



○ ARTÍCULO ORIGINAL

Ventajas de la insuflación con dióxido de carbono en la enteroscopia de balón único: informe preliminar

Advantages of carbon dioxide insufflation for single balloon enteroscopy: preliminary report

Jorge Landaeta, Carla Dias, María Rodríguez, Gabriela Narváez-María, Clotty Urdaneta, Jenny Romero

Resumen

Introducción: La distensión del intestino delgado por la insuflación de aire, es un factor que limita la profundidad de inserción del instrumento en la enteroscopia asistida por balones. El CO₂, ha sido propuesto como una alternativa a la insuflación con aire.

Objetivo: Mostrar la experiencia con el uso de CO₂, en vez de la insuflación estándar con aire, en la realización de la enteroscopia de balón único.

Métodos: Se realizó enteroscopia de balón único a 16 pacientes para evaluación de patología de intestino delgado. Se utilizaron enteroscopios Olympus SIF 180-Q, el prototipo X-SIF-180-JY y la bomba de CO₂ Olympus UCR. Se registraron los datos demográficos, indicaciones, profundidad de inserción, tiempo del procedimiento, incomodidad o dolor post-procedimiento medido con encuesta en la primera hora y a las 12 horas, así como las eventuales complicaciones.

Resultados: Se realizaron 18 procedimientos en 16 pacientes (13 de sexo femenino y tres de sexo masculino), las indicaciones fueron: diarrea crónica (cinco),

Abstract

Introduction: The intubation depth of the small bowel is limited by distention due to air insufflation during the procedure. Carbon Dioxide (CO₂) has been proposed as an alternative to air insufflation.

Objective: To show the experience with the use of CO₂ instead of air insufflation in the performance of single balloon enteroscopy.

Methods: We included 16 patients who underwent single balloon enteroscopy for evaluation of small bowel pathology. Olympus SIF 180-Q and the prototype X-SIF-180-JY enteroscopes coupled to the Olympus UCR CO₂ pump, were used. Demographic data, indications, insertion depth, procedure time, post-procedure discomfort or pain measured the first hour and at 12 hours as well as complications, were recorded.

Results: Eighteen procedures, in 16 patients were performed (13 female and three male). Indications included: chronic diarrhea in five, evident obscure bleeding (3), celiac disease (1), polyposis syndrome (3), anemia (1), Crohn's disease (2), one confirmed and one suspicious, and metastatic neuroendocrine tumor (1). Then procedures were antegrade, five retrograde and one combined. The average insertion depth was 244 cm

sangrado digestivo oscuro evidente (tres), enfermedad celíaca (una), síndrome de poliposis (tres), anemia (una), enfermedad de Crohn (dos), uno con sospecha y uno con diagnóstico conocido y metástasis de tumor neuroendocrino (uno). Diez procedimientos fueron por vía anterógrada, cinco por vía retrógrada y uno combinado. La profundidad de inserción promedio fue de 244 cm por vía oral y de 136 cm por vía anal. El tiempo total del estudio fue de 35.3 minutos por vía anterógrada y 40 minutos por vía retrógrada. Se realizó terapéutica en un paciente (dilatación de estenosis con balón). Un paciente (6.25%) presentó dolor abdominal y vómitos en la primera hora y posteriormente permaneció asintomático. No hubo complicaciones mayores.

Conclusión: La insuflación con CO₂ parece favorecer el avance del instrumento, logrando aumentar la profundidad de inserción del enteroscopio y reducir la incomodidad del paciente. Podría significar un mayor alcance diagnóstico y terapéutico de la enteroscopia asistida por balones. Se necesitan estudios comparativos.

Palabras claves: Enteroscopia balón único, insuflación con CO₂, hemorragia de origen oscuro, distensión abdominal, Venezuela.

Introducción

El acceso endoscópico al intestino delgado ha sido un reto para el gastroenterólogo durante décadas. La longitud de éste, además de su libre ubicación intraperitoneal, la contractilidad vigorosa y los bucles subyacentes, complican las reglas de las técnicas endoscópicas. Hasta hace poco, el intestino delgado ha sido un sitio ciego para la endoscopia gastrointestinal. Es sólo parcialmente accesible con endoscopios convencionales. El concepto de enteroscopia de doble balón (EDB), también conocido como enteroscopia de "empuje y tracción", fue inicialmente conceptualizado por el Dr. Hironori Yamamoto de la Universidad Medicina Jichi de 1997, el Dr. Yamamoto ha basado el desarrollo de EDB en el concepto de que el estiramiento del intestino delgado, impide que avance y que el uso de un sobretubo flexible anclado por un balón y un segundo balón unido al extremo del endoscopio, permitiría efectuar un examen profundo del intestino delgado.¹ El sistema de enteroscopia de balón único (ESB) (Olympus, Tokio, Japón) fue

oralmente y 136 cm a través de la vía anal. El tiempo total del estudio fue de 35.3 min para anterógrada y 40 min para retrógrada. Un procedimiento terapéutico se realizó en 1 paciente. Un paciente (6.25%) desarrolló dolor abdominal y vómitos en la primera hora post-procedimiento pero se volvió asintomático posteriormente. No hubo complicaciones mayores.

Conclusión: CO₂ insuflación parece aumentar la profundidad de inserción del enteroscopio así como reducir el malestar del paciente. Esto podría traducirse en un mayor rendimiento diagnóstico y facilitar los procedimientos terapéuticos utilizando enteroscopia asistida por balón. Se necesitan estudios comparativos.

Palabras clave: Enteroscopia balón único, CO₂ insuflación, hemorragia de origen oscuro, distensión abdominal, Venezuela.

desarrollado en 2006 y se introdujo en el mercado comercial el 19 de mayo de 2007. El razonamiento del sistema de enteroscopia de balón simple de Olympus era reducir la curva de aprendizaje de la enteroscopia asistida por balón, evitando la dificultad del balón unido en la extremidad distal del enteroscopio y eliminar el requisito de inflar y desinflar dos globos en múltiples pasos, como ocurre con la técnica de inserción del enteroscopio con doble balón.²

Para lograr la visualización óptima de cualquier sitio del tracto gastrointestinal una vez que se ha insertado el endoscopio, es necesario insuflar un gas que distienda la luz del órgano permitiendo que la mucosa del tracto gastrointestinal sea evaluada adecuadamente. Independientemente del tipo de endoscopio utilizado, es una práctica frecuente en todo el mundo el uso de aire ambiente atmosférico, también llamado "aire de la habitación", para insuflar la luz. Esta es una fuente de gas conveniente, abundante y libre.^{3,4}

Comparado con otros métodos endoscópicos gastrointestinales, la enteroscopia asistida por balón

○ **Figura 1.** Bomba de CO₂ Olympus UCR (Olympus ECR, KeyMed, Southend, Essex, United Kingdom)



es un procedimiento más largo y los volúmenes de insuflación de aire son mayores, produciendo una distensión significativa del intestino delgado durante y después de la evaluación. En efecto, uno de los principales problemas técnicos de la enteroscopia, es la formación de asas intestinales distendidas y angulaciones agudas con cantidades crecientes de gas intraluminal, lo cual reduce la capacidad del intestino para ser pasado en el endoscopio. El dióxido de carbono (CO₂) se absorbe rápidamente desde el intestino, mientras que el aire no, lo cual permite la descompresión más rápida del intestino y, potencialmente, disminuye el dolor durante y después del procedimiento, los requerimientos de medicación sedante, el tiempo del procedimiento y de recuperación posterior.^{3,5,6} El dolor y la incomodidad abdominal durante y después de la evaluación debido a la retención de aire, se ha demostrado comúnmente durante y después de los procedimientos endoscópicos.^{4,7-9} En estudios aleatorizados, el uso de CO₂ ha demostrado que reduce significativamente la incomodidad después de la colonoscopia, rectosigmoidoscopia flexible, colangiopancreatografía retrógrada endoscópica y enteroscopia de doble balón.^{4,8-11} En todos esos estudios, la insuflación con CO₂ siempre elimina completamente el dolor después del procedimiento endoscópico debido a la ausencia de distensión abdominal.

El objetivo del presente estudio es mostrar nuestra experiencia preliminar con el uso de CO₂, en lugar de la insuflación estándar con aire, en la realización de la enteroscopia con balón único.

Métodos

Diseño del estudio y pacientes: Estudio prospectivo de marzo 2010 hasta mayo 2010; se incluyeron pacientes a quienes se le realizó enteroscopia con balón único para evaluación de patología de intestino delgado.

Procedimiento endoscópico: La enteroscopia de balón único fue realizada con el sistema de enteroscopia Olympus, que consta de un enteroscopio con longitud de trabajo de 200 cm, longitud total de 230 cm y un diámetro del extremo distal de 9.4 mm, un sobretubo con diámetro exterior de 13.2 mm, una longitud de trabajo de 132 cm y un balón en su extremo distal; así como una unidad controladora del balón, que se infla o desinfla con aire (presión gama o rango de ajuste: - 6.0 a + 6.0 mmHg). Se utilizaron dos tipos de enteroscopios: el SIF 180, con un canal de trabajo estándar de 2.8 mm y el prototipo X-SIF-180-JY, el cual consta de un canal de trabajo de 3.2 mm y un canal externo de irrigación. Todos los procedimientos fueron realizados por un endoscopista experto, con sedación profunda monitoreada por anestesiólogo.

El CO₂ fue insuflado durante el procedimiento a través de la bomba de CO₂ Olympus UCR (Olympus ECR, KeyMed, Southend, Essex, United Kingdom) (**Figura 1**).

Evaluación de la profundidad de intubación: El endoscopista estimó la profundidad de inserción durante cada procedimiento, con la técnica descrita por la May y



○ **Tabla 1.** Escala utilizada para la ponderación cualitativa del dolor.

GRADOS
1= Ninguno
2= Leve
3= Moderado
4= Severo
5= Extremo

○ **Tabla 2.** Indicaciones para la realización del procedimiento enteroscópico.

Indicación	Pacientes: n (%)
Diarrea Crónica	5 (31.25)
Sangrado Digestivo Oscuro Evidente	3 (18.75)
Síndrome de Poliposis	3 (18.75)
Enfermedad Crohn	2 (12.50)
Enfermedad Celíaca	1 (6.25)
Anemia	1 (6.25)
Metástasis de Tumor Neuroendocrino	1 (6.25)
Total	16 (100)

○ **Tabla 3.** Correlación entre el dolor y el uso de CO₂.

Dolor	CO ₂ (n=16)
En la primera hora	1 (6.25%)
A las 12 horas del procedimiento	0
Sin dolor	15 (93.75%)

colaboradores.¹² La profundidad de intubación para el abordaje oral, es definida como la intubación distal al píloro. Para el abordaje anal, la profundidad de intubación es definida como proximal a la válvula ileocecal.

Evaluación del dolor e incomodidad: Se aplicó una encuesta para evaluar el dolor a la hora y 12 horas post-procedimiento, con la que se evaluó cualitativamente el dolor según una escala validada en recientes estudios (**Tabla 1**).¹³

Resultados

Durante el periodo comprendido entre marzo 2010 hasta mayo 2010, se realizaron 18 procedimientos en 16 pacientes, (13 de sexo femenino y tres de sexo masculino), las indicaciones fueron: diarrea crónica (cinco), sangrado digestivo oscuro evidente (tres), enfermedad celíaca (una), síndrome de poliposis (tres), anemia (una), enfermedad de Crohn (dos), uno con sospecha y uno con diagnóstico conocido y uno con metástasis de tumor neuroendocrino (**Tabla 2**). Diez procedimientos fueron por vía anterógrada, cinco vía retrógrada y uno combinado. Se realizó terapéutica en un paciente (dilatación de estenosis con balón).

Profundidad de la intubación y tiempo del estudio: La profundidad de inserción promedio fue de 244 cm por vía oral y 136 cm vía anal. El tiempo total del estudio fue de 35.3 minutos vía anterógrada y 40 minutos vía retrógrada.

Dolor, incomodidad y complicaciones: Un solo paciente (6.25%) presentó dolor abdominal moderado y vómitos a la primera hora permaneciendo

posteriormente asintomático (**Tabla 3**). No hubo complicaciones mayores.

Discusión

Los procedimientos endoscópicos gastrointestinales son realizados ampliamente con fines de diagnóstico y terapéuticos; la visualización de la mucosa se basa en insuflar gas para distender la luz del tracto gastrointestinal. En todo el mundo el “aire ambiental” es típicamente utilizado para la insuflación.^{3,10} Sin embargo, ya que el aire ambiente no se absorbe bien, debe ser succionado antes de finalizar el procedimiento o sale desde el tracto gastrointestinal como flato, el aire residual puede potencialmente causar distensión intestinal y dolor abdominal. El CO₂ tiene la ventaja de que se absorbe rápidamente desde la luz intestinal al torrente sanguíneo y a continuación se elimina del cuerpo a través de la respiración.^{3,5,6} El presente estudio constituye un informe preliminar de la experiencia de una Unidad de Endoscopia Digestiva de la Policlínica Metropolitana en Caracas, Venezuela, con el uso de CO₂ en vez de la insuflación estándar con aire en la realización de la enteroscopia con balón único. A pesar de que una de las limitantes de nuestro estudio, fue la ausencia de una muestra comparativa con “aire ambiente”, Upchurch y colaboradores publicaron su experiencia en la *Cleveland Clinic*, en 172 enteroscopias con balón único usando “aire ambiente”.¹⁴ Ellos informaron un promedio de profundidad de inserción por vía anterógrada (oral) de 132 cm; mientras que, por vía retrógrada (anal) el promedio fue de 73 cm, lo cual difiere de los resultados evidenciados en nuestro estudio, ya que son mayores con el uso de insuflación de la luz intestinal con CO₂. Asimismo, la duración promedio del



procedimiento por vía anterógrada la señalaron de 38 minutos y por vía retrógrada, 48 minutos. En nuestro estudio, el tiempo promedio por vía anterógrada fue de 35.3 minutos y de 40 minutos por vía retrograda, siendo también menores usando insuflación con CO₂. En la bibliografía revisada se encontró otro estudio sobre la utilidad de la insuflación CO₂ para la panendoscopia con balón simple, publicado como póster por Kazuo y colaboradores.¹⁵ Fueron 48 pacientes, con un total de 58 exámenes y se compararon 33 exámenes insuflando CO₂ y 25 con “aire ambiental”. Los autores informaron una profundidad de inserción retrógrada utilizando CO₂ mayor y estadísticamente significativa que utilizando “aire ambiental” (379 ± 256 vs 243 ± 133 cm, P < 0,05). La evaluación del abdomen con rayos X, mostró mucho menos aire residual después de la enteroscopia con CO₂, en comparación con el uso de “aire ambiental”, así como una disminución de la circunferencia abdominal con el uso del CO₂, por lo cual disminuye la distensión abdominal.¹⁵ En nuestro estudio hubo un paciente (6.25%) con dolor abdominal y vómito en la primera hora y posteriormente permaneció asintomático. Esos datos concuerdan con los informados por otros autores en relación a que con el uso del CO₂ para insuflar la luz gastrointestinal, la distensión abdominal disminuye y con ello la intensidad y duración de la incomodidad o dolor abdominal.^{4,8-11} Finalmente, en el presente estudio no hubo complicaciones o efectos adversos, por lo que concluimos que la insuflación con CO₂ es un procedimiento seguro y bien tolerado; estos datos concuerdan con varios estudios y revisiones publicadas.¹⁵⁻¹⁸ La mayoría de los estudios coinciden con excluir pacientes con co-morbilidades pulmonares y se sugiere continuar en lo posible con insuflación con “aire ambiental” en pacientes con enfermedades respiratorias, apnea del sueño, obesidad mórbida o con antecedente de retención de CO₂.¹⁶

Conclusión

La insuflación con CO₂ parece favorecer el avance del instrumento, logra aumentar la profundidad de inserción del enteroscopio y reduce la incomodidad del paciente. Podría significar un mayor alcance diagnóstico y terapéutico de la enteroscopia asistida por balones y evitar o reducir la morbilidad en aquellos pacientes con antecedentes de intervenciones quirúrgicas abdominales con procedimientos laboriosos. Se necesitan estudios comparativos.

Referencias

1. Sunada K, Yamamoto H. Double Balloon Enteroscopy: Techniques. *Tech Gastrointest Endosc* 2008;10:46-53.
2. Gerson BL, Flodin TJ, Miyabayashi K. Balloon-assisted enteroscopy: technology and troubleshooting. *Gastrointest Endosc* 2008;68:1158-1167.
3. Phaosawadi K, Cooley W, Wheeler J, et al. Carbon dioxide-insufflated colonoscopy: an ignored superior technique. *Gastrointest Endosc* 1986;32:330-333.
4. Bretthauer M, Thiis-Evensen E, Huppertz-Hauss G, et al. NORCCAP (Norwegian colorectal cancer prevention): A randomised trial to assess the safety and efficacy of carbon dioxide versus air insufflation in colonoscopy. *Gut* 2002;50:604-607.
5. Brandt LJ, Boley SJ, Sammartano R. Carbon dioxide and room air insufflations of the colon. Effects on colonic blood flow and intraluminal pressure in the dog. *Gastrointest Endosc* 1986;32:324-329.
6. Yasumasa K, Nakajima K, Endo S, et al. Carbon dioxide insufflations attenuates parietal blood flow obstruction in distended colon: potential advantages of carbon dioxide insufflated colonoscopy. *Surg Endosc* 2006;20:587-594.
7. Hussein AM, Bartram CI, Williams CB. Carbon dioxide insufflations for more comfortable colonoscopy. *Gastrointest Endosc* 1984; 30:68-70.
8. Stevenson GW, Wilson JA, Wilkinson J, et al. Pain following colonoscopy: elimination with carbon dioxide. *Gastrointest Endosc* 1992;38:564-567.
9. Sumanac K, Zeally I, Fox BM, et al. Minimizing post-colonoscopy abdominal pain by using CO₂ insufflation: a prospective, randomized, double blind, controlled trial evaluating a new commercially available CO₂ delivery system. *Gastrointest Endosc* 2002;56:190-194.
10. Bretthauer M, Seip B, Aasen S, et al. Carbon dioxide insufflation for more comfortable endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a randomized, controlled, double-blind trial. *Endoscopy* 2007;39:58-64.
11. Domagk D, Bretthauer M, Lenz P, et al. Carbon dioxide insufflations improves intubation depth in double-balloon enteroscopy: A randomized, controlled, double-blind trial. *Endoscopy* 2007;39:1064-1067.
12. May A, Nachbar L, Ell C. Double balloon enteroscopy (push and pull enteroscopy) of the small bowel: Feasibility and diagnostic and therapeutic yield in patients with suspected small bowel disease. *Gastrointest Endosc* 2005;62:62-70.
13. Sumanac K, Zealley I, 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;56:190-194.
14. Upchurch Bennie R et al. The clinical utility of single-balloon enteroscopy: A single-center experience of 172 procedures. *Gastrointest Endosc* 2010; 71: 1218-1223.
15. Ohtsuka K, et al. The usefulness of carbon dioxide insufflations for single balloon panenteroscopy. *Gastrointest Endosc* 2009;5:S1518.
16. Dellon Evan S. et al. The use of carbon dioxide for insufflation during GI endoscopy: A systematic review. *Gastrointest Endosc* 2009;69:843-849.
17. Hirai F, et al. Efficacy of carbon dioxide insufflation in endoscopic balloon dilation therapy by using double balloon endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2007;66:S26-S29.
18. Janssens Filip et al. Carbon dioxide for gut distension during digestive endoscopy: Technique and practice survey. *World J Gastroenterol* 2009;15:1475-1479.