



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Sufentanilo intratecal para revascularización del miocardio

Caetano Nigro Neto^{a,*}, Jose Luiz Gomes del Amaral^b, Renato Arnoni^a,
Maria Angela Tardelli^b y Giovanni Landoni^c

^a Instituto de Cardiologia Dante Pazzanese, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

^b Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

^c Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, Italia

Recibido el 11 de mayo de 2012; aceptado el 11 de diciembre de 2012

Disponible en Internet el 20 de marzo de 2014

PALABRAS CLAVE

Cirugía cardíaca;
Raquianestesia;
Sufentanilo;
Interleucina 6

Resumen

Contexto: pacientes de cirugía cardíaca sometidos a revascularización miocárdica con circulación extracorpórea.

Objetivo: evaluar el efecto hemodinámico de la adición de sufentanilo intratecal para anestesia general.

Proyecto: estudio prospectivo, aleatorizado y abierto, con posterior aprobación del Comité de Ética en Investigación.

Escenario: estudio monocéntrico realizado en el Instituto Dante Pazzanese de Cardiología, São Paulo, Brasil.

Pacientes: cuarenta pacientes de ambos sexos que firmaron el consentimiento informado fueron sometidos a revascularización electiva.

Criterios de exclusión: enfermedad renal crónica, procedimientos de urgencia, reintervenciones, contraindicación para la raquianestesia, fracción de eyección del ventrículo izquierdo inferior al 40%, índice de masa corporal por encima de 32 kg/m² y uso de nitroglicerina.

Intervenciones: los pacientes fueron aleatorizados para recibir (o no), 1 µg/kg de sufentanilo intratecal. La anestesia se indujo y se mantuvo con infusión continua de sevoflurano y remifentanilo.

Principales medidas de resultados: variables hemodinámicas, niveles sanguíneos de troponina I cardíaca, péptido natriurético del tipo B, interleucina 6 y factor de necrosis tumoral alfa durante y después de la cirugía.

Resultados: los pacientes del grupo sufentanilo necesitaron menos soporte inotrópico con dopamina, comparado con el grupo control (9,5 vs. 58%, p=0,001) y menos aumentos de dosis de remifentanilo (62 vs. 100%, p=0,004). Los datos hemodinámicos en 8 intervalos de tiempo diferentes y los datos bioquímicos no presentaron diferencias entre los grupos.

Conclusiones: los pacientes que recibieron sufentanilo intratecal tuvieron una estabilidad hemodinámica mayor, evidenciada por el soporte inotrópico reducido y menos ajustes en las dosis intravenosas de opiáceos.

© 2013 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: caenigro@uol.com.br (C. Nigro Neto).

Introducción

El opiáceo administrado por vía intratecal en combinación con anestesia general reduce la intensidad del dolor y el consumo de anestésicos, facilitando la rápida retirada del tubo endotraqueal y mejorando la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a revascularización miocárdica (RM) con circulación extracorpórea (CEC). Además, puede disminuir la respuesta al estrés quirúrgico y posee un efecto cardioprotector¹⁻⁵. En cirugía de RM es aconsejable la prevención de eventos adversos perioperatorios, como taquicardia e infarto de miocardio. La estabilidad hemodinámica y la reducción de la respuesta al estrés contribuyen, en parte, a la reducción de los daños al miocardio^{1,6}.

Comparado con la morfina, el sufentanilo intratecal proporciona una analgesia más rápida e intensa^{3,7}. De hecho, debido a la solubilidad lipídica de la morfina, los efectos analgésicos posteriores a la inyección intratecal son retardados y solo grandes dosis (10 mg) administradas por vía intratecal pueden iniciar la analgesia intraoperatoria confiable en ese contexto³. Además, algunos autores evidencian que el sufentanilo intratecal proporciona una mejor estabilidad hemodinámica en comparación con los otros opiáceos^{2,8}.

El objetivo de este estudio fue evaluar por primera vez los efectos hemodinámicos de la adición del sufentanilo intratecal para anestesia general en pacientes sometidos a RM con circulación extracorpórea.

Métodos

La aprobación para este estudio (número del protocolo CEP 3458) provino del Comité de Ética en Investigación CEP (sus siglas en portugués), del Instituto Dante Pazzanese de São Paulo, Brasil, el 29 de agosto de 2006. Después de recibir el consentimiento informado ya firmado, 40 pacientes fueron incluidos en el estudio y fueron programados para someterse a la RM con CEC y 2-4 injertos, con uno de los injertos siempre de arteria mamaria interna izquierda y los otros de la vena safena magna.

Los criterios de exclusión fueron enfermedad renal crónica; procedimientos de urgencia; reintervenciones; contraindicación para la raquianestesia, de acuerdo con la Conferencia de Consenso de 2002 de la Sociedad Norteamericana de Anestesia Regional⁹; fracción de eyección del ventrículo izquierdo inferior al 40%; índice de masa corporal por encima de 32 kg/m² y uso de nitroglicerina.

Los pacientes fueron aleatoriamente designados para 2 protocolos anestésicos diferentes (grupo sufentanilo o grupo control), dependiendo de si reciben o no sufentanilo intratecal. Una tabla aleatorizada generada por ordenador determinó en qué grupo serían incluidos los pacientes. La designación aleatoria se mantuvo en sobres sellados hasta el último momento (inicio de la anestesia).

Los pacientes recibieron sus medicaciones habituales hasta el día de la operación, con la excepción de agentes hipoglucémicos orales, los cuales fueron suspendidos y/o reemplazados por insulina al menos 3 días antes de la cirugía. Todos los pacientes recibieron 7,5 mg de midazolam por vía intramuscular 1 h antes de la cirugía.

La monitorización incluyó el electrocardiograma continuo de la DII y V5 modificada; análisis del segmento ST en

las derivaciones DII, DI y V5 modificada; oximetría de pulso; presión arterial media (PAM) de arteria radial; análisis del índice biespectral (BIS); capnografía; gasometría; medición de temperatura en el tercio inferior del esófago; cateterización urinaria; evaluación de la función neuromuscular con TOF-Watch® y evaluación de los datos hemodinámicos hecha con catéter de arteria pulmonar (modelo Swan-Ganz, salida continua), colocado en la vena subclavia derecha (monitor Vigilance II®, Edwards Lifesciences, Irvine, CA, EE. UU.).

Después de la monitorización inicial, los pacientes del grupo sufentanilo fueron colocados en posición sedente y sometidos a punción lumbar en L3-L4 con una aguja Whitacre de calibre 25. Después de confirmar la punción del espacio subaracnoideo, se aplicó con éxito la raquianestesia en todos los pacientes, con la administración de 5 mL de solución salina al 0,9% conteniendo 1 µg/kg de sufentanilo (nunca rebasando los 100 µg) durante 10 s. Se inició la anestesia general.

En el grupo control, la anestesia general fue comenzada inmediatamente después del seguimiento inicial.

Todos los pacientes fueron sometidos a la inducción inhalatoria de la siguiente forma: mascarilla facial con el uso de sevoflurano al 2% en oxígeno al 100% y flujo de gas fresco de 6 L/min durante 30 s. La concentración inspirada de sevoflurano se aumentó al 7% hasta la pérdida de conciencia y después se redujo al 2%. A continuación se comenzó la perfusión intravenosa de remifentanilo con una dosis de 1 µg/kg durante 1 min, y 3 min antes de la intubación traqueal se administró 0,1 mg/kg de pancuronio. La ventilación controlada por volumen fue iniciada con los siguientes parámetros: volumen corriente 8-10 mL/kg, frecuencia respiratoria adecuada para mantener el CO₂ al final de la espiración entre 30 y 35 mmHg y el flujo de gas fresco de 2 L con un 60% de fracción inspirada de oxígeno mezclado con el aire comprimido.

En los períodos anterior y posterior a la CEC, la anestesia se mantuvo con sevoflurano en fracción espirada con una variación entre el 0,5 y el 2% para mantener el BIS entre 40 y 65. El remifentanilo fue administrado a una tasa de infusión hasta 0,4 µg/kg/min para mantener los niveles de la PAM entre 60 y 80 mmHg. Se administró un bolo de 0,02 mg/kg de pancuronio cuando la tercera respuesta a la secuencia de 4 estímulos surgió en el monitor TOF-Watch® hasta el final del procedimiento.

Durante la CEC, la anestesia se mantuvo con sevoflurano a niveles entre 0,5 y 2%, administrada en conjunto con una mezcla de oxígeno y aire comprimido en el circuito del oxigenador a través de vaporizador calibrado para mantener el valor del BIS entre 40 y 65, y remifentanilo hasta el 0,4 µg/kg/min para el control de la PAM entre 45 y 70 mmHg.

Después de la operación, todos los pacientes recibieron una infusión intravenosa continua de 2 µg/kg/min de propofol como sedativo y fueron transferidos a la UCI donde estuvieron sedados durante un período de 1 h. El protocolo de analgesia fue iniciado en las primeras 24 h, con una sola dosis intravenosa de 1 µg/kg de fentanilo, conjuntamente con 1 g de dipirona. La misma dosis de dipirona se repitió cada 6 h.

Después de la extubación traqueal, se instauró analgesia controlada por el paciente (ACP venosa), con una bomba de ACP Vigon®, con los siguientes parámetros: el modo de solo bolo, bolo de 1 mg y un intervalo de bloqueo fijo de 7 min.

Durante ese período, en el caso de que hubiese un dolor significativo (EVA > 7), se administraría 100 mg de tramadol por vía intravenosa. Se siguieron los protocolos locales para altas de la UCI y hospitalarias.

Los objetivos hemodinámicos durante la anestesia fueron el mantenimiento de la presión venosa central y la presión capilar pulmonar entre 8 y 12 mmHg, con la administración de cristaloides y coloides, y el mantenimiento de la PAM entre 60 y 80 mmHg.

La hipotensión arterial se definió como PAM < 60 mmHg (< 45 mmHg durante CEC) durante más de 30 s. La hipertensión se definió como PAM > 80 mmHg (> 70 mmHg durante CEC) por más de 30 s.

El control de la hipotensión incluyó bolo de 0,1 mg de fenilefrina (cuando los agentes anestésicos estaban en niveles mínimos podía ser repetido cada minuto); dopamina (cuando los anestésicos estaban en niveles mínimos, presiones de llenado elevadas y cuando había IC < 2,4 L/m²/min) a una dosis de 5 µg/kg/min, con incrementos de 1 µg/kg/min hasta alcanzar el nivel deseado de la PAM; norepinefrina (cuando IC se mantuvo < 2,4 L/m²/min, dopamina a dosis de 10 µg/kg/min) a una dosis de 0,1 µg/kg/min, con incrementos de 0,1 µg/kg/min hasta alcanzar el nivel deseado de PAM. El uso de dopamina, como resultado primario, se reguló estrictamente por protocolos, como IC bajo documentado (< 2,4 L/m²/min), y presión venosa central o presión capilar pulmonar elevadas.

El control de la hipertensión incluyó el remifentanilo (bolo de 0,5 µg/kg, seguido de aumento de la dosis de perfusión de 0,1 µg/kg/min, con la secuencia repetida cada minuto hasta la tasa máxima de infusión de 0,4 µg/kg/min), seguido de nitroprusiato de sodio (0,5 µg/kg/min y aumentada mediante incrementos de 0,5 µg/kg/min hasta alcanzar la dosis máxima de 2 µg/kg/min). El sevoflurano se usó cuando el valor del BIS excedió 65. La concentración inspirada de sevoflurano aumentó a un 4% y el flujo de gas fresco a 6 L/min durante 1 min, mientras que el flujo de gas fresco volvió a 2 L/min y la concentración de sevoflurano reducida al 2%. En el caso de que el BIS no volviese a los niveles predeterminados, el procedimiento se repetía, y a falta de una respuesta, se administraría una dosis de 0,05 mg/kg de midazolam.

El pinzamiento de la aorta (duración máxima de 15 min, con un intervalo de por lo menos 2 min) fue realizado en hipotermia leve (34 °C). Para rellenar el oxigenador de membrana (Vital®-Nipro, Brasil) se usó una solución salina.

Todos los datos fueron compilados por observadores entrenados que conocían el régimen anestésico utilizado.

El hemograma incluyó troponina I cardíaca (cTnI), medida usando un método de inmunoanálisis (CMIA -Architect®, Abbott Laboratories, Brasil- con intervalo normal = 0-0,3 ng/mL); péptido natriurético tipo B (PNB), medido con un método de inmunoanálisis (MEIA -AxSym System®, Abbott Laboratories, Brasil-, con valores de 1.400 pg/mL para pacientes con clase funcional [NYHA] I y 3.400 pg/mL para aquellos con clase funcional II considerados dentro de los límites normales); interleucina 6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral α (TNFα), medidos usando un método de ensayo inmunométrico (IMMULITE® system Siemens Medical, EE. UU.) con intervalo normal < 3,4 pg/mL para IL-6 y < 8,1 pg/mL para TNFα. Todos los hemogramas

se hicieron al inicio del estudio, mientras que el PNB y la cTnI fueron medidos 24 h después de la CEC, e IL-6 y TNFα 10 min después de la inducción anestésica, 15 min, 6 h, 24 h después de la CEC y 4 días después de la cirugía.

Basándonos en los datos personales anteriores, previmos que el número de pacientes que necesitarían soporte inotrópico con dopamina estaría entre un 10 y un 50% en los grupos sufentanilo y control, respectivamente. Calculamos que precisaríamos una muestra de 20 pacientes por grupo. Todos los pacientes fueron analizados de acuerdo con los principios de intención de tratar, con el inicio inmediatamente después de la aleatorización.

Análisis estadístico

Los datos se expresaron como número (porcentaje), promedio ± desviación estándar o mediana (intervalo intercuartílico). El test-t de Student, test exacto de Fisher, análisis de Xi-cuadrado (Xi²) de Pearson y el test no paramétrico de Mann-Whitney se usaron, cuando fue apropiado, usando el programa Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS). El análisis de variancia (ANOVA) se usó para medidas repetidas de datos continuos, como marcadores bioquímicos.

Resultados

Los datos preoperatorios estuvieron bien equilibrados entre los grupos sufentanilo y control (tabla 1). Los

Tabla 1 Características de los pacientes y tiempos quirúrgicos

	Grupo control n = 19	Grupo sufentanilo n = 21
<i>Datos preoperatorios</i>		
Sexo femenino	6 (32%)	7 (33%)
Edad (años)	56 ± 7,2	58 ± 6,7
Índice de masa corporal (kg/m)	26 ± 3,9	27 ± 2,5
ASA II	19 (100%)	20 (95%)
ASA III	0	1 (4,8%)
NYHA I	7 (37%)	9 (43%)
NYHA II	12 (63%)	12 (57%)
Diabetes mellitus	6 (32%)	9 (43%)
Hipertensión	15 (79%)	19 (90%)
Dislipidemia	11 (58%)	16 (76%)
Fumador	5 (26%)	10 (48%)
Infarto de miocardio previo	5 (26%)	6 (28%)
<i>Datos intraoperatorios</i>		
Duración de la anestesia (min)	299 ± 57	292 ± 39,4
Duración de la cirugía (min)	235 ± 51,7	223 ± 35,5
Duración de la isquemia (min)	52 ± 14,9	50 ± 15,0
Duración de la perfusión (min)	74 ± 23,0	69 ± 20,0

Datos expresados como números y porcentajes o como promedio ± desviación estándar.

Tabla 2 Medicamentos usados en el período intraoperatorio

	Grupo control n = 19	Grupo sufentanil n = 21	p
<i>Medicamentos vasoactivos</i>			
Dopamina	11 (58%)	2 (9,5%)	0,001
Fenilefrina	12 (63%)	9 (43%)	0,2
Nitroprusiato de sodio	17 (89%)	19 (90%)	0,9
<i>Agentes anestésicos</i>			
Aumento de sevoflurano	0	3 (14%)	0,2
Bolo de remifentanilo	19 (100%)	13 (62%)	0,004
Sevoflurano (mL/h)	14 ± 2,4	14 ± 2,5	0,8
Remifentanilo (µg/kg/min)	0,20 ± 0,05	0,05 ± 0,04	< 0,001

Datos expresados como números y porcentajes o como promedio ± desviación estándar.

Tabla 3 Datos postoperatorios

Variables	Grupo control n = 19	Grupo ufentanil n = 21	p
Tramadol en 24h, n.º de pacientes	13 (68%)	18 (86%)	0,3
Bolo de morfina, número de bolos por paciente	1,5 ± 1,26	1,2 ± 0,98	0,5
ACP/consumo de morfina en 24h, mg por paciente	8,0 ± 3,15	7,6 ± 3,25	0,8

ACP: analgesia controlada por el paciente.

Datos expresados como número (porcentaje), mediana ± desviación estándar o mediana (intervalo intercuartílico).

pacientes del grupo sufentanilo necesitaron menos soporte inotrópico con dopamina tanto en el destete como después de la CEC en comparación con el grupo control (9,5 vs. 58%; $p=0,001$) y menos aumentos en el uso de remifentanilo (62 vs. 100%; $p=0,004$), como muestra la [tabla 2](#). Se midió cTnI en todos los pacientes en el postoperatorio, sin diferencias entre los grupos: 1,62 (0,80-5,59) ng/mL en el grupo sufentanilo vs. 1,68 (0,73-3,53) ng/mL en el grupo control ($p=0,506$). Igualmente, se observó el PNB en todos los pacientes en el postoperatorio sin diferencias entre los grupos ($p=0,667$). El PNB aumentó de 36,13 (21,70-73,79) pg/mL en el período preoperatorio a 207,58 (89,95-236,77) pg/mL en el posoperatorio en el grupo sufentanilo vs. al grupo control en el que se incrementó de 39,15 (25,77-54,88) pg/mL a 188,97 (84,31-247,96) pg/mL. Los niveles sanguíneos de IL-6 ([fig. 1](#)) y TNF α ([fig. 2](#)) fueron similares en ambos grupos.

Los datos hemodinámicos en 8 momentos diferentes (material suplementario I online), no arrojaron diferencias

entre los grupos, con excepción de la pequeña diferencia después de la CEC.

Episodios de conciencia se detectaron en este estudio.

La [tabla 3](#) muestra un consumo similar de analgésicos durante las primeras 24 horas postoperatorias entre los grupos.

El tiempo de ventilación mecánica fue de 300 (212-450) vs. 255 (230-315) min en los grupos control y sufentanilo, respectivamente ($p=0,4$), mientras que la permanencia en la UCI fue de 2,7 + 0,89 vs. 3,9 + 3,75 días ($p=0,2$) y el tiempo de ingreso hospitalario fue de 8,9 + 6,98 vs. 9,1 + 6,1 días respectivamente.

La [tabla 4](#) muestra que no hubo diferencia en la incidencia de complicaciones postoperatorias, con excepción de la necesidad de transfusión de sangre, que fue significativamente mayor en el grupo control (4 pacientes, 21%) vs. grupo sufentanilo (ningún paciente), $p=0,042$.

Un paciente del grupo sufentanilo falleció al quinto día del postoperatorio debido a un accidente cerebrovascular

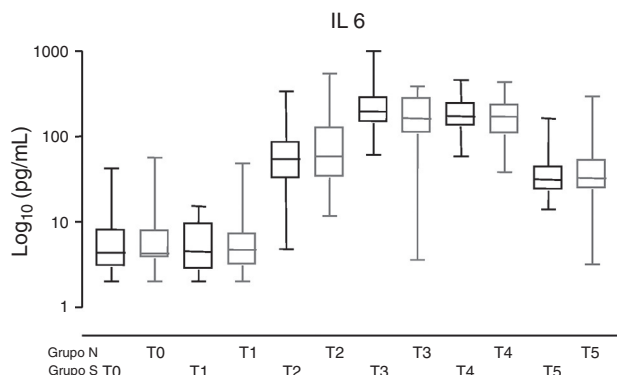
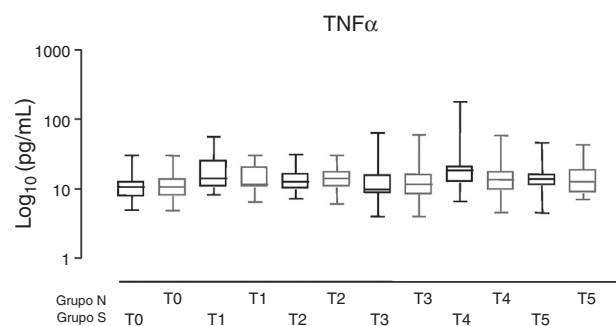
**Figura 1** Niveles sanguíneos de interleucina 6 (IL-6).**Figura 2** Niveles sanguíneos del factor de necrosis tumoral α (TNF α).

Tabla 4 Complicaciones postoperatorias

VARIABLES	Control n = 19	Sufentanilo n = 21	p
Reintervenciones	1 (5,3%)	0	0,5
Reintubación	0	1 (4,8%)	0,9
Arritmias serias	2 (11%)	0	0,2
Conciencia perioperatoria	0	0	-
Náuseas y/o vómito	5 (26%)	1 (4,8%)	0,085
Prurito	0	0	-
Muerte	0	1 (4,8%)	0,9
Necesidad de transfusión de sangre	4 (21%)	0	0,042

Datos expresados como número (porcentaje).

que ocurrió en el tercer día del postoperatorio, evidenciado por tomografía computadorizada.

Discusión

El principal resultado de este estudio es que los pacientes del grupo sufentanilo presentaron un mayor estabilidad hemodinámica, evidenciado por el soporte inotrópico reducido y los pocos ajustes en las dosis de opiáceos intravenosos.

Nuestro estudio también confirma que las técnicas neuroaxiales producen analgesia eficaz en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, como quedó demostrado por una reducción del consumo de remifentanilo por vía intravenosa en los pacientes del grupo sufentanilo.

Por el contrario, no hubo ninguna diferencia con relación a los marcadores inflamatorios (IL-6 y TNF α) y biomarcadores cardíacos (cTnI y PNB). Su patrón de liberación (cTnI, IL6 y TNF α) a lo largo del tiempo fue similar al observado por Meng et al.¹⁰, confirmando que en los 2 grupos la respuesta inflamatoria debida a la elevación de la IL-6 y el TNF α no fue atenuada y que no ha ocurrido la protección cardíaca debida a la reducción de la cTnI y el PNB.

Nuestro estudio solo puede compararse con el de Bette et al.⁴ que llevaron a cabo el único estudio aleatorizado con la administración o no del sufentanilo intratecal en la cirugía cardíaca; aunque los autores hayan añadido la morfina al sufentanilo intratecal. Los resultados postoperatorios mostraron que la combinación de sufentanilo y morfina permitió un período postoperatorio de intubación y analgesia adecuada más corto en comparación con la técnica intravenosa estándar, a diferencia de nuestro estudio que no mostró ninguna diferencia en los resultados obtenidos.

En un estudio no aleatorizado, Swenson et al.² descubrieron que la combinación de 50 μ g de sufentanilo intratecal y 500 μ g de morfina intratecal en la anestesia general en pacientes sometidos a RM generó una mayor estabilidad hemodinámica intraoperatoria y redujo el consumo intraoperatorio de opiáceos intravenosos. En nuestro estudio, a pesar de que no habíamos usado la morfina, observamos que el uso del sufentanilo intratecal redujo el consumo intraoperatorio de opiáceos intravenosos.

Hansdottir et al.¹¹ realizaron el primer estudio sobre la farmacocinética en el plasma y líquido cefalorraquídeo del sufentanilo administrado por vía intratecal en cirugía

torácica. Los autores llegaron a la conclusión de que, en pacientes sometidos a toracotomía, la administración de 15 μ g de sufentanilo intratecal en combinación con la anestesia general produjo un efecto analgésico más potente, con un inicio de acción más rápido y una duración más corta en comparación con las dosis equipotentes de morfina o meperidina. Eso atribuyó a la elevada solubilidad lipídica del sufentanilo cuando estuvo presente en el líquido cefalorraquídeo y a la rápida transferencia hacia el plasma. Sin embargo, los mismos autores mostraron que el líquido cefalorraquídeo y las concentraciones plasmáticas de sufentanilo no alcanzaron el equilibrio incluso después de 10 h de la inyección inicial. De hecho, 10 h después de la primera inyección, la concentración en el líquido cefalorraquídeo todavía era 10 veces más elevada que la plasmática. Ese estudio aclaró que el principal efecto analgésico de sufentanilo administrado en el espacio subaracnoideo se alcanza vía absorción local en vez de sistémica.

Existen varios factores que pueden determinar el surgimiento de dolor, incluyendo el aumento del tiempo necesario para la desentubación y la aparición de eventos adversos que traen como resultado el deterioro de la función ventricular durante el postoperatorio inmediato después de la cirugía cardíaca^{12,13}. El alivio del dolor postoperatorio después de la cirugía cardíaca es difícil de controlar. En nuestro estudio no hubo diferencias significativas entre los grupos con relación al consumo total de analgésicos durante un período de 24 horas después de la desentubación. Esos resultados han demostrado que el plan propuesto de una simple dosis alta de sufentanilo intratecal no fue suficiente para generar la analgesia adecuada durante las 24 horas iniciales tras la retirada de la cánula orotraqueal.

Hansdottir et al.¹¹ también demostraron que aunque el sufentanilo sea más lipofílico y se elimine más rápidamente del líquido cefalorraquídeo que otros opiáceos, como la morfina, cuando se inyectaron en el espacio subaracnoideo dosis de sufentanilo de 15 μ g, la concentración de opiáceo en el líquido cefalorraquídeo permaneció en concentraciones residuales 15 ± 5 veces mayor que en el plasma durante 10 h (600 min) después de la inyección. Fournier et al.¹⁴, en un estudio en el que los pacientes fueron sometidos a artroplastia total de cadera llegaron a la conclusión de que una única dosis de 7,5 μ g de sufentanilo intratecal fue suficiente para reducir la intensidad del dolor y mantener el valor de la EVA por debajo de 3 durante un período de 224 ± 100 min. En nuestro estudio, las dosis de sufentanilo intratecal administradas fueron hasta 7 veces más altas que las propuestas por Hansdottir y 14 veces más altas que las propuestas por Fournier, pero, incluso así, tuvieron efecto solamente en el período perioperatorio y no en el control del dolor postoperatorio.

El aumento de la necesidad de concentrado de hemáties en el grupo control fue un hallazgo inesperado y los autores no lograron encontrar una hipótesis fisiopatológica para justificarla (tal vez, un efecto del pequeño tamaño de la muestra).

En nuestra institución, la inducción inhalatoria se considera para la cirugía cardíaca porque es fácil de realizar, incluso en pacientes adultos, y porque posee una mejor estabilidad hemodinámica en comparación con algunos agentes intravenosos, como ya fue descrito por otros autores^{15,16}.

La dosis raquídea de 1 µg/kg, limitada a 100 µg/kg, se usa en nuestra institución porque concordamos con los autores que llegaron a la conclusión de que la acción principal de sufentanilo ocurre en la médula espinal¹¹; por lo tanto, las dosis relacionadas con el peso o la altura garantizaron una mayor dispersión en el líquido cefalorraquídeo en los pacientes con más peso o altura, trayendo como resultado altos niveles de analgesia y por ende, un mejor control de los estímulos de la incisión torácica alta, a diferencia de Swenson et al y Bettex et al.^{2,4} que describen una sola dosis intratecal de 50 µg de sufentanilo para cirugía cardíaca.

Limitaciones del estudio

El estudio no fue ciego para el uso del sufentanilo por vía intratecal. Sin embargo, todos los protocolos incluidos en él se siguieron rigurosamente.

Conclusiones

El principal resultado de este estudio es que los pacientes que recibieron sufentanilo intratecal presentaron una mayor estabilidad hemodinámica en comparación con aquellos que recibieron un tratamiento estándar, como fue evidenciado por el soporte inotrópico reducido (dopamina en el destete de la CEC y durante el período perioperatorio para mantener los valores hemodinámicos) y los pocos ajustes en las dosis intravenosas de opiáceos.

Financiación

Este trabajo contó con la ayuda del Instituto Dante Pazzanese de Cardiología y de la Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Chaney MA. Intrathecal and epidural anesthesia and analgesia for cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2006;102:45-64.
2. Swenson JD, Hullander RM, Wingler K, Leivers D. Early extubation after cardiac surgery using combined intrathecal sufentanil and morphine. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1994;8:509-14.
3. Chaney MA. Intrathecal and epidural anesthesia and analgesia for cardiac surgery. *Anesth Analg.* 1997;84:1211-21.
4. Bettex DA, Schmidlin D, Chassot PG, Schmid ER. Intrathecal sufentanil-morphine shortens the duration of intubation and improves analgesia in fast-track cardiac surgery. *Can J Anaesth.* 2002;49:711-7.
5. Kowalewski RJ, MacAdams C, Froelich J. Anesthesia for coronary artery bypass surgery supplemented with subarachnoid bupivacaine and morphine: A report of 18 cases. *Can J Anesth.* 1994;41:1189-95.
6. Canto PM. Regional anesthesia in heart surgery. Expectation or reality? *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2003;50:319-25.
7. Vicenty C, Malone B, Mathru M. Comparison of intrathecal and intravenous morphine in post coronary bypass surgery. *Crit Care Med.* 1985;13:308.
8. Deshpande CM, Mohite SN, Kamdi P. Sufentanil vs fentanyl for fast track cardiac anesthesia. *Indian J Anaesth.* 2009;53:455-62.
9. Horlocker TT, Wedel DJ, Benzon H, Brown DL, Enneking FK, Heit JA, et al. Regional anesthesia in the anticoagulated patient: Defining the risks (the second ASRA Consensus Conference on Neuraxial Anesthesia and Anticoagulation). *Reg Anesth Pain Med.* 2003;28:172-97.
10. Meng QH, Zhu S, Sohn N, Mycyk T, Shaw SA, Dalshaung G, et al. Release of cardiac biochemical and inflammatory markers in patients on cardiopulmonary bypass undergoing coronary artery bypass grafting. *J Card Surg.* 2008;23:681-7.
11. Hansdottir V, Hedner T, Woestenborghs R, Nordberg G. The CSF and plasma pharmacokinetics of sufentanil after intrathecal administration. *Anesthesiology.* 1991;74:264-9.
12. Hawkes CA, Dhileepan S, Foxcroft D. Early extubation for adult cardiac surgical patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003. CD003587.
13. Cheng DC, Karski J, Peniston C, Asokumar B, Raveendran G, Carrol J, et al. Morbidity outcome in early versus conventional tracheal extubation after coronary artery bypass grafting: A prospective randomized controlled trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112:755-64.
14. Fournier R, Weber A, Gamulin Z. Intrathecal sufentanil is more potent than intravenous for postoperative analgesia after total-hip replacement. *Reg Anesth Pain Med.* 2005;30:249-54.
15. Hall JE, Ebert TJ, Harmer M. Induction characteristics with 3% and 8% sevoflurane in adults: An evaluation of the second stage of anaesthesia and its haemodynamic consequences. *Anaesthesia.* 2000;55:545-50.
16. Joo HS, Perks WJ. Sevoflurane versus propofol for anesthetic induction: A meta-analysis. *Anesth Analg.* 2000;91:213-9.