

## Hipertensión inducida por neumoperitoneo y su tratamiento con dexmedetomidina

Dr. Juan José Núñez-Bacarreza,\* Dr. José Manuel Pórtela-Ortiz,\* Dr. Enrique Magro-Ibáñez,\* Dr. Luis García-Hernández,\* Dr. Ricardo Cabrera-Jardines,\* Dr. Jesús Alarcón-Rodríguez\*

\* Departamento de Anestesiología. Hospital Ángeles del Pedregal.

**Abreviaciones:** BIS: índice bispectral, HTA-CO<sub>2</sub>: hipertensión arterial causada por neumoperitoneo con dióxido de carbono, IMC: índice de masa corporal.

### *Solicitud de sobretiros:*

Dr. Juan José Núñez-Bacarreza  
Departamento de Anestesiología.  
Hospital Ángeles del Pedregal.  
Camino a Santa Teresa Núm. 1055.  
Col. Héroes de Padierna.  
México D. F. 10700.  
Tel.: 5652-2011/5652-3011. Fax: 51351417.  
E-mail: juanjosenuba@hotmail.com

*Recibido para publicación: 14-03-05*

*Aceptado para publicación: 17-08-05*

### RESUMEN

**Introducción:** Son múltiples los factores que determinan los cambios hemodinámicos en la cirugía laparoscópica. La hipertensión arterial causada por el neumoperitoneo con CO<sub>2</sub> (HTA-CO<sub>2</sub>) es uno de ellos, la cual no debe confundirse con un plano anestésico inadecuado. De no utilizarse un monitor de profundidad hipnótica la respuesta usual del anestesiólogo es incrementar los agentes anestésicos. La respuesta más apropiada debería ser administrar un agente vasodilatador. La dexmedetomidina es un agonista alfa-2 adrenérgico, con amplio rango de propiedades farmacológicas, con vida media corta e inicio de acción rápida. La dexmedetomidina proporciona sedación, disminuye la tensión arterial, la frecuencia cardíaca, los niveles plasmáticos de catecolaminas, sin producir depresión respiratoria, o reducción en el gasto cardíaco.

**Objetivo general:** Determinar la incidencia de hipertensión asociada a neumoperitoneo en cirugía laparoscópica supramesocólica y la utilidad de la dexmedetomidina, para controlar ésta. **Material y métodos:** prospectivo, experimental. Se estudiaron 100 pacientes con estado físico ASA I-II, comprendidos entre 18 a 65 años y cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión. Monitoreo y manejo anestésico estandarizado. **Resultados:** El 34% de los pacientes presentó HTA-CO<sub>2</sub>. El análisis estadístico demostró relación entre índice de masa corporal (IMC) del paciente y desarrollo de HTA-CO<sub>2</sub>. El 97% de los pacientes se controlaron sólo con la dosis de impregnación. **Conclusiones:** La incidencia de hipertensión asociada a neumoperitoneo es elevada, en pacientes con plano hipnótico adecuado. La dexmedetomidina es un fármaco útil en el control de la hipertensión producida por el neumoperitoneo.

**Palabras clave:** Dexmedetomidina, hipertensión arterial, cirugía laparoscópica, neumoperitoneo.

### SUMMARY

**Introduction:** During laparoscopic surgery, CO<sub>2</sub>-induced pneumoperitoneum may cause hypertension (CO<sub>2</sub>-HT), which should not be mistaken for an inadequate anesthetic plane. If a monitor for hypnotic depth is not used, the usual reaction is giving more anesthetic, whereas the right intervention should be the use of a vasodilator. Dexmedetomidine is an alpha-2-adrenergic agonist with a wide range of pharmacological properties; it has a short half-life and a quick onset. Dexmedetomidine provides sedation and reduces blood pressure, heart rate, and plasmatic levels of catecholamines without causing respiratory depression or a decrease in cardiac output. **Objectives:** To determine the incidence of hypertension associated to pneumoperitoneum during laparoscopic surgery in the supramesocolic region, and

the effectiveness of dexmedetomidine to control it. **Methods:** One hundred patients undergoing supramesocolic laparoscopic surgery, ASA I-II, ages 18 to 65, were studied prospectively for intraoperative hypertension and treated with dexmedetomidine. Anesthetic management and monitoring were standardized. **Results:** Thirty four percent of patients developed CO<sub>2</sub>-HT. Statistical analysis revealed a correlation between body mass index and development of hypertension. In 97% of cases, hypertension control was achieved with the loading dose of dexmedetomidine. **Conclusions:** Hypertension associated to pneumoperitoneum is common, even in patients with an adequate hypnotic plane. Dexmedetomidine is a useful drug to control this type of hypertension.

**Key words:** Dexmedetomidine, hypertension, laparoscopic surgery, pneumoperitoneum.

## ANTECEDENTES

En cirugía laparoscópica se obtiene el campo visual mediante la insuflación intraabdominal con CO<sub>2</sub>, la cual determina diversos cambios fisiopatológicos, respiratorios, hemodinámicos, hormonales y renales en el paciente. Entre los cambios hemodinámicos se encuentran: disminución del gasto cardíaco, elevación de la presión arterial, y elevación de las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares. Siendo producidos por diversos mecanismos hormonales y mecánicos<sup>(1)</sup>. La elevación de las resistencias vasculares está mediada no solamente por efecto mecánico del neumoperitoneo sino también por alteraciones hormonales provocadas por éste como son la liberación de hormonas, catecolaminas, prostaglandinas y vasopresina<sup>(2)</sup>. Siendo la hipertensión arterial transoperatoria una alteración hemodinámica que es manejada, en nuestro medio, con el incremento de la dosis ya sea de los anestésicos inhalados o endovenosos, ya que muchas veces es confundida con un plano anestésico superficial.

La dexmedetomidina es un vasodilatador selectivo, agonista alfa-2 adrenérgico, su vida media corta (alrededor de 1.5 horas) y su inicio de acción rápida (< 5 minutos), proporciona sedación excelente, disminuyendo la tensión arterial, la frecuencia cardíaca y los niveles plasmáticos de catecolaminas. Los pacientes tratados con dexmedetomidina exhibieron valores más bajos de presión sanguínea y frecuencia cardíaca, atenuando el incremento en tales parámetros relacionados con el estrés, que los observados en los pacientes tratados con placebo<sup>(3-5)</sup>.

Para poder discriminar la HTA-CO<sub>2</sub> se utilizó el monitoreo del índice bispectral (BIS), y así asegurar un plano hipnótico adecuado del paciente<sup>(6)</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Previo aprobación por el Comité de Ética de nuestra Institución y bajo consentimiento informado de los pacientes, se

estudiaron 100 pacientes cumpliendo los siguientes criterios:

- Pacientes ASA I-II
- Edad: 18 a 65 años
- Cirugía laparoscópica de abdomen superior (fundoplicatura, colecistectomía y otras)
- Sin antecedente de hipertensión arterial
- Sin medicación que causen modificación de la tensión arterial
- Sin patología cardiovascular y/o renal
- No embarazadas, por interrogatorio.
- Sin endocrinopatías

Previo toma de signos vitales basales en límites normales, en el área de cuidados preoperatorios se administró en forma rutinaria medicación estandarizada con midazolam 20-50 µg/kg y parecoxib 40 mg IV. La monitorización consistió en: EKG, saturación de O<sub>2</sub>, presión arterial no invasiva cada 5 minutos, PetCO<sub>2</sub>, BIS. La inducción consistió en: fentanyl 1.5 µg/kg, propofol 2 mg/kg, cisatracurio 150 µg/kg. El mantenimiento anestésico con O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O: 50/50%, sevoflurano dosis dependiente para mantener BIS entre 40-60 y fentanyl 2 µg/kg/h en infusión con bomba.

Los criterios para definir HTA-CO<sub>2</sub> fueron: presión arterial sistólica mayor 30% de basal, presión arterial diastólica mayor 20% de la basal o presión arterial media mayor a 110 mmHg<sup>(7)</sup>. Estableciéndose dos grupos: grupo I que no desarrolló HTA-CO<sub>2</sub>, grupo II sí desarrolló HTA-CO<sub>2</sub>. Todos los pacientes del grupo II se administró dexmedetomidina a dosis de 0.5 µg/kg diluida en solución salina en 10 minutos. En caso de no obtener una respuesta adecuada en la presión arterial se administró una dosis de mantenimiento de 0.2 µg/kg/h.

Se determinó además la disminución de los requerimientos del agente halogenado producido por la administración de dexmedetomidina.

## RESULTADOS

En el análisis estadístico de los datos demográficos no existió diferencia en edad, sexo, talla, tipo de cirugía y tiempo de neumoperitoneo (Cuadro I).

En cuanto al tipo de cirugía tampoco se encontró diferencia significativa (Cuadro I).

La incidencia de HTA-CO<sub>2</sub> fue de 34%.

De los 34 pacientes hipertensos en relación a los 66 pacientes no hipertensos, sólo se encontró diferencia estadística significativa en el peso con una  $p < 0.01$ , con el test U de Mann-Whitney, IMC con  $p < 0.0004$  con t Student y litros de CO<sub>2</sub> insuflados con  $p < 0.02$  con el test U de Mann-Whitney (Cuadro I).

La administración de la dexmedetomidina redujo en forma estadísticamente significativa los valores tensionales presentando los siguientes resultados: Presión sistólica: Z 5.07,  $p < 0.000,000$ . Presión arterial media Z 5.07,  $p < 0.000,000$ . Presión diastólica T 19/Z 5.08,  $p < 0.000,000$ . Rangos señalados de Wilcoxon (Cuadro II).

El control de la HTA-CO<sub>2</sub> se obtuvo con la administración de dexmedetomidina en 97% de los pacientes con nuestra dosis de impregnación.

## DISCUSIÓN

El discriminar la HTA-CO<sub>2</sub> resulta importante ya que es frecuentemente confundida con un plano hipnótico inadecua-

do, para lo cual se incrementa la dosis de los anestésicos endovenosos o inhalados, este incremento reduce aún más el gasto cardíaco por su efecto inotrópico negativo, nosotros consideramos el uso de un vasodilatador como la dexmedetomidina el cual es un fármaco rápido y de acción corta que reduce el gasto cardíaco en forma dosis-dependiente, además nos disminuye el consumo de anestésico inhalado.

Se encontró relación estadísticamente significativa entre los litros de CO<sub>2</sub> y los pacientes HTA-CO<sub>2</sub>, no tenemos una explicación clínica, fisiopatológica para este hecho y tampoco existen informes acerca de este hecho pero lo reportamos para que en un futuro se puedan realizar estudios acerca de éste y otros factores relacionados con el neumoperitoneo.

## CONCLUSIONES

La incidencia de HTA-CO<sub>2</sub> es de 34% en el presente estudio. Siendo este el primer trabajo que reporta este dato según tenemos conocimiento.

Esta investigación realiza la discriminación entre HTA-CO<sub>2</sub> y un plano hipnótico inadecuado.

Existió una correlación positiva, estadísticamente significativa entre la HTA-CO<sub>2</sub> y el índice de masa corporal de los pacientes, no existen reportes acerca de este tema pero algunos autores refieren por ejemplo la incidencia de hipertensión en pacientes obesos con IMC  $> 30 \text{ kg m}^2$ , 30 a 50% con hipertensión moderada y 5 a 10% con hiperten-

**Cuadro I.** Características de los pacientes y procedimientos quirúrgicos.

	Hipertensos No. 34	No hipertensos No. 66	Significancia
Sexo			
Femenino	14	37	
Masculino	20	29	NS
Edad (años)	37.44 DE 9	35.65 DE 9	NS
Peso (kg)	79.32 DE 10	73.87 DE 14	UMW 6.53 p 0.01
Talla	1.63 DE 0.1	1.63 DE 0.09	NS
IMC	29.86 DE 4.3	26.65 DE 4.0	t 3.6 p 0.0004
QX Laparoscópica	34	66	
Colecistectomía	10	26	
Funduplicatura	19	37	
Otras	5	3	NS
ASA 1			
ASA 2			
CO <sub>2</sub> (litros)	84.79 DE 43	65.86 DE 29	UMW 5.35 p 0.02
Tiempo de neumoperitoneo (minutos)	74 DE 28	63 DE 28	NS

UMW = U de Mann-Whitney

t = Prueba t.

**Cuadro II.** Comparación entre los valores de presión arterial sistémica no invasiva.

	Basal	Pre-dexmedetomidina	Post-dexmedetomidina	Significancia
PAS	114 (14)	144 (10)	–	z 5.07 p 0.000,000
PAM	86 (10)	116 (7.3)	–	z 5.07 p < 0.000,000
PAD	72 (10)	102 (8.1)	–	t 24/z 5.08 p < 0.000,000
PAS	–	144 (10)	108 (12)	z 5.07 p < 0.000,000
PAM	–	116 (7.3)	82 (8.8)	z 5.07 p < 0.000,000
PAD	–	102 (8.1)	70 (11)	t 19/z 5.08 p < 0.000,000
PAS	114 (14)	–	108 (12)	z 2.78 p 0.005
PAM	86 (10)	–	82 (8.8)	z 1.97 p 0.07
PAD	72 (10)	–	70 (11)	t 1.23 / z 0.96 p 0.22

z = Rangos señalados de Wilcoxon

t = Prueba t

sión severa, refiriendo que los mecanismo exactos para que se produzca ésta no están definidos, se cree que existe interacción de factores genéticos, hormonales, renales y hemodinámicos<sup>(8)</sup>.

La dexmedetomidina es un fármaco efectivo en el control de la hipertensión producida por el neumoperitoneo.

Además este fármaco reduce el consumo de anestésico en forma importante.

## REFERENCIAS

1. Joris J, Noirot D, Legrand M, et al. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg* 1993;76:1067.
2. Joris J, Lamy M. Neuroendocrine changes during pneumoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 1993;70:A33.
3. Kamibayashi, Takahik, Maze, Mervyn. Clinical uses of  $\alpha 2$ -Adrenergic agonists. *Anesth* 2000;93:1345-1351.
4. McCallum JB, Boban N, Hogan Q, Schmeling WT, Kampine JP, Bosnjak ZJ. The mechanism of  $\alpha 2$ -adrenergic inhibition of sympathetic ganglionic transmission. *Anesth Analg* 1998;87:503-10.
5. Hogue, Charles W, Talke, Pekka. Autonomic nervous system responses during sedative infusions of dexmedetomidine. *Anesthesiology* 2002;97:592-599.
6. Kalkman CJ, Drummond JC. Monitors of Depth of Anesthesia, Quo Vadis? *Anesthesiology* 2002;96:784-786.
7. Dix P, Howell S. Survey of cancellation rate of hypertensive patients undergoing anaesthesia and elective surgery. *Br J Anaesth* 2001;86:789-793.
8. Adams JP, Murphy PG. Obesity in anaesthesia and intensive care. *Br J Anaesth* 2000;85:91-108.

