

Insuflación de CO₂ vs. aire en íleo-colonoscopia y en gastroscopia más íleo-colonoscopia: estudio comparativo

María Fernández-Calderón¹, Miguel Ángel Muñoz-Navas¹, Juan Carrascosa Gil²,
María Teresa Betés Ibáñez¹, Susana de la Riva¹, César Prieto de Frías¹, María Teresa Herráiz Bayod¹
y Cristina Carretero Ribón¹

Servicio de Aparato Digestivo. ¹Clínica Universidad de Navarra. Pamplona, Navarra. ²Hospital de Zumárraga. Zumárraga, Guipúzcoa

RESUMEN

Introducción: la insuflación con dióxido de carbono (CO₂) durante las endoscopias digestivas comparado con el aire, se asocia a una disminución de las molestias abdominales después de la exploración, ya que el CO₂ es fácilmente absorbido por el intestino delgado y eliminado por los pulmones.

Objetivo: el objetivo de este ensayo clínico aleatorizado fue valorar el efecto de la insuflación de CO₂ sobre el dolor y la distensión abdominal después de una íleo-colonoscopia (I) y después de una íleo-colonoscopia + gastroscopia (I+G).

Material y métodos: se incluyeron un total de 309 pacientes en el estudio y todas las endoscopias fueron realizadas bajo sedación con propofol. A 214 pacientes se les realizó una I (132 con CO₂ / 82 con aire) y a 95 se les realizó una I+G (53 con CO₂ / 42 con aire). Se estudió el dolor abdominal a los 10, 30 y 120 min de la exploración y la diferencia de perímetro abdominal antes y después del procedimiento.

Resultados: tanto en el grupo I como en el grupo I+G, se objetivó una media de dolor abdominal en los pacientes en los que se utilizó CO₂ significativamente menor que en los que se utilizó aire (p < 0,05). Y de igual modo se objetivó un menor incremento en el perímetro abdominal para el grupo I y para el I+G en los pacientes en que se utilizó CO₂ frente a los que se utilizó aire (p < 0,05).

Conclusión: la insuflación de CO₂ en vez de aire durante la realización de la exploración endoscópica, reduce significativamente el disconfort y el dolor abdominal después de una íleo-colonoscopia y después de una íleo-colonoscopia + gastroscopia.

Palabras clave: Insuflación CO₂. Endoscopia. Íleo-colonoscopia.

ABSTRACT

Introduction: insufflation with carbon dioxide (CO₂) during endoscopies compared to air is associated with a decrease in abdominal discomfort after the examination, because CO₂ is readily absorbed through the small intestine and eliminated by the lungs.

Aim: the objective of this randomized clinical trial was to assess the effect of CO₂ insufflation on pain and abdominal distension after an ileo-colonoscopy (I) and after an ileo-colonoscopy plus gastroscopy (I+G).

Material and methods: we included a total of 309 patients in the study and all endoscopies were performed under sedation with propofol. Two hundred fourteen patients underwent an I (132 with CO₂ / 82 with air) and 95 underwent an I+G (53 with CO₂ / 42 with air). Abdominal pain was studied at 10, 30 and 120 minutes of exploration and abdominal perimeter difference before and after the procedure.

Results: both in group I and in group I+G, the use of CO₂ translated into an average of abdominal pain significantly lower (p < 0.05). Similarly, a smaller increase in waist circumference was found among group I and group I+G, in patients where CO₂ was used (p < 0.05).

Conclusion: the insufflation of CO₂ instead of air during the performance of endoscopy significantly reduces the discomfort and abdominal pain after an ileo-colonoscopy and after a gastroscopy + ileo-colonoscopy.

Key words: CO₂ insufflation. Endoscopy. Ileo-colonoscopy.

Recibido: 10-11-11.
Aceptado: 13-12-11.

Correspondencia: María Fernández Calderón. Servicio de Aparato Digestivo. Clínica Universidad de Navarra. Av. Pío XII, 36. 31008 Pamplona, Navarra. e-mail: mfdezcalderon@gmail.com

Fernández-Calderón M, Muñoz-Navas MA, Carrascosa Gil J, Betés Ibáñez MT, De la Riva S, Prieto de Frías C, Herráiz Bayod MT, Carretero Ribón C. Insuflación de CO₂ vs. aire en íleo-colonoscopia y en gastroscopia más íleo-colonoscopia: estudio comparativo. Rev Esp Enferm Dig 2012; 104: 237-241.

INTRODUCCIÓN

Para conseguir una adecuada visualización de la mucosa gastrointestinal durante las endoscopias es necesaria la insuflación de gas. Se ha estimado una media de 8 l de gas (aire o CO₂) durante una colonoscopia (1). Muchos de los pacientes que se someten a dicha exploración manifiestan molestias en el tubo digestivo relacionadas con la insuflación de aire. En los últimos años se han evaluado distintos métodos para mejorar la tolerancia del paciente a la endoscopia y gran parte de esas molestias se ha solventado con el uso muy generalizado de la sedación. También disponemos de otras formas de optimizar la tolerancia, entre las que destaca la insuflación de CO₂.

Se ha visto que el uso de dióxido de carbono (CO₂) durante la colonoscopia comparado con el aire ambiente, se asocia a una disminución del dolor post-procedimiento (2-7), ya que el CO₂ tiene la peculiaridad de que se absorbe rápidamente por el tubo digestivo y se elimina por vía respiratoria (no así el aire, que solo puede ser expulsado por vía oral o anal), consiguiendo una descompresión más rápida del tubo digestivo. Esta característica podría permitir la disminución del dolor durante y después de la exploración, las necesidades de sedación o anestesia y el tiempo de exploración y recuperación (8).

Desde que en 1974 Rogers hizo un pequeño estudio evaluando la seguridad de la insuflación de CO₂ durante la endoscopia (9), una serie de investigadores han evaluado su uso en endoscopia digestiva: sigmoidoscopia (10), colonoscopia (1-7), ERCP (11,12) y recientemente enteroscopia de doble balón (13,14) y disección endoscópica submucosa (15,16).

El objetivo de este ensayo clínico ciego aleatorizado fue valorar el efecto de la insuflación de CO₂ sobre el dolor abdominal y la distensión abdominal después de una íleo-colonoscopia (I) y después de una íleo-colonoscopia + gastroscopia (I+G).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio se hicieron 6 equipos de médico-enfermera (4 de los médicos endoscopistas con más de 10 años de experiencia). Se incluyeron un total de 309 pacientes que iban a ser sometidos a una colonoscopia o a una colonoscopia con gastroscopia. Todos firmaron un consentimiento informado específico para el estudio, que fue aprobado por el comité ético del hospital. Como criterios de exclusión, se rechazaron a pacientes con antecedentes personales de: intervenciones quirúrgicas abdominales, enfermedad inflamatoria intestinal, intestino irritable, enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa o edad superior a 80 o menor de 18 años.

De 309 pacientes, 214 (69,3%) se sometieron a una I (132 fueron randomizados a realizar la exploración con CO₂ y 82 con aire) y 95 (30,7%) se sometieron a una I+G (53 con CO₂/ 42 con aire). Todos los procedimientos fueron

realizados con sedación con propofol, administrado en bolus o con bomba de infusión controlada por anestesista. Utilizamos un aparato insuflador de CO₂ modelo Olympus UCR (Endoscopic CO₂ Regulation Unit).

El estudio se realizó rellenando un cuestionario que recogía 20 variables: edad, sexo, índice de masa corporal, peso, talla, tipo de endoscopio utilizado, perímetro abdominal antes y después de la exploración, equipo de médico-enfermera, tipo de preparación intestinal, grado de limpieza del colon, duración de la exploración, realización o no de polipectomía, presencia o no de divertículos, necesidad o no de modificar la rigidez del endoscopio, presión manual necesaria o no para la exploración, dosis de propofol administrada, necesidad de rectificación o movilización del paciente para la exploración y tolerancia a la prueba según el dolor abdominal.

Para nuestro trabajo se comprobó que los grupos eran homogéneos y se estudiaron específicamente las siguientes variables: dolor abdominal, medido según la escala analógico-visual (1 no-dolor / 10 máximo dolor) a los 10 min, al alta de la unidad de endoscopias (aproximadamente a los 30 min) y a las 2 horas mediante contacto telefónico; y la diferencia de perímetro abdominal antes e inmediatamente después del procedimiento, medido siempre por la misma enfermera a nivel periumbilical la cual desconocía con qué gas se había realizado la exploración.

Análisis estadístico

Se utilizó un test paramétrico (t de Student) para el análisis estadístico dado que las variables siguieron una distribución normal y se empleó el programa estadístico SPSS 13.0. Se consideraron diferencias significativas entre grupos cuando la p fue menor de 0,05.

RESULTADOS

Los 4 grupos eran similares en cuanto a edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal y dosis de propofol (Tabla I). No hubo diferencias en cuanto al tipo de preparación intestinal, grado de limpieza, duración de la exploración, realización de polipectomías, presencia de diverticulosis y necesidad de realización de diversas maniobras para avanzar el endoscopio.

Considerando a los pacientes que fueron sometidos a una ileoscopia, se objetivó una tolerancia en la escala analógica visual a los 10 minutos en el grupo de CO₂ de 1,29 de media vs. 2,16 en el grupo de aire ambiente; a los 30 minutos 1,05 de media vs. 1,39; y a los 120 minutos 1,01 de media vs. 1,13. Todas las diferencias fueron estadísticamente significativas y se observa que, aunque las diferencias son mayores al finalizar la endoscopia (a los 10 minutos), a las 2 h se mantenía la significación estadística (p = 0,003) (Fig. 1).

En el grupo de I+G la tolerancia a los 10 minutos en el grupo de CO₂ fue de 1,08 de media vs. 2,36 en el grupo de

Tabla I. Características basales de ambos grupos: media (desviación estándar)

	CO ₂	Aire	p
<i>Íleo-colonoscopia</i> (n = 214)	(n = 132)	(n = 82)	
Edad (años)	59 (11,6)	59 (13,2)	0,955
Sexo (V/M)	79/53	52/30	0,666
Peso (kg)	75,11 (14,5)	77,12 (16,2)	0,348
Talla (cm)	168,10 (8,9)	168,09 (9,3)	0,992
IMC (kg/m ²)	26,4 (4,1)	27,1 (4,6)	0,263
Propofol (mg)	292,75 (113,5)	292,77 (115,2)	0,999
<i>Íleo-colonoscopia + gastroscopia</i> (n = 95)	(n = 53)	(n = 42)	p
Edad (años)	55 (14,4)	54 (12,9)	0,852
Sexo (V/M)	34/19	22/20	0,296
Peso (kg)	74,60 (15,5)	74,98 (15,1)	0,904
Talla (cm)	169,08 (8,7)	166,24 (13,6)	0,221
IMC (kg/m ²)	26,1 (5,08)	26,5 (4,64)	0,638
Propofol (mg)	385 (108,6)	362,89 (135,4)	0,406

aire ambiente, en la escala analógica visual; a los 30 minutos 1,02 de media vs. 1,55; y a los 120 minutos 1 de media vs. 1,07. Todas las diferencias fueron estadísticamente significativas (p < 0,05) (Fig. 2).

El incremento del perímetro abdominal al finalizar la endoscopia en el grupo ileoscopia en el que se utilizó CO₂ fue 1,11 cm de media vs. 1,58 cm en el grupo de aire ambiente (p < 0,05) (Fig. 3). En el grupo de los pacientes del grupo I+G se observó al finalizar la endoscopia, un incremento en el perímetro abdominal en el grupo de CO₂ de 0,81 cm vs. 2,07 cm en el grupo de aire (p < 0,05) (Fig. 4). Ade-

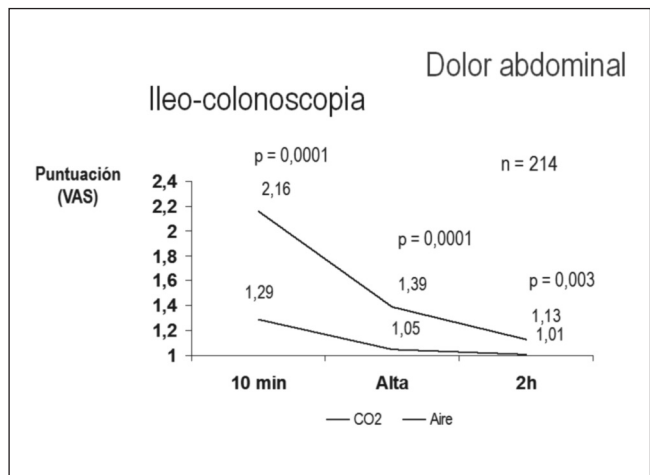


Fig. 1. Dolor abdominal en el grupo íleo-colonoscopia.

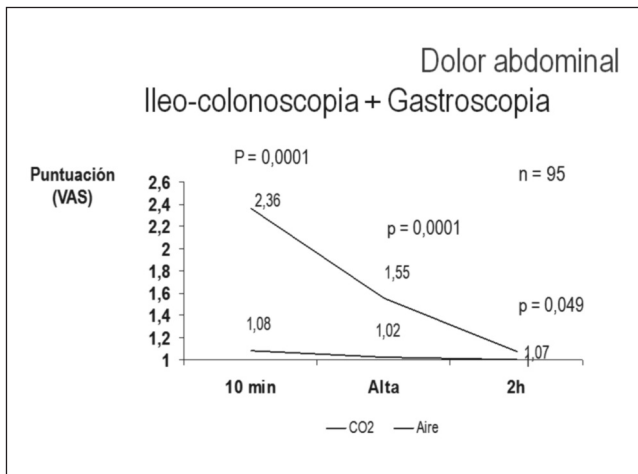


Fig. 2. Dolor abdominal en el grupo de ileo-colonoscopia + Gastroscopia.

más la diferencia que encontramos en el incremento del perímetro abdominal comparando CO₂ y aire en el grupo I+G es mayor que en el grupo ileoscopia (Figs. 3 y 4).

No se produjeron complicaciones durante el estudio.

DISCUSIÓN

Varios estudios han demostrado que la insuflación con CO₂ en vez de aire durante las endoscopias puede reducir las molestias después del procedimiento.

Muchos de los trabajos publicados han evaluado el grado de dolor abdominal medido según la escala analógico-visual (escala VAS), en diferentes momentos después de la colonoscopia. Por ejemplo Stevenson y cols. (2) publicaron los resultados de un pequeño estudio (n = 56) en el que se evaluaba el efecto de la insuflación de CO₂ vs. aire sobre el

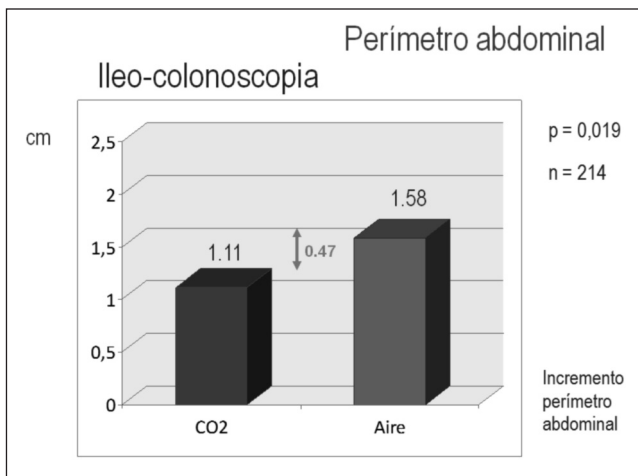


Fig. 3. Incremento del perímetro abdominal para el grupo íleo-colonoscopia.

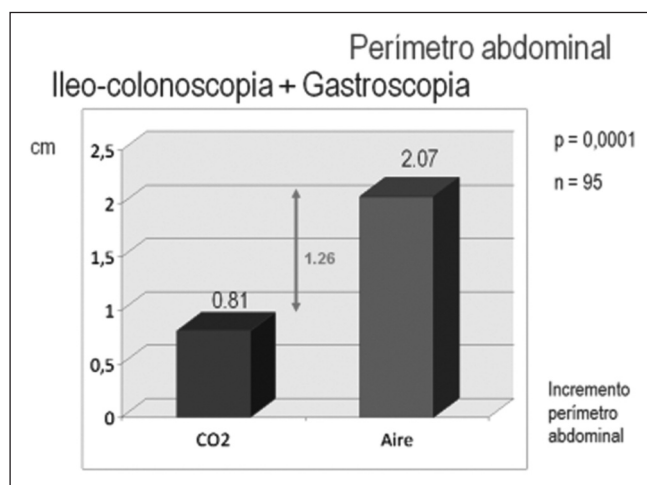


Fig. 4. Incremento del perímetro abdominal en el grupo ileoscopia + gastroscopia.

dolor abdominal post-colonoscopia, observando diferencias estadísticamente significativas a las 6 h ($p < 0,0005$) y al día siguiente del procedimiento ($p = 0,01$) en el grupo en el que se utilizó CO_2 respecto al grupo aire. Más tarde, Brettbauer y cols. (3), demostraron que la insuflación con CO_2 disminuye significativamente el dolor abdominal a la hora, 3, 6 y 24 h de la colonoscopia.

Algunos han postulado que la insuflación con CO_2 podría disminuir las necesidades de sedación o anestesia, pero disponemos de menos estudios que analizan específicamente el efecto de la sedación. En 2003, Church y cols. (5) publicaron los resultados de un ensayo en el que evaluaban el grado de dolor abdominal inmediatamente después de una colonoscopia, en pacientes en los que se había utilizado CO_2 vs. aire, objetivando un menor dolor abdominal a los 10 minutos de terminar la colonoscopia en el grupo de CO_2 ($p < 0,05$) pero sin objetivar diferencias en relación con la sedación.

El estudio de Riss y cols. (17) evaluó la eficacia de la insuflación con CO_2 después de una colonoscopia en pacientes con mayor o menor grado de sedación y, de forma paralela, el grado de aceptación a programas de cribado de cáncer colorrectal (CCR). Para ello aleatorizó a 300 pacientes a realizarse el procedimiento con CO_2 o aire, observando menor dolor abdominal en el grupo de CO_2 ($p < 0,01$) a los 15, 30 min y a las 6 h. Sin embargo al realizar el análisis según el nivel de sedación de los pacientes, no se encontraron diferencias en cuanto al grado de satisfacción personal después de la prueba, ni en la aceptación a programas de cribado de CCR.

Por otra parte, teniendo en cuenta que la insuflación con CO_2 podría llevar consigo retención de anhídrido carbónico y que esta retención se favorece por la sedación (ya que puede causar hipoxemia e hipoventilación), Brettbauer y cols. (6), aleatorizaron a 103 pacientes a insuflación con CO_2 o aire en colonoscopia, recogiendo los niveles de CO_2 espirado (ET

CO_2 : *End-Tidal Carbon Dioxide*) antes, durante y a los 10 minutos del procedimiento. Todos los pacientes recibieron sedación con petidina y midazolam. Se objetivaron menores molestias abdominales en el grupo CO_2 respecto al grupo aire, pero no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en el ET CO_2 en relación con la sedación.

Uno de los indicadores de calidad en colonoscopia es la tasa de intubación de ciego. Disponemos de estudios que han analizado el tiempo de exploración en colonoscopia utilizando CO_2 . Un ensayo clínico aleatorizado doble ciego publicado por Yamano y cols. (7) en 2010 evalúa el efecto de la insuflación con CO_2 en colonoscopias sin sedación, sobre la presión parcial de CO_2 en la sangre ($p\text{CO}_2$), el volumen de gas insuflado, el dolor abdominal y el tiempo de exploración, objetivando valores de $p\text{CO}_2$ dentro del rango de referencia y menor tiempo de exploración. Por lo que concluyen que la insuflación con CO_2 acorta el tiempo de exploración y favorece la tasa de intubación de ciego en colonoscopias sin sedación. Lo cual parece significar que los efectos del CO_2 son más evidentes en exploraciones más prolongadas en el tiempo.

Otro matiz interesante en la evaluación del uso de CO_2 en endoscopia tiene que ver con el grado de experiencia del endoscopista. Algunos sostienen que la tasa de intubación de ciego es mayor en endoscopistas más experimentados (18) y esto contribuye a que los resultados sean mejores. En nuestro trabajo no fue necesario analizar la tasa de intubación de ciego ya que se consiguió en todos los pacientes incluidos en el estudio y además se realizó ileoscopia. Un grupo japonés realizó en 2009 un estudio en el que se evaluó la eficacia de la insuflación con CO_2 en colonoscopias potencialmente difíciles en relación con el grado de experiencia del endoscopista (18). Globalmente se observó un efecto beneficioso del CO_2 vs. aire en cuanto al dolor abdominal ($p < 0,001$) y al realizar el análisis por subgrupos, el *score* de dolor fue significativamente menor en el grupo de endoscopista experimentado ($p = 0,023$).

En cuanto al tipo de exploración endoscópica, este estudio es el primero que analiza el efecto del CO_2 sobre el dolor y la distensión abdominal después de una I y después de una I+G. Nos pareció interesante valorar los efectos de la insuflación de CO_2 respecto a la de aire en exploraciones en las que, tras realizar una colonoscopia completa, visualizábamos el intestino delgado y por tanto insuflábamos aire a este nivel. Y también cuando se sumaba una segunda exploración endoscópica como es en este caso la gastroscopia.

Como se demuestra en el estudio, el *score* de dolor abdominal y el incremento del perímetro abdominal fueron significativamente menores en los pacientes en los que se insufló CO_2 respecto a los que se utilizó aire tanto en el grupo I como en el grupo I+G.

CONCLUSIÓN

La insuflación con CO_2 en las exploraciones endoscópicas puede mejorar la tolerancia de los pacientes a expen-

sas de un menor dolor abdominal y un incremento significativamente menor en el diámetro abdominal. La utilización de CO₂ nos parece recomendable en general y especialmente en exploraciones largas y/o complicadas, como son la realización de una ileoscopia y de una ileoscopia + gastroscopia.

Al mejorar la tolerancia del paciente a la colonoscopia, pensamos que la insuflación con CO₂ podría mejorar la adhesión de la población a los programas de cribado.

BIBLIOGRAFÍA

- Brethauer M, Hoff G, Thiis-Evensen E, Huppertz-Hauss G, Skovlund E. How much gas do we insufflate during colonoscopy? Air and carbon dioxide volumes insufflated during colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 2003;58:203-6.
- Stevenson GW, Wilson JA, Wilkinson J, Norman G, Goodacre RL. Pain following colonoscopy: elimination with carbon dioxide. *Gastrointest Endosc* 1992;38:564-7.
- Brethauer M, Thiis-Evensen E, Huppertz-Hauss G, Gisselsson K, Grotmol T, Skovlund E, et al. NORCCAP (Norwegian Colorectal Cancer Prevention): a randomized trial to assess the safety and efficacy of carbon dioxide versus air insufflation in colonoscopy. *Gut* 2002;50:604-7.
- Sumanac K, Zealley MD, Fox B, Rawlinson J, Salena B, Marshall JK et al. Minimizing postcolonoscopy abdominal pain by using CO₂ insufflation: a prospective, randomized, double blind, controlled trial evaluating a new commercially available CO₂ delivery system. *Gastrointest Endosc* 2002;56:190-4.
- Church J, Delaney C. Randomized, controlled trial of carbon dioxide insufflation during colonoscopy. *Dis Colon Rectum* 2003;46:322-6.
- Brethauer M, Lyng AB, Thiis-Evensen, E, Hoff G, Fausa O, Aabakken L. Carbon dioxide insufflation in colonoscopy: safe and effective in sedated patients. *Endoscopy* 2005;37:706-9.
- Yamano H, Yoshihawa K, Kimura T, Yamamoto E, Harada E, Kudou T et al. Carbon dioxide insufflation for colonoscopy: evaluation of gas volume, abdominal pain, examination time and transcutaneous partial CO₂ pressure. *J Gastroenterol* 2010;45:1235-0.
- Dellon ES, Hawk JS, Grimm IS, Shaheen NJ. The use of carbon dioxide for insufflation during GI endoscopy: a systematic review. *Gastrointest Endosc* 2009;69:843-9.
- Rogers BH. The safety of carbon dioxide insufflation during colonoscopic electroresection. *Gastrointest Endosc* 1974;20:115-7.
- Brethauer M, Hoff G, Thiis-Evensen E, Grotmol S, Thorp Holmsen V, Moritz, et al. Carbon dioxide insufflation reduces discomfort due to flexible sigmoidoscopy in colorectal cancer screening. *Scand J Gastroenterol* 2002;37:1103-7.
- Dellon ES, Velayudham A, Clarke BW, Isaacs KL, Gangarosa LM, Galanko JA, et al. A randomized, controlled, double-blind trial of air vs carbon dioxide insufflation during ERCP. *Gastrointest Endosc* 2010;72:68-7.
- Brethauer M, Seip B, Aasen S, Kordal M, Hoff G, Aabakken L. Carbon dioxide insufflation for more comfortable endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a randomized, controlled, double-blind trial. *Gastrointest Endosc* 2007;39:58-4.
- Domagk D, Brethauer M, Lenz P, Aabakken L, Ullerich H, Maaser C, et al. Carbon dioxide insufflation improves intubation depth in double-balloon enteroscopy: a randomized, controlled, double-blind trial. *Endoscopy* 2007;39:1064-7.
- Hirai F, Matsui T, Yao K, Sou S, Seki T. Efficacy of carbon dioxide insufflation in endoscopic balloon dilatation therapy by using double balloon endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2007;66:526-9.
- Saito Y, Uraoka T, Matsuda T, Emura F, Ikehara H, Mashimo Y, et al. A pilot study to assess the safety and efficacy of carbon dioxide insufflation during colorectal endoscopic submucosal dissection with the patient under conscious sedation. *Gastrointest Endosc* 2007;65:537-2.
- Suzuki T, Minami H, Kotamasu T, Masuda R, Kobayashi Y, Sakamoto A, et al. Prolonged carbon dioxide insufflation under general anesthesia for endoscopic submucosal dissection. *Endoscopy* 2010;42:1021-9.
- Riss S, Akan B, Mikola B, Rieder E, Karner-Hanusch J, Dirlea D, et al. CO₂ insufflation during colonoscopy decreases post-interventional pain in deeply sedated patients: a randomized controlled trial. *The Middle European Journal of Medicine* 2009;121:464-8.
- Uraoka T, Kato J, Kuriyama M, Hori K, Ishikawa S, Harada K, et al. CO₂ insufflation for potentially difficult colonoscopies: efficacy when used by less experienced colonoscopists. *World J Gastroenterol* 2009;15(Supl. 41):5186-2.