes. Tanto los grupos de intervención como los de control se combinaron al inicio y al término del estudio. El consumo de analgésicos en el postoperatorio y las puntuaciones de dolor también fueron similares. No hubo diferencias en los parámetros de recuperación postoperatoria.	El estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado para la apendiceptomía laparoscópica en niños no es beneficiosa por que tanto el grupo de intervención (50%) como el de control (50%), no mostraron diferencias en la temperatura corporal intraoperatoria.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Frey JM, Janson M , Svanfeldt M , Svenarud PK , Van Der Linden JA .	2012.	La insuflación local intraoperatoria de CO ₂ humidificado calentado aumenta la herida abierta y la temperatura central: un ensayo clínico aleatorizado. (23)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22868970 Suecia	Vol 36, No 11.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Clínico Aleatorizado	80 pacientes	Se realizó previo consentimiento informado para todos los pacientes	Las variables clínicas difirieron significativamente entre los grupos de intervención y control. La temperatura media del grupo de intervención fue entre 1.2 ° C y 1.0 ° C más alta que en el grupo control. La temperatura central promedio después de la intubación fue la misma (35.9 ° C) en ambos grupos, pero al final de la cirugía la temperatura central en los dos grupos difirió, con una media de 36.2 ± 0.5 ° C en el grupo de intervención y una media de 35.0 ± 0.5 ° C en el grupo control.	El estudio concluyó que la insuflación intraoperatoria con CO ₂ calentado y humidificado es beneficiosa porque de los 2 grupos formados para esta investigación (intervención y control), el primer grupo, con el que utilizaron el gas acondicionado, no mostro disminución de la temperatura en un 100%.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Klugsberger B, Schreiner M , Rothe A , Haas D , Oppelt P , Shamiyeh A	2014.	Insuflación de dióxido de carbono calentado y humidificado versus dióxido de carbono estándar en la colecistectomía laparoscópica: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. (24)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24756487 Austria	Vol 28, No 9.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Clínico Aleatorizado	148 pacientes	Se realizó previo consentimiento o informado para todos los pacientes	67 de los 148 pacientes recibieron gas estándar (grupo A) y 81 recibieron gas humidificado calentado (grupo B). Los grupos fueron demográficamente comparables. Se registró el consumo de analgésicos. La temperatura interna fue significativamente mayor en el grupo B. El dolor fue significativamente menor en el grupo B.	El estudio concluyó que el uso de CO2 calentado y humidificado para la insuflación de la cavidad abdominal en la colecistectomía laparoscópica es beneficiosa porque el grupo de pacientes (B), que uso este gas acondicionado mostraron una temperatura significativamente mayor que el otro grupo en un 100%.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Cheong JY, Keshava A , Ingenio P , Joven CJ	2018.	Efectos de la insuflación intraoperatoria con CO2 caliente y humidificado durante la cirugía abdominal: una revisión. (25)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29991201 Australia	Vol 34, No 3.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	37 articulos	No refiere	La búsqueda en la literatura identificó 37 artículos para el análisis. Cuatro estudios encontraron que, en comparación con el CO2 calentado / humidificado, el CO2 frío y seco daba como resultado una lesión peritoneal significativa, con una mayor infiltración linfocítica, mayores niveles de citoquinas pro inflamatorias y formación de adherencias peritoneales. Ocho de los 15 pacientes tuvieron una temperatura corporal central significativamente más alta en el grupo de CO2 frío y seco.	El estudio concluyó que usar CO2 calentado y humidificado en la insuflación durante la cirugía abdominal es beneficioso porque el 56.7% de los pacientes que usaron el gas acondicionado, mostraron una temperatura más alta que el resto de usaron gas frio y seco.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Herrmann A , De Wilde RL	2015.	Insuflación con dióxido de carbono humidificado y calentado en laparoscopia a corto plazo: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. (26)	Revista Pub Med https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25722977 Alemania	Vol 41, No 18.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Clínico Aleatorizado	97 pacientes	Se realizó previo consentimiento o informado para todos los pacientes	No hubo diferencias significativas en todas las características basales. El dolor en la punta del hombro a las 6 h postoperatorias se redujo significativamente en el grupo de intervención. El dolor en reposo, el dolor por el movimiento y el dolor por la tos no difirieron. El consumo total de morfina y los boli rechazados a las 24 h después de la operación fueron significativamente mayores en el grupo de control. El cambio de temperatura, la estancia en la sala de recuperación y la duración del hospital fueron similares.	El estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado en laparoscopia a corto plazo no es beneficiosa porque la temperatura corporal intraoperatoria fue similar tanto en el grupo control (50%) como en el de intervención (50%).

Tabla 2: Resumen de estudios sobre efectividad del co2 calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p>Revisión sistemática</p> <p>Calentamiento de CO (2) con o sin humidificación para cirugía abdominal mínimamente invasiva. (17)</p>	<p>El estudio concluyó que del 100% que usó CO2 calentado y humidificado durante la cirugía abdominal laparoscópica, el 0% mostró cambios en la temperatura, por lo tanto, no es beneficioso por que la temperatura central del paciente no se asocia con la insuflación de este gas.</p>	Alta	Fuerte	Canadá.
<p>Metanálisis</p> <p>Dióxido de carbono calentado y humidificado para cirugía laparoscópica abdominal: metanálisis de la literatura actual. (18)</p>	<p>Este estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado para la cirugía laparoscópica abdominal es mínimamente beneficiosa por que se identificaron pocas variaciones (29.4%) en la temperatura central intraoperatoria, usando este gas, en comparación con el CO2 sin calentar ni humidificar.</p>	Alta	Fuerte	Francia.

<p>Metanálisis</p> <p>Insuflación de CO2 calentada y humidificada beneficia la temperatura interna intraoperatoria durante la cirugía laparoscópica: un metanálisis. (19)</p>	<p>Este estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado durante la cirugía laparoscópica es beneficioso por que se ha demostrado que el 90% mejora el mantenimiento de la temperatura intraoperatoria, en comparación con la insuflación de CO2 frio y seco.</p>	Alta	Fuerte	Australia.
--	---	------	--------	------------

<p>Retrospectivo</p> <p>Hipotermia postoperatoria e infección en el sitio quirúrgico después de la insuflación peritoneal con dióxido de carbono cálido y humidificado durante la cirugía colorrectal laparoscópica: un estudio de cohorte con análisis de costo-efectividad. (20)</p>	<p>El estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado durante la cirugía colorrectal laparoscópica es beneficioso porque su uso, mantuvo significativamente la temperatura corporal intraoperatoria en el 91% del grupo que uso este gas</p>	Moderado	Débil	Reino Unido.
---	---	----------	-------	--------------

Ensayo Clínico**Aletorizado**

Calentamiento y humidificación de la insuflación de dióxido de carbono en la cirugía colónica laparoscópica: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. (21)

El estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado en la cirugía colónica laparoscópica no es beneficiosa por que no hubo variaciones de la temperatura corporal en ambos grupos, más bien fueron similares en un 100%, demostrando que no confiere un beneficio significativo.

Alta

Fuerte

Nueva
Zelanda

Ensayo Clínico**Aletorizado**

Insuficiencia cálida y humidificada de dióxido de carbono gaseoso para la apendiceptomía laparoscópica en niños: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. (22)

El estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado para la apendiceptomía laparoscópica en niños no es beneficiosa por que tanto el grupo de intervención (50%) como el de control (50%), no mostraron diferencias en la temperatura corporal intraoperatoria.

Alta

Fuerte

Nueva
Zelanda.

Ensayo Clínico**Aleatorizado**

La insuflación local intraoperatoria de CO₂ humidificado calentado aumenta la herida abierta y la temperatura central: un ensayo clínico aleatorizado. (23)

El estudio concluyó que la insuflación intraoperatoria con CO₂ calentado y humidificado es beneficiosa porque de los 2 grupos formados para esta investigación (intervención y control), el primer grupo, con el que utilizaron el gas acondicionado, no mostro disminución de la temperatura en un 100%.

Alta

Fuerte

Suecia.

Ensayo Clínico**Aleatorizado**

Insuflación de dióxido de carbono calentado y humidificado versus dióxido de carbono estándar en la colecistectomía laparoscópica: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. (24)

El estudio concluyó que el uso de CO₂ calentado y humidificado para la insuflación de la cavidad abdominal en la colecistectomía laparoscópica es beneficiosa porque el grupo de pacientes (B), que uso este gas acondicionado mostraron una temperatura significativamente mayor que el otro grupo en un 100%.

Alta

Fuerte

Austria.

Revisión Sistemática	El estudio concluyó que usar CO2 calentado y humidificado en la insuflación durante la cirugía abdominal es beneficioso porque el 46.7% de los ECA humanos que usaron el gas acondicionado, mostraron una temperatura más alta que el resto de usaron gas frío y seco.	Alta	Fuerte	Australia.
-----------------------------	--	------	--------	------------

Ensayo Clínico Aleatorizado	El estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado en laparoscopia a corto plazo no es beneficiosa porque la temperatura corporal intraoperatoria fue similar tanto en el grupo control (50%) como en el de intervención (50%).	Alta	Fuerte	Alemania.
------------------------------------	--	------	--------	-----------

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre efectividad del Co2 calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, fueron tomados de las siguientes bases de datos: Cochrane Library, Scielo, PubMed y EBSCO.

Posterior a la revisión sistemática de los artículos, del 100%, el 10% corresponden a Canadá, 10% Francia, 20% Australia, 10% Reino Unido, 20% Nueva Zelanda, 10% Suecia, 10% Austria y 10% Alemania. En relación a los diseños y tipos de estudios el 50% ensayo clínico aleatorizado, 20% revisión sistemática, 20% meta-análisis y 10% retrospectivo.

El estudio evidencia que de los 10 artículos, 6 indican la efectividad del CO2 calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica y 4 no evidencian tal efectividad.

Balayssac (18) en su estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado para la cirugía laparoscópica abdominal es mínimamente beneficiosa por que se identificaron pocas variaciones (29.4%) en la temperatura central intraoperatoria, usando este gas, en comparación con el CO2 sin calentar ni humidificar, dicho estudio coincide con Cheong (25) porque en su estudio concluye que usar CO2 calentado y humidificado en la insuflación durante la cirugía abdominal es beneficioso porque el 46.7% de los pacientes que usaron el gas acondicionado, mostraron una temperatura más alta que el resto de usaron gas frio y seco.

Dean (19) en su estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado durante la cirugía laparoscópica es beneficioso por que se ha demostrado que el 90% mejora el mantenimiento de la temperatura intraoperatoria, en comparación con la insuflación de CO2 frio y seco, dicho estudio coincide con Mason (20) porque en su estudio concluye que la insuflación con CO2 calentado y humidificado durante la cirugía colorrectal laparoscópica es beneficioso porque su uso, mantuvo significativamente la temperatura corporal intraoperatoria en el 91% del grupo que uso este gas.

Frey (23) en su estudio concluyó El estudio concluyó que la insuflación intraoperatoria con CO2 calentado y humidificado es beneficiosa porque de los 2 grupos formados para esta investigación (intervención y control), el primer grupo, con el que utilizaron el gas acondicionado, no mostro disminución de la temperatura en un 100%, dicho estudio coincide con Klugsberger (24) porque en su estudio concluye que el uso de CO2 calentado y humidificado para la insuflación de la cavidad abdominal en la colecistectomía laparoscópica es beneficiosa porque el grupo de pacientes (B), que uso este gas acondicionado mostraron una temperatura significativamente mayor que el otro grupo en un 100%.

Abedul (17) en su estudio concluyó que del 100% que usó CO2 calentado y humidificado durante la cirugía abdominal laparoscópica, el 0% mostró cambios en la temperatura, por lo tanto, no es beneficioso por que la temperatura central del paciente no se asocia con la insuflación de este gas, dicho estudio coincide con Sammour (21) porque en su estudio concluye que la insuflación con CO2 calentado y humidificado en la cirugía colónica laparoscópica no es beneficiosa por que no hubo variaciones de la temperatura corporal en ambos grupos, más bien fueron similares en un 100%, demostrando que no confiere un beneficio significativo, del mismo modo Yu (22) en su estudio concluyó que la insuflación con CO2 calentado y humidificado para la

apendicectomía laparoscópica en niños no es beneficiosa por que tanto el grupo de intervención (50%) como el de control (50%), no mostraron diferencias en la temperatura corporal intraoperatoria, dicho estudio coincide con Herrmann (26) porque su estudio concluye que la insuflación con CO2 calentado y humidificado en laparoscopia a corto plazo no es beneficiosa porque la temperatura corporal intraoperatoria fue similar tanto en el grupo control (50%) como en el de intervención (50%).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre efectividad del Co₂ calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica fueron tomados de las siguientes bases de datos: Cochrane Library, Scielo, PubMed y EBSCO, los estudios fueron de diseños: 50% ensayo clínico aleatorizado, 20% revisión sistemática, 20% meta-análisis y 10% retrospectivo.

Posterior a la revisión sistémica, se concluye que el 60% de los estudios evidencian que el dióxido de carbono (CO₂) calentado y humidificado fue efectivo para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica, reduce el dolor post operatorio, redujo el consumo de analgésicos, por lo tanto reduce el costo por paciente, mejoró la supervivencia en pacientes y los pacientes presentaron menos efectos adversos (18-25,19-20,23-24).

Y el 40% evidencian que el Dióxido de Carbono (CO₂) no fue efectivo ya que no fue capaz de mostrar cambios significativos en la temperatura corporal intraoperatoria de los pacientes intervenidos con este gas y hubo empañamiento de la cámara de video (17-21,22-26).

5.2 Recomendaciones

Dada la revisión, que indica que el 60% de los de los estudios evidencian que el uso del dióxido de carbono (CO₂) calentado y humidificado para la reducción de la hipotermia intraoperatoria en pacientes sometidos a cirugías laparoscópicas, es efectiva se recomienda:

Aplicación del dióxido de carbono (CO₂) en cirugías laparoscópicas, dada la evidencia de su efectividad.

Creación de una guía para el uso de dióxido de carbono (CO₂) calentado y humidificado en Centro Quirúrgico.

Realización de talleres sobre el uso de dióxido de carbono (CO₂) calentado y humidificado en Centro Quirúrgico a profesionales de enfermería.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. OMS. Fortalecimiento de la atención quirúrgica esencial y de emergencia, y de la anestesia, como componentes de la cobertura sanitaria universal [Internet] [Consultado el 17 de Julio del 2018]. Disponible en: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA68/A68_31-sp.pdf
2. Wagner D. Hipotermia intraoperatoria: estrategias para la gestión. Medwave [Internet]. 2007 [Consultado el 3 de enero de 2018]; 7(7). Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Enfermeria/enfquirurgica/2/2796>
3. Chacón R. Hipotermia intraoperatoria. Rev chil anest [Internet]. 2021 [Consultado el 10 de Agosto de 2018]; 50(1). Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv50n01-05/>
4. Ais I. Factores asociados a complicación post colecistectomía laparoscópica en el hospital PNP “Luis n. Saenz” entre los meses de julio 2015 a julio del 2016 [Internet]. Edu.pe. [Consultado el 14 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/1010/losune%20ltzia%20Ais%20Rossenouff%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Minsa. Guía técnica para la evaluación y el control de infecciones intrahospitalarias [internet] Lima; 2015 [Consultado el 15 de agosto de 2020]. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1219_DGSP280-2.pdf
6. Cirugía Laparoscópica [Internet]. Edu.pe. [Consultado el 18 de Junio del 2019]. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_i/Cap_07_cirug%C3%ADa%20Laparosc%C3%B3pica.htm
7. Laparoscopia [Internet]. Ecured.cu. [Consultado el 14 de Noviembre de 2021]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Laparoscopia>

8. Romero W, Cordero I. Variación de la temperatura durante la cirugía colorrectal laparoscópica. Rev. Cub. Antes. [Internet] 2018 [Consultado el 3 de Marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubanerea/rca-2018/rca181c.pdf>
9. Robledo M. Termorregulación y manejo intraoperatorio [Internet]. Asecma.org. 2011 [Consultado el 15 de Mayo de 2019]. Disponible en: <http://www.asecma.org/Documentos/Articulos/6.%20REV%201%2016.1.pdf>
10. Bayter J, Rubio J, Valedón A, Macías A. Hipotermia en cirugía electiva. El enemigo oculto. Colomb J Anest. 2017; 45(1):48–53 [Consultado el 10 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120334716301174>
11. Insuflador de CO2 para laparoscopia [Internet]. Guiadelcirujano.com. 2018 [Consultado el 23 de Agosto de 2019]. Disponible en: <https://guiadelcirujano.com/insuflador-de-co2-para-laparoscopia/>
12. Ortiz J. Neumoperitoneo: Principios Basicos. Rev. Med. Costa Rica. [Internet] 2014 [Consultado el 10 de Enero de 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc144x.pdf>
13. Añorve I, De Los Santos F, García M, Mikolajkczuc J, Seguí P, Revilla F. Estudio comparativo de tres dispositivos para prevenir la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía plástica [Internet]. Medigraphic.com. [Consultado el 13 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2012/am121c.pdf>
14. Zaballos J, Campos J. Hipotermia intraoperatoria no terapéutica (prevención y tratamiento). Rev. Esp. Anest. [Internet] 2013 [Consultado el 15 de noviembre de 2020]. Disponible en: http://chguv.san.gva.es/docro/hgu/document_library/servicios_de_salud/servicios_y_unidades/Servicio_anestesia/Sesiones_clinicas/2007-2008/080205 PROTOCOLO Hipotermia parte II REAR.pdf

15. Ferreira I, Urrútia G, Alonso P. Revisiones sistemáticas y Meta análisis: bases conceptuales e interpretación. Rev Esp Cardiol. [Internet] 2011;64(8):688–96 [Consultado el 18 de agosto del 2020] Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/revisiones-sistematicas-metaanalisis-bases-conceptuales/articulo/90024424/>
16. Aguayo J, Flores B, Soria V. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. Rev. Esp. [Internet] 2014;92(2):82–8.[Consultado el 17 de octubre de 2020] Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-grade-clasificacion-calidad-evidencia-S0009739X13003394>
17. Abedul DW, Manouchehri N , Shi X , Hadi G , Karmali S. Calentamiento de CO (2) con o sin humidificación para cirugía abdominal mínimamente invasiva. Rev Pub Med [Internet] 2011 [Consultado el 16 de Noviembre del 2020]; Vol 19, No 1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21249696>
18. Balayssac, Pereira B, Bazin JE, Le Roy B , Pezet , Gagnière J. Dióxido de carbono calentado y humidificado para cirugía laparoscópica abdominal: metanálisis de la literatura actual. Rev Pub Med [Internet] 2017 [Consultado el 16 de Octubre de 2021]; Vol 31 No 1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27005288>
19. Dean M , Ramsay R , Heriot A , Mackay J , Hiscock R, Lynch AC. Insuflación de CO2 calentada y humidificada beneficia la temperatura interna intraoperatoria durante la cirugía laparoscópica: un metanálisis. Rev Pub Med [Internet] 2017 [Consultado el 15 de Marzo del 2020]; Vol 10. No 2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27976517>
20. Mason SE, Kinross JM, Hendricks J, Arulampalam TH. Hipotermia postoperatoria e infección en el sitio quirúrgico después de la insuflación peritoneal con dióxido de carbono cálido y humidificado durante la cirugía colorrectal laparoscópica: un estudio de cohorte con

- análisis de costo-efectividad. Rev Pub Med [Internet] 2017 [Consultado el 18 de Febrero del 2020]; Vol 31, No 4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27734204>
21. Sammour T, Kahokehr A , Hayes J , Hulme-Moir M , Hill AG. Calentamiento y humidificación de la insuflación de dióxido de carbono en la cirugía colónica laparoscópica: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. Rev Pub Med [Internet] 2015 [Consultado el 15 de Abril del 2020]; Vol 251, No 6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20485147>
 22. Yu TC, Hamill JK , Liley A , Hill AG. Insuficiencia cálida y humidificada de dióxido de carbono gaseoso para la apendiceptomía laparoscópica en niños: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. Rev Pub Med [Internet] 2013 [Consultado el 14 de Julio del 2020]; Vol 257, No 1. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22824858>
 23. Frey JM, Janson M , Svanfeldt M , Svenarud PK , Van Der Linden JA. La insuflación local intraoperatoria de CO₂ humidificado calentado aumenta la herida abierta y la temperatura central: un ensayo clínico aleatorizado. Rev Pub Med [Internet] 2012 [Consultado el 16 de Noviembre del 2020]; Vol 36, No 11. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22868970>
 24. Klugsberger B, Schreiner M , Rothe A , Haas D , Oppelt P , Shamiyeh A. Insuflación de dióxido de carbono calentado y humidificado versus dióxido de carbono estándar en la colecistectomía laparoscópica: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. Rev Pub Med [Internet] 2014 [Consultado el 17 de Noviembre del 2020]; Vol 28, No 9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24756487>
 25. Cheong JY, Keshava A, Ingenio P , Joven CJ. Efectos de la insuflación intraoperatoria con CO₂ caliente y humidificado durante la cirugía abdominal: una revisión. Rev Pub Med [Internet] 2018 [Consultado el 17 de Junio del 2020]; Vol 34, No 3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29991201>

26. Herrmann A, De Wilde RL. Insuflación con dióxido de carbono humidificado y calentado en laparoscopia a corto plazo: un ensayo controlado aleatorio doble ciego. Rev Pub Med [Internet] 2015 [Consultado el 19 de Diciembre del 2020]; Vol 41, No 18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25722977>