



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Efecto de la infusión de esmolol sobre la necesidad de anestesia en el intraoperatorio y analgesia, náuseas y vómito en el postoperatorio en un grupo de pacientes sometidos a la colecistectomía laparoscópica



Necla Dereli, Zehra Baykal Tural*, Munire Babayigit, Aysun Kurtay, Mehmet Sahap y Eyup Horasanli

Departamento de Anestesiología y Reanimación, Kecioren Training and Research Hospital, Ankara, Turquía

Recibido el 14 de febrero de 2014; aceptado el 6 de agosto de 2014

Disponible en Internet el 4 de febrero de 2015

PALABRAS CLAVE

Esmolol;
Dolor en el
postoperatorio;
Vómito en el
postoperatorio

Resumen

Objetivo: El dolor y la incidencia de náuseas y vómito en el período postoperatorio (NVPO) son comunes en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. Los agentes simpaticolíticos pueden disminuir la necesidad de opiáceos o anestésicos inhalatorios o intravenosos. En este estudio, nuestro objetivo fue analizar los efectos del esmolol sobre la necesidad de anestésico en el período intraoperatorio y de analgésico en el postoperatorio y la incidencia de dolor y NVPO.

Métodos: Sesenta pacientes fueron incluidos. Para la inducción fueron usados el propofol, el remifentanilo y el vecuronio. Los grupos de estudio fueron los siguientes: grupo I, la infusión de esmolol fue añadida a los anestésicos (propofol y remifentanilo) para el mantenimiento; grupo II, durante el mantenimiento solamente fueron usados el propofol y el remifentanilo; grupo III, la infusión de esmolol fue añadida a los anestésicos (desflurano y remifentanilo) para mantenimiento; grupo IV, solamente fueron usados durante el mantenimiento el desflurano y el remifentanilo. El período de acompañamiento fue de 24 h para calcular la incidencia de NVPO y la necesidad de analgésicos. Las puntuaciones de dolor también fueron evaluadas mediante la escala visual analógica.

Resultados: Las puntuaciones de la escala visual analógica fueron significativamente menores en el grupo I ($p=0,001-0,028$). La incidencia de NVPO fue significativamente menor en el grupo I ($p=0,026$). NVPO también fue menor en el grupo III con relación al grupo IV ($p=0,032$). La necesidad de analgésicos fue significativamente menor en el grupo I y menor en el grupo III con relación al grupo IV ($p=0,005$). La frecuencia cardíaca fue significativamente menor en los grupos esmolol (grupos I y III) comparados con el control ($p=0,001$), pero la presión arterial fue similar en todos los grupos ($p=0,594$). La comparación entre los grupos esmolol y control reveló que hubo una disminución significativa de la necesidad de anestésico y opiáceos ($p=0,024-0,03$).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: zehrabaykal@gmail.com (Z.B. Tural).

KEYWORDS

Esmolol;
Postoperative pain;
Postoperative
vomitting

Conclusión: El uso de esmolol durante el mantenimiento de la anestesia reduce significativamente la necesidad de anestésico-analgésico, dolor e incidencia de NVPO.

© 2014 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos los derechos reservados.

Effect of intraoperative esmolol infusion on anesthetic, analgesic requirements and postoperative nausea-vomitting in a group of laparoscopic cholecystectomy patients

Abstract

Purpose: Postoperative pain and nausea/vomitting (PNV) are common in laparoscopic cholecystectomy patients. Sympatholytic agents might decrease requirements for intravenous or inhalation anesthetics and opioids. In this study we aimed to analyze effects of esmolol on intraoperative anesthetic-postoperative analgesic requirements, postoperative pain and PNV.

Methods: Sixty patients have been included. Propofol, remifentanyl and vecuronium were used for induction. Study groups were as follows; I – Esmolol infusion was added to maintenance anesthetics (propofol and remifentanyl), II – Only propofol and remifentanyl was used during maintenance, III – Esmolol infusion was added to maintenance anesthetics (desflurane and remifentanyl), IV – Only desflurane and remifentanyl was used during maintenance. They have been followed up for 24 h for PNV and analgesic requirements. Visual analog scale scores for pain was also been evaluated.

Results: Visual analog scale scores were significantly lowest in group I ($P=0.001-0.028$). PNV incidence was significantly lowest in group I ($P=0.026$). PNV incidence was also lower in group III compared to group IV ($P=0.032$). Analgesic requirements were significantly lower in group I and was lower in group III compared to group IV ($P=0.005$). Heart rates were significantly lower in esmolol groups (group I and III) compared to their controls ($P=0.001$) however blood pressures were similar in all groups ($P=0.594$). Comparison of esmolol groups with controls revealed that there is a significant decrease in anesthetic and opioid requirements ($P=0.024-0.03$).

Conclusion: Using esmolol during anesthetic maintenance significantly decreases anesthetic-analgesic requirements, postoperative pain and PNV.

© 2014 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introducción

La colecistectomía laparoscópica se ha convertido en un procedimiento de rutina con bajo coste y una alta satisfacción del paciente a causa de la evolución de las técnicas quirúrgicas y anestésicas. A pesar de las altas tasas de éxito, el dolor, las náuseas y el vómito en el postoperatorio (NVPO) todavía son problemas importantes que retrasan el alta del paciente. La estabilidad hemodinámica en el intra- y postoperatorio y la analgesia eficiente pueden evitar esas complicaciones. En esos pacientes, las respuestas hemodinámicas, como hipertensión y taquicardia, al estrés pueden surgir como un reflejo a la intubación endotraqueal o a la propia intervención quirúrgica. La insuflación de la cavidad peritoneal con dióxido de carbono también puede desencadenar esas respuestas. Las concentraciones plasmáticas de hormonas del estrés también pueden aumentar los efectos colaterales de algunos agentes anestésicos. La inestabilidad hemodinámica es un importante factor desencadenante de NVPO¹. Diferentes técnicas o agentes anestésicos pueden ser usados para disminuir la respuesta hemodinámica y las complicaciones postoperatorias relacionadas²⁻⁴. Aumentar las concentraciones de anestésicos volátiles y/o el uso de opiáceos son algunos de los métodos preferibles². Sin embargo, el uso de opiáceos en el intraoperatorio también puede

retardar la recuperación y aumentar las tasas de NVPO en el postoperatorio. Los agentes simpaticolíticos disminuyen la respuesta hemodinámica, y por tanto, la necesidad de opiáceos. Esos agentes son alternativas a los opiáceos y también pueden disminuir la necesidad de anestésicos intravenosos o inhalatorios²⁻⁸. En este estudio, nuestro objetivo fue evaluar los efectos del esmolol, antagonista cardioselectivo de receptores adrenérgicos β -1, sobre la necesidad de anestesia en el intraoperatorio y analgesia, dolor y náuseas y vómito en el postoperatorio.

Métodos

Estudio proyectado como prospectivo tras la aprobación del Comité de Ética local (KA174-09012013). En total fueron incluidos 60 pacientes con edades entre 18 y 60 años sometidos a la colecistectomía laparoscópica. Los criterios de exclusión fueron enfermedad cardiovascular previamente diagnosticada, inestabilidad hemodinámica grave durante la operación (presión arterial media [PAM] < 70 mmHg, uso crónico de opiáceo, asma, obesidad o subnutrición (índice de masa corporal > 30 o < 18,5), diabetes mellitus, usando β -bloqueantes o bloqueantes de los canales de calcio. No fue usada premedicación. Los pacientes fueron

monitorizados con electrocardiograma, presión arterial invasiva, PAM, saturación periférica de oxígeno versus índice bispectral (BIS) y los resultados fueron registrados como datos del estudio. El propofol (2,5 mg/kg), el remifentanilo (1 µg/kg) y el vecuronio (0,1 mg/kg) fueron usados para la inducción en todos los pacientes. Durante la ventilación mecánica fue usada una mezcla de aire y O₂ (50%). Los niveles de CO₂ espirado fueron ajustados entre 35 y 45 mmHg y la tasa de flujo de gas fresco fue de 3 l/min en todos los pacientes.

Los grupos de estudio fueron los siguientes:

Grupo I: Después de la inducción, infusión de esmolol durante 5 min (dosis total 1 mg/kg). La dosis de esmolol en el perioperatorio se planificó a 10 µg/kg/min. Los anestésicos de mantenimiento fueron el propofol (75-85 µg/kg/min) y el remifentanilo (0,2 µg/kg/min).

Grupo II: Los anestésicos de mantenimiento fueron el propofol (75-85 µg/kg/min) y el remifentanilo (0,2 µg/kg/min). No se usó infusión de esmolol.

Grupo III: Después de la inducción, infusión de esmolol durante 5 min (dosis total 1 mg/kg). La dosis de esmolol en el perioperatorio se planificó a 10 µg/kg/min. Los anestésicos de mantenimiento fueron el desflurano (4-8%) y el remifentanilo (0,2 µg/kg/min).

Grupo IV: Los anestésicos de mantenimiento fueron el desflurano (4-8%) y el remifentanilo (0,2 µg/kg/min). No se administró infusión de esmolol.

El grupo II fue designado como control para el grupo I y el grupo IV como control para el grupo III. Los ajustes en las dosificaciones de esmolol y otros medicamentos anestésicos fueron hechos de acuerdo con la PAM y con la frecuencia cardíaca (FC) de todos los pacientes. Las concentraciones de propofol y desflurano fueron continuamente alteradas durante la cirugía, objetivando los valores del BIS entre 40-60. La atropina y la efedrina intravenosas se usaron en caso de alguna bradicardia intraoperatoria (40 lpm) o hipotensión (PAM < 70 mmHg). En caso de reducción de la FC y PAM próxima a los niveles críticos mencionados anteriormente, primero se disminuían las tasas de infusión del remifentanilo y enseguida, se reducían las tasas de infusión del esmolol. El consumo total de propofol, remifentanilo, esmolol y desflurano fue calculado y registrado para cada paciente.

Todos los pacientes fueron acompañados en la sala de recuperación postanestesia (SRPA) durante por lo menos 30 min después de la cirugía. Electrocardiograma, PAM, FC y saturación periférica de oxígeno fueron monitorizados y registrados en el período postoperatorio. El tramadol (0,5 mg/kg) fue administrado a pacientes con puntuación en la escala visual analógica (EVA) > 3. La metoclopramida (10 mg intravenosa) fue aplicada a todos los pacientes en la SRPA. Todos los pacientes recibieron alta de la SRPA para las enfermerías después de presentar una puntuación de Aldrete > 9 y fueron acompañados durante 24 h más para NVPO y necesidad de analgésicos. La puntuación EVA también fue nuevamente evaluada tras 12 y 24 h, y las puntuaciones fueron registradas como datos del estudio.

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos fue usado el programa SPSS® para Windows (*Statistical Package for the Social Sciences*,

Chicago, IL, EE. UU.) versión 14.0. Los datos fueron sometidos al análisis de distribución de frecuencia del test de Kolmogorov-Smirnov. Los valores que mostraban una distribución normal fueron expresados en media ± DE y los valores con distribución asimétrica fueron expresados como mediana (intervalo intercuartílico). Las diferencias entre las variables numéricas fueron calculadas con el test simple ANOVA o el test de Kruskal-Wallis, cuando fue apropiado. El test de Tukey fue usado para el análisis *post hoc*. Los datos categóricos fueron comparados usando el test de la Xi-cuadrado o test de Fisher. El valor del intervalo de confianza se aceptó como de un 95% y la significación estadística se aceptó como $p < 0,05$.

Resultados

En total fueron incluidos 60 pacientes (45 mujeres; $47,8 \pm 12,1$ años de edad) sometidos a colecistectomía laparoscópica. Los grupos de estudio eran estadísticamente similares con relación a las características demográficas (edad y distribución de sexo) (tabla 1). Los tiempos de cirugía y anestesia también fueron similares, sin embargo, hubo una tendencia al aumento en los tiempos de cirugía ($p = 0,054$) y anestesia ($p = 0,097$) en los grupos I y II en comparación con los grupos III y IV (tabla 1). Esos tiempos fueron similares cuando los grupos esmolol fueron comparados solamente con sus controles (grupo I versus II y grupo III versus IV). Los valores promedios del BIS fueron similares entre los grupos y quedaron entre 40 y 60 ($p = 0,270$). Las puntuaciones EVA medidas en la SRPA y a las 12 y 24 h de postoperatorio fueron significativamente menores en el grupo I ($p = 0,001$; $0,003$; y $0,028$ respectivamente). La incidencia de NVPO en 24 h de postoperatorio fue significativamente menor en el grupo I en comparación con todos los otros grupos ($p = 0,026$). Sin embargo, la incidencia de NVPO también fue menor en el grupo III en comparación con su control, el grupo IV ($p = 0,032$). De forma parecida, la necesidad de analgésicos en 24 h de postoperatorio fue significativamente menor en el grupo I en comparación con todos los otros grupos y menor en el grupo II en comparación con su control, grupo IV ($p = 0,005$). Cuando fueron comparadas las medias de los parámetros hemodinámicos, la FC fue significativamente menor en los grupos esmolol (grupos I y III), comparados con sus controles ($p = 0,001$); sin embargo, los valores de la PAM fueron similares en todos los grupos ($p = 0,594$). Los valores de la FC y PAM en la SRPA fueron similares entre los grupos ($p = 0,327$ y $0,094$ respectivamente). La comparación de los grupos esmolol con los controles con relación a la necesidad de anestésicos reveló que hubo una reducción significativa de la necesidad de desflurano, propofol y remifentanilo ($p = 0,024$; $0,03$; y $0,026$ respectivamente).

Discusión

A pesar de las altas tasas de éxito en los procedimientos de colecistectomía laparoscópica, el dolor, las náuseas y el vómito en el postoperatorio todavía son problemas comunes. La analgesia eficiente en el postoperatorio y la estabilidad hemodinámica en el intraoperatorio son factores muy importantes que afectan las tasas de complicaciones en esos

Tabla 1 Comparación de los grupos del estudio

	Grupo I (n = 12)	Grupo II (n = 15)	Grupo III (n = 21)	Grupo IV (n = 12)	Valor-p
Sexo (F/M)	9/3	12/3	15/6	8/4	0,724
Edad (años)	44,3 ± 13,2	45,3 ± 14,2	51,7 ± 9,3	48,8 ± 11,9	0,318
Duración de la cirugía (min)	79,1 ± 23,9	82,6 ± 31,3	62,2 ± 24,1	55,5 ± 23,5	0,054
Duración de la anestesia (min)	92,1 ± 25,6	91,1 ± 35,7	77,7 ± 22,9	68,1 ± 24,8	0,097
EVA en el postoperatorio (SRPA)	0,5 (1)	3 (2)	2 (1)	3 (2)	0,001
EVA en el postoperatorio (12 h)	0,5 (1)	2 (2)	2 (1,5)	2,5 (2)	0,003
EVA en el postoperatorio (24 h)	0 (0)	1 (2)	1 (2)	0,5 (2,75)	0,028
Analgesia en 24 h de postoperatorio	2/12 (16,7%)	10/15 (66,7%)	5/21 (23,8%)	8/12 (66,7%)	0,005
NVPO en 24 h de postoperatorio	1/12 (8,3%)	6/15 (40%)	7/21 (33,3%)	8/12 (66,7%)	0,03
Frecuencia cardíaca en el intraoperatorio (lpm)	66,4 ± 9,1	77,4 ± 7,5	69,3 ± 6,4	72,8 ± 6,1	0,001
Presión arterial media en el intraoperatorio (mmHg)	91 ± 15,7	92,1 ± 11,7	91,6 ± 8,3	86,6 ± 10,8	0,594
Frecuencia cardíaca en la SRPA (lpm)	63,6 ± 11,9	72,9 ± 12,4	67,4 ± 12,1	65,7 ± 15,6	0,327
Presión arterial media en la SRPA (mmHg)	79,7 ± 15,1	89,1 ± 16,3	80,9 ± 13	76,8 ± 9,5	0,094
Media del valor del BIS	51,9 ± 20,2	51,7 ± 12,6	46,7 ± 9,4	43,4 ± 8,5	0,270
Necesidad de propofol (ml)	328,4 ± 173,8	530,1 ± 244,1	-	-	0,024*
Necesidad de desflurano (ml)	-	-	31,2 ± 12,3	43,6 ± 18,9	0,03**
[1,0]Necesidad de remifentanilo (ml)	174,6 ± 100,8	269,2 ± 105,2	132,9 ± 146,0	562,4 ± 152,4	0,026* 0,0001**

* Valor-p entre los grupos I y II.

** Valor-p entre los grupos III y IV.

pacientes⁹. La incidencia de NVPO es del 40-75% y generalmente retrasa el alta de los pacientes^{9,10}. El sexo femenino, el tabaquismo, el historial anterior de NVPO, el historial de mareos, el uso de opiáceos en el postoperatorio, la hipotensión en el intraoperatorio y la hipotensión ortostática son los principales factores de riesgo para NVPO¹¹⁻¹³.

Están siendo estudiadas por médicos algunas modificaciones en los protocolos de anestesia para disminuir la incidencia de esas complicaciones. En este estudio observamos que la reducción de las dosis de opiáceos y anestésicos y la adición de esmolol al protocolo de anestesia disminuyen el índice de NVPO y las tasas de complicaciones causadas por el dolor en el postoperatorio, sin causar ninguna complicación hemodinámica. El uso de altas dosis de opiáceos en procedimientos laparoscópicos diarios puede causar retraso de la recuperación, aumento de las tasas de NVPO y retención urinaria. Los β -bloqueantes pueden ser usados de forma eficaz como agentes alternativos para disminuir la necesidad de opiáceos. Los posibles efectos positivos de los β -bloqueantes son la estabilidad hemodinámica, la reducción de las necesidades de anestésicos y analgésicos, y la disminución de las tasas de NVPO y del estrés causado por la intubación.

Los efectos de los β -bloqueantes en el *angor pectoris*, hipertensión y arritmia son muy conocidos^{14,15}. El uso de propranolol en el período intraoperatorio para disminuir la isquemia miocárdica en pacientes de alto riesgo es una práctica común para los anestesiólogos. Sin embargo, la vida media larga del propranolol limita su uso. El esmolol es un β -bloqueante ideal que posee una vida media más corta y cardiosselectividad. Su efecto es rápido y el período de eliminación corto, con una vida media de $9,2 \pm 2$ min¹⁶. Su efecto máximo aparece sobre la FC y la presión

arterial en 1-2 min después de la inyección intravenosa¹⁷. El esmolol puede ser usado por infusión intravenosa o bolos, debido a sus propiedades farmacodinámicas y farmacocinéticas. El esmolol suprime la respuesta adrenérgica contra la laringoscopia, intubación-extubación traqueal e irritación peritoneal debido a la insuflación de CO₂ durante la laparoscopia. El uso del esmolol en infusión en el intraoperatorio posibilita el control de la respuesta del sistema simpático y así disminuye el consumo miocárdico de O₂¹⁸⁻²¹. Se relató también que el esmolol disminuye la respuesta de náuseas en el perioperatorio²².

En los pacientes que recibieron esmolol con el protocolo estándar de anestesia (grupos I y III), observamos que los latidos cardíacos en el intraoperatorio fueron significativamente menores; sin embargo, no hubo diferencia significativa de la PAM en el intraoperatorio en comparación con los grupos control. También observamos que no hubo diferencia significativa entre los grupos de estudio y control con relación a la FC y presión arterial durante la fase de recuperación en la SRPA. De acuerdo con esos hallazgos, pensamos que con una monitorización hemodinámica atenta y con dosis tituladas de esmolol el anestesiólogo puede evitar los efectos colaterales indeseados del esmolol como la hipotensión, y también usar esa ventaja de la titulación de la dosis y disminuir la FC intraoperatoria para hacer caer la demanda miocárdica de O₂. Coincidiendo con nuestros resultados, Smith et al. compararon el esmolol y el alfentanilo para la estabilidad hemodinámica en un grupo de pacientes sometidos a cirugía artroscópica y relataron que el esmolol es una buena alternativa, con menos efectos colaterales¹. Coloma et al. también compararon el esmolol y el remifentanilo para la estabilidad hemodinámica en un grupo de pacientes sometidos a cirugía ginecológica laparoscópica y

relataron que el esmolol suministró una mejor estabilidad hemodinámica⁵.

El remifentanilo es un agonista opiáceo sintético. Sus efectos alcanzan niveles máximos en un tiempo relativamente corto. Es eliminado por las esterasas tisulares y sanguíneas y posee una vida media muy corta²³. Debido a esas propiedades, el remifentanilo es una buena alternativa para el fentanilo²⁴. En algunos estudios, sin embargo, se mostró que el remifentanilo causó hipotensión. Hogue et al. relataron que un 20% de los pacientes que recibieron remifentanilo desarrollaron hipotensión²⁵. Schüttler et al. y McAtamney et al. también informaron de resultados similares en 2 estudios diferentes^{26,27}. En nuestro estudio, observamos que la adición del esmolol disminuyó significativamente la necesidad del remifentanilo. De acuerdo con esos resultados, creemos que la adición de esmolol en protocolos de anestesia con el remifentanilo disminuirá significativamente las complicaciones hemodinámicas y la hipotensión. Según nuestros resultados, la adición de esmolol también disminuye la necesidad del propofol y del desflurano. Se puede fácilmente prever que la reducción del consumo de anestésicos causará menos efectos colaterales y también una reducción de los costes. Johansen et al. relataron resultados similares, lo que corrobora nuestros hallazgos. Ellos compararon el efecto de la adición de esmolol sobre la necesidad de propofol y N₂O (60%) y observaron que el esmolol disminuye significativamente la necesidad de ambos agentes⁷. En 2 estudios diferentes, Topçu et al.²⁸ y Wilson et al.²⁹ relataron que el esmolol disminuyó la necesidad de propofol y remifentanilo. Chia et al. evidenciaron que la adición del esmolol disminuyó la necesidad de anestésicos y también la analgesia y el uso de morfina en el postoperatorio³⁰. Moon et al. relataron que el uso de esmolol puede disminuir el tiempo de permanencia en la SRPA en pacientes sometidas a cirugía ginecológica⁶.

En este estudio observamos que, además de disminuir la necesidad de anestésicos, el esmolol como adyuvante también disminuye la necesidad de analgésicos y las puntuaciones EVA en 24 h de postoperatorio. Algunos estudios anteriores también corroboran nuestros hallazgos. Bhawna et al. informaron que en pacientes sometidos a cirugía abdominal inferior la adición del esmolol al isoflurano puede disminuir la necesidad tanto de anestésico como de analgésico en el postoperatorio³¹. Ozturk et al. relataron que tanto la incidencia de NVPO como la necesidad de analgésicos se redujeron en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica con el adyuvante esmolol. Dos estudios similares también mostraron una reducción del dolor y de la necesidad de analgesia en el postoperatorio⁸. Estudios previos demostraron que el estrés emocional, el miedo y la ansiedad desencadenan la activación del hipocampo en imagen de resonancia magnética. Se creía que esas alteraciones eran secundarias a una sustancia neuroactiva como la norepinefrina. Se cree que los receptores hipocampales N-metil-D-aspartato y adrenérgicos tienen un papel en la percepción. El bloqueo de esos receptores puede disminuir la activación de la actividad adrenérgica y también el dolor³². Los β -bloqueantes también pueden disminuir el flujo sanguíneo hepático y el metabolismo de estos y otros medicamentos y, como resultado, disminuir la necesidad de analgésicos en el postoperatorio^{33,34}.

Otro dato que observamos en nuestro estudio fue la reducción de la incidencia de NVPO y de la necesidad de antieméticos en pacientes que recibieron esmolol. Los pacientes hipertensos o aquellos que desarrollen hipotensión en el postoperatorio tuvieron una mayor incidencia de NVPO en comparación con otras poblaciones³⁵. Por tanto, la estabilidad hemodinámica durante y después de la cirugía es importante para evitar NVPO³⁶. A partir de esta perspectiva, descubrimos que los pacientes que recibieron esmolol no presentaron alteraciones de la presión arterial (hipotensión o hipertensión) y necesitaron dosis más bajas de agentes opiáceos, conocidos por desencadenar náuseas y vómito. Pensamos que aquellas deben haber sido la causa de la reducción del índice de NVPO en esos pacientes. Sin embargo, existen resultados contradictorios en la literatura que calculó la relación entre el esmolol y el NVPO. Ozturk et al. y Coloma et al. relataron resultados similares a los de nuestro estudio^{5,8}. Por otra parte, Smith et al. no observaron la superioridad del esmolol con relación a la NVPO¹.

El objetivo principal de este estudio fue observar y comparar los efectos de la adición de esmolol a protocolos anestésicos estándar. Por otra parte, también tuvimos la oportunidad de comparar los protocolos de anestesia basados en el propofol-remifentanilo y en el desflurano-remifentanilo. De acuerdo con nuestros hallazgos, las puntuaciones EVA evaluadas en la SRPA, 12 y 24 h después de la cirugía fueron significativamente menores en el grupo I (propofol-remifentanilo después del esmolol). La incidencia de NVPO en 24 h de postoperatorio también fue significativamente menor en el grupo I en comparación con el resto de los grupos. De forma similar, la necesidad de analgésicos en 24 h de postoperatorio también fue significativamente menor en esos pacientes en comparación con los de los otros grupos. Con base en esos hallazgos, pensamos que los protocolos de anestesia fundamentados en el propofol pueden ser ventajosos en comparación con los protocolos basados en el desflurano. Corroborando nuestros hallazgos, Song et al. relataron que el propofol fue significativamente más eficaz en comparación con el desflurano en la prevención de NVPO³⁷. Sin embargo, en relación con la prevención del dolor, hay algunos datos en la literatura que contradicen nuestros resultados. En 3 estudios diferentes, Hepağuşlar et al., Fassoulaki et al., y Ortiz et al. relataron que no hubo diferencia significativa entre los protocolos anestésicos basados en el propofol y en el sevoflurano o desflurano en la prevención del dolor en el postoperatorio³⁸⁻⁴⁰. Ese campo necesita más estudios para su clarificación.

Como conclusión podemos decir que observamos que el uso del esmolol como adyuvante en el mantenimiento de la anestesia en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica redujo la necesidad de anestésico-analgésico, dolor y NVPO en el postoperatorio, sin causar ninguna inestabilidad hemodinámica. Observamos también que los protocolos de anestesia basados en el propofol-remifentanilo pueden ser ventajosos para la prevención del dolor y NVPO en comparación con los protocolos basados en el desflurano-remifentanilo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Smith I, van Hemelrijck J, White PF. Efficacy of esmolol versus alfentanil as a supplement to propofol-nitrous oxide anesthesia. *Anesth Analg.* 1991;73:540-6.
2. White PF, Wang B, Tang J, et al. The effect of intraoperative use of esmolol and nicardipine on recovery after ambulatory surgery. *Anesth Analg.* 2003;97:1633-8.
3. Monk TG, Mueller M, White PF. Treatment of stress response during balanced anesthesia: comparative effects of isoflurane, alfentanil, and trimethaphan. *Anesthesiology.* 1992;76:39-45.
4. Monk TG, Ding Y, White PF. Total IV anesthesia: effects of opioid versus hypnotic supplementation on autonomic responses and recovery. *Anesth Analg.* 1992;75:798-804.
5. Coloma M, Chiu JW, White PF, et al. The use of esmolol as an alternative to remifentanyl during desflurane anesthesia for fast-track outpatient gynecologic laparoscopic surgery. *Anesth Analg.* 2001;92:352.
6. Moon YE, Hwang WJ, Koh HJ, et al. The sparing effect of low-dose esmolol on sevoflurane during laparoscopic gynaecological surgery. *J Int Med Res.* 2011;39:1861-9.
7. Johansen JW, Flaishon R, Sebel PS. Esmolol reduces anaesthetic requirement for skin incision during propofol/nitrous oxide/morphine anesthesia. *Anesthesiology.* 1997;86:364-71.
8. Ozturk T, Kaya H, Aran G, et al. Postoperative beneficial effects of esmolol in treated hypertensive patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth.* 2008;100:211-4.
9. Lau H, Broks DC. Contemporary outcomes of ambulatory laparoscopic cholecystectomy in a major teaching hospital. *World J Surg.* 2002;26:1117-21.
10. Avramov MN, White PF. Use of alfentanil and propofol for outpatient monitored anesthesia care: determining the optimal dosing regimen. *Anesth Analg.* 1997;85:566-72.
11. Pierre S, Benais H, Pouymayou J. Apfel's simplified score may favourably predict the risk of postoperative nausea and vomiting. *Can J Anaesth.* 2002;49:237-42.
12. Pusch F, Berger A, Wildling E, et al. Preoperative orthostatic dysfunction is associated with an increased incidence of postoperative nausea and vomiting. *Anesthesiology.* 2002;96:1381-5.
13. Ali YS, Daamen N, Jacob G, et al. Orthostatic intolerance: a disorder of young women. *Obstet Gynecol Surv.* 2000;55:251-9.
14. Frishman WH. β -Adrenergic antagonists: new drugs and new indications. *N Engl J Med.* 1981;305:500-6.
15. Frishman W, Silverman R. Clinical pharmacology of new beta adrenergic blocking drugs. III. Comparative clinical experience and new therapeutic applications. *Am Heart J.* 1979;98:119-31.
16. Sum CY, Yacobi A, Kartzinel R, et al. Kinetics of esmolol, an ultra short acting beta blocker and of its metabolite. *Clin Pharmacol Ther.* 1983;34:427-34.
17. Sintetos AL, Hulse J, Prichett EL. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of esmolol administered as an intravenous bolus. *Clin Pharmacol Ther.* 1987;41:112-7.
18. Menkhaus PG, Reves JG, Kissin I, et al. Cardiovascular effects of esmolol in anaesthetized humans. *Anesth Analg.* 1985;64:327-34.
19. Newsome LR, Roth IV, Hug CC, et al. Esmolol attenuates the hemodynamic responses during fentanyl-pancuronium anaesthesia for aortocoronary bypass surgery. *Anesth Analg.* 1986;65:451-6.
20. Girard D, Shulman BJ, Thys DM, et al. The safety and efficacy of esmolol during myocardial revascularization. *Anesthesiology.* 1986;65:157-64.
21. Murthy VS, Patel KD, Elangovan RG, et al. Cardiovascular and neuromuscular effects of esmolol during induction of anaesthesia. *J Clin Pharmacol.* 1986;65:157-64.
22. Miller D, Martineau R, Wynands J, et al. Bolus administration of esmolol for controlling the hemodynamic response to tracheal intubation: the Canadian multicentre trial. *Can J Anaesth.* 1991;38:849-58.
23. Thompson JP, Ronbotham DJ. Remifentanyl—an opioid for the 21st century. *Br J Anaesth.* 1996;76:341-7.
24. Guy J, Hindman BJ, Baker KZ, et al. Comparison of remifentanyl and fentanyl in patients undergoing craniotomy for supratentorial space-occupying lesions. *Anesthesiology.* 1997;86:514-24.
25. Hogue CW Jr, Bowdle TA, O'Leary C, et al. A multicenter evaluation of total intravenous anesthesia with remifentanyl and propofol for elective inpatient surgery. *Anesth Analg.* 1996;83:279-85.
26. Schüttler J, Albrecht S, Breivik H, et al. A comparison of remifentanyl and alfentanil in patients undergoing major abdominal surgery. *Anesthesia.* 1997;52:307-17.
27. McAtamney D, O'Hare R, Hughes D, et al. Evaluation of remifentanyl for control of haemodynamic response to tracheal intubation. *Anaesthesia.* 1998;53:1223-7.
28. Topçu İ, Ozturk T, Tasyuz T, et al. Esmololün Anestezik ve Analjezik Gereksinimi Üzerine Etkisi. *Türk Anest Rean Der Dergisi.* 2007;35:393-8.
29. Wilson ES, McKinlay S, Crawford JM, et al. The influence of esmolol on the dose of propofol required for induction of anaesthesia. *Anaesthesia.* 2004;59:122-6.
30. Chia YY, Chan MH, Ko NH, et al. Role of beta-blockade in anaesthesia and postoperative pain management after hysterectomy. *Br J Anaesth.* 2004;93:799-805.
31. Bhawna, Bajwa SJ, Lalitha K, et al. Influence of esmolol on requirement of inhalational agent using entropy and assessment of its effect on immediate postoperative pain score. *Indian J Anaesth.* 2012;56:535-41.
32. Sarvey JM, Burgard EC, Decker G. Long-term potentiation: studies in the hippocampal slice. *J Neurosci Methods.* 1989;28:109-24.
33. Wood AJ, Feely J. Pharmacokinetic drug interactions with propranolol. *Clin Pharmacokinet.* 1983;8:253-62.
34. Avram MJ, Krejcie TC, Henthorn TK, et al. Betaadrenergic blockade affects initial drug distribution due to decreased cardiac output and altered blood flow distribution. *J Pharmacol Exp Ther.* 2004;311:617-24.
35. Cowie DA, Shoemaker JK, Gelb AW. Orthostatic hypotension occurs frequently in the first hour after anesthesia. *Anesth Analg.* 2004;98:40-5.
36. Rothenberg DM, Parnass SM, Litwack K, et al. Efficacy of ephedrine in the prevention of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg.* 1991;72:58-61.
37. Song D, Whitten CW, White PF, et al. Antiemetic activity of propofol after sevoflurane and desflurane anesthesia for outpatient laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesiology.* 1998;89:838-43.
38. Ortiz J, Chang LC, Tolpin DA, et al. Randomized, controlled trial comparing the effects of anesthesia with propofol, isoflurane, desflurane and sevoflurane on pain after laparoscopic cholecystectomy. *Braz J Anesthesiol.* 2014;64:145-51.
39. Fassoulaki A, Melemani A, Paraskeva A, et al. Postoperative pain and analgesic requirements after anesthesia with sevoflurane, desflurane or propofol. *Anesth Analg.* 2008;107:1715-9.
40. Hepağuşlar H, Ozzeybek D, Ozkardeşler S, et al. Propofol and sevoflurane during epidural/general anesthesia: comparison of early recovery characteristics and pain relief. *Middle East J Anesthesiol.* 2004;17:819-32.