

Estrategias anestésicas para la prevención de delirium postoperatorio en adultos mayores

Anesthetic strategies for the prevention of postoperative delirium in older adults

Danilo Francisco Esquivel Ramírez ^{a, ID} esquivelbull15@gmail.com

Christian Fernando Guaman Bermeo ^{a, ID} christianfernandogb@hotmail.com

Johana Monserrath Salguero Lozada ^{a, ID} johita_s22@hotmail.com

- a. Universidad San Francisco de Quito, Escuela de Posgrados. Posgradista de Anestesiología, Quito, Ecuador.

Autor por correspondencia: Dr. Danilo Esquivel Ramírez. Email: esquivelbull15@gmail.com

Resumen

Citation: Esquivel D. Guaman C. & Salguero J. Estrategias anestésicas para la prevención de delirium postoperatorio en adultos mayores. Revista Ciencia Ecuador 2026, 8, 34. URL [:https://cienciaecuador.com.ec/index.php/ojs/article/view/379](https://cienciaecuador.com.ec/index.php/ojs/article/view/379)

Received: 08/3/2026

Accepted: 24/4/2026

Published: 24/4/2026

Publisher's Note: Ciencia Ecuador stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

El delirium postoperatorio es una de las complicaciones neurocognitivas más frecuentes en adultos mayores sometidos a cirugía y se asocia con mayor mortalidad, estancia hospitalaria prolongada, deterioro funcional persistente e institucionalización. Su fisiopatología es multifactorial e involucra vulnerabilidad cerebral relacionada con envejecimiento, neuroinflamación, alteraciones neurotransmisoras y factores perioperatorios modificables. El objetivo de este trabajo fue sintetizar la evidencia sobre estrategias anestésicas dirigidas a prevenir delirium postoperatorio en población geriátrica. Se realizó una revisión de la literatura en bases de datos biomédicas internacionales, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en los últimos años. Se incluyeron investigaciones en adultos mayores sometidos a cirugía que evaluaran intervenciones anestésicas asociadas con reducción de delirium. La evidencia muestra que la elección entre anestesia regional y general no presenta diferencias consistentes en la incidencia de delirium. En contraste, evitar anestesia excesivamente profunda mediante monitorización electroencefalográfica y titulación anestésica hacia planos más ligeros se asocia con menor riesgo en varios ensayos clínicos, aunque con heterogeneidad entre estudios. A nivel farmacológico, la dexmedetomidina perioperatoria es la intervención con mayor respaldo, mos-

trando reducciones significativas del delirium en ensayos y metaanálisis. Por el contrario, la ketamina subanestésica no demostró beneficio preventivo. Las guías actuales recomiendan un enfoque multimodal que combine optimización anestésica, estabilidad hemodinámica, analgesia adecuada y medidas no farmacológicas. En conclusión, la prevención del delirium postoperatorio en adultos mayores requiere estrategias integradas centradas en la modulación de la profundidad anestésica y sedación neurocognitivamente favorable.

Palabras clave (DeCS): Delirio; Periodo Postoperatorio; Anestesia; Monitoreo Intraoperatorio; Complicaciones Posoperatorias.

Abstract

Postoperative delirium is one of the most frequent neurocognitive complications in older adults undergoing surgery and is consistently associated with increased mortality, prolonged hospital stay, persistent functional decline, and institutionalization. Its pathophysiology is multifactorial, involving age-related cerebral vulnerability, neuroinflammation, neurotransmitter imbalance, and modifiable perioperative factors. This study aimed to synthesize current evidence on anesthetic strategies for the prevention of postoperative delirium in the geriatric population.

A literature review was conducted using major biomedical databases, including randomized controlled trials, observational studies, systematic reviews, and meta-analyses published in recent years. Studies involving older surgical patients that evaluated anesthetic interventions associated with delirium reduction were included.

Evidence indicates that the choice between regional and general anesthesia does not show consistent differences in delirium incidence. In contrast, avoiding excessively deep anesthesia through electroencephalographic monitoring and titrating anesthetic depth toward lighter levels is associated with reduced risk in several clinical trials, although heterogeneity persists. Pharmacologically, perioperative dexmedetomidine is the most consistently supported intervention, demonstrating significant delirium reduction in trials and meta-analyses. Conversely, subanesthetic ketamine has not shown preventive benefit. Current guidelines recommend a multimodal approach combining optimized anesthetic management, hemodynamic stability, adequate analgesia, and non-pharmacological measures. In conclusion, prevention of postoperative delirium in older adults requires integrated strategies focused on anesthetic depth modulation and neurocognitively favorable sedation.

Keywords: *Delirium; Postoperative Period; Anesthesia; Intraoperative Monitoring; Postoperative Complications.*

Introducción

El delirium postoperatorio es una de las complicaciones neuropsiquiátricas más frecuentes en adultos mayores sometidos a cirugía, con una incidencia reportada que oscila entre el 10 % y el 50 %, dependiendo del tipo de procedimiento, la población estudiada y los criterios diagnósticos utilizados. Se caracteriza por una alteración aguda y fluctuante del estado mental, con compromiso de la atención, la conciencia y la cognición, y se asocia de forma consistente con mayor mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria, deterioro funcional persistente y aumento del riesgo de institucionalización. Su impacto clínico y económico lo convierte en un problema prioritario de salud pública en el contexto del envejecimiento poblacional (1,2).

La fisiopatología del delirium postoperatorio es multifactorial y aún no completamente elucidada. Los mecanismos propuestos incluyen neuroinflamación, disfunción de neurotransmisores (especialmente acetilcolina y dopamina), alteraciones del metabolismo cerebral, estrés oxidativo y disrupción de la barrera hematoencefálica. En adultos mayores, estos procesos se ven exacerbados por la menor reserva cognitiva, la fragilidad, la presencia de comorbilidades y la polifarmacia, lo que aumenta la vulnerabilidad del cerebro envejecido frente a agresiones perioperatorias (3,4).

Entre los factores precipitantes del delirium, la anestesia y el manejo perioperatorio ocupan un lugar central. Diversos estudios han identificado asociaciones entre el delirium y la profundidad anestésica excesiva, el uso de determinados agentes anestésicos, la hipotensión intraoperatoria, el dolor mal controlado y el empleo de fármacos con efecto anticolinérgico o sedante prolongado. En este contexto, el anestesiólogo desempeña un rol clave en la prevención del delirium mediante la selección adecuada de técnicas y fármacos, así como el monitoreo fisiológico intraoperatorio (5,6).

En los últimos años, se han desarrollado y evaluado múltiples estrategias anestésicas orientadas a reducir la incidencia de delirium postoperatorio en adultos mayores. Es-

tas incluyen el uso de anestesia regional o combinada cuando es factible, la monitorización de la profundidad anestésica mediante índices electroencefalográficos, la evitación de benzodiazepinas, el empleo de agentes anestésicos con perfiles neurocognitivos más favorables, como el propofol y la dexmedetomidina, y el mantenimiento de una hemodinamia estable durante el acto quirúrgico. La evidencia disponible sugiere que estas intervenciones, especialmente cuando se aplican de forma multimodal, pueden disminuir de manera significativa el riesgo de delirium (7–9).

Dado el impacto clínico del delirium postoperatorio y la participación directa del manejo anestésico en su génesis, resulta fundamental analizar de forma crítica las estrategias anestésicas preventivas disponibles. Una comprensión basada en evidencia permite optimizar la atención perioperatoria del adulto mayor, mejorar los desenlaces neurológicos y funcionales, y contribuir a una cirugía más segura en una población particularmente vulnerable. Por ello, el presente trabajo aborda las principales estrategias anestésicas para la prevención del delirium postoperatorio, sustentadas en la literatura científica actual.

Metodología

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica con el objetivo de identificar, describir y analizar las principales estrategias anestésicas empleadas en la prevención del delirium postoperatorio en adultos mayores. Este diseño permitió integrar y discutir de manera crítica la evidencia disponible sobre intervenciones anestésicas perioperatorias con potencial impacto en la reducción de esta complicación neurocognitiva, considerando tanto estudios clínicos primarios como publicaciones de síntesis y documentos de referencia relevantes para la práctica clínica

La búsqueda bibliográfica se efectuó de forma estructurada en bases de datos biomédicas ampliamente reconocidas, incluyendo PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Embase y Cochrane Library. De manera complementaria, se realizó una revisión manual de las referencias bibliográficas de los artículos seleccionados, con el

propósito de identificar publicaciones adicionales de interés no recuperadas en la búsqueda inicial

Para la localización de los estudios se emplearon términos controlados y palabras clave en inglés, combinados mediante operadores booleanos AND y OR. Entre los términos principales utilizados se incluyeron “postoperative delirium”, “delirium prevention”, “anesthesia”, “anesthetic techniques”, “older adults”, “elderly” y “geriatric patients”. Se consideraron publicaciones en inglés y español, priorizando literatura contemporánea y clínicamente pertinente. Según las referencias integradas en el manuscrito, la evidencia revisada comprende publicaciones entre 2009 y 2025

Se incluyeron estudios realizados en adultos mayores, definidos como personas de 60 o 65 años o más según la clasificación utilizada en cada investigación, que evaluaran la relación entre distintas estrategias anestésicas y la prevención, disminución o modificación del riesgo de delirium postoperatorio. Se consideraron relevantes ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales, revisiones sistemáticas, metaanálisis, guías clínicas y revisiones narrativas que aportaran información útil para responder al objetivo del trabajo. Se excluyeron estudios en población pediátrica o no geriátrica, artículos que no abordaran específicamente el delirium postoperatorio, publicaciones con información insuficiente para el análisis y literatura no apta para revisión crítica, como cartas al editor, opiniones de expertos y resúmenes de congresos sin texto completo

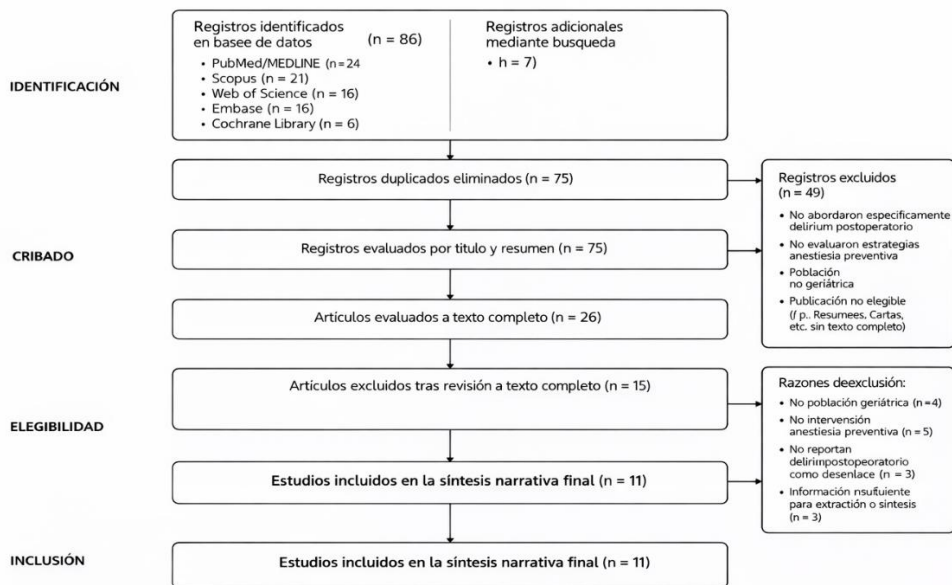
La selección de la literatura se realizó mediante revisión de títulos y resúmenes, seguida de lectura a texto completo de los artículos considerados potencialmente pertinentes. A partir de este proceso, la síntesis principal del manuscrito se estructuró sobre 11 estudios clínicamente relevantes presentados en la tabla central de resultados, los cuales constituyeron el núcleo de la discusión sobre profundidad anestésica, dexmedetomidina, ketamina y comparación entre anestesia regional y general

Posteriormente, la información de los estudios seleccionados se organizó en una matriz de análisis que incluyó variables como autor y año de publicación, diseño metodológico, tamaño muestral, tipo de cirugía, estrategia anestésica evaluada, comparador, incidencia de delirium, medida de efecto y principales hallazgos. Con base en esta información, se efectuó una síntesis narrativa y comparativa de la evidencia, orientada a identificar patrones de consistencia, discrepancias entre estudios y hallazgos de mayor relevancia clínica para el manejo perioperatorio del adulto mayor

Resultados

El flujograma PRISMA 2020 evidencia un proceso de selección riguroso y secuencial de la literatura. A partir de 93 registros identificados inicialmente, se depuró la evidencia mediante eliminación de duplicados y cribado por título y resumen, seguido de una evaluación detallada a texto completo. Este procedimiento permitió seleccionar finalmente 11 estudios que cumplieran de forma íntegra con los criterios metodológicos y temáticos establecidos para la revisión, garantizando la pertinencia y consistencia de la evidencia sintetizada.

Figura 1. Flujograma PRISMA 2020 para la selección de estudios incluidos en la revisión sistemática



Nota: El número final de estudios incluidos (n = 11) coincide con la tabla central de evidencia del manuscrito. Los conteos intermedios se organizaron como una proposita estructurada de reporte tipo PRISMA= siglas para Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses.

Tabla 1. Evidencia clínica sobre estrategias anestésicas para la prevención del delirium postoperatorio en adultos mayores

Autor, año	Diseño y muestra	Cirugía	Estrategia vs comparador	Incidencia delirium	Medida de efecto
Slor et al., 2011 (10)	Análisis secundario ECA/cohorta; n=526; ≥70a	Cadera	General vs Regional	9.5% vs 12.5%	ORa 0.81 (0.43–1.52)
Chan et al., 2013 (11)	ECA; n=921; adultos mayores	Mayor no cardiaca	BIS 40–60 vs estándar	15.6% vs 24.1%	p=0.01 (OR NR)
Radtke et al., 2013 (12)	ECA multicéntrico; n=1155; >60a	AG ≥60 min	BIS abierto vs BIS ciego	16.7% vs 21.4%	OR 1.027*
Su et al., 2016 (13)	ECA doble ciego; n=700; ≥65a	No cardiaca + UCI	Dexmedetomidina vs placebo	9% vs 23%	OR 0.35 (0.22–0.54)
Avidan et al., 2017 (14)	ECA doble ciego; n=672; >60a	Mayor cardiaca/no cardiaca	Ketamina vs placebo	19.45% vs 19.82%	DA 0.36% (–6.07 a 7.38)
Wildes et al., 2019 (15)	ECA; n=1232 aleat.; ≥60a	Mayor	EEG guiado vs estándar	26.0% vs 23.0%	Dif. 3.0% (–2.0 a 8.0)
Evered et al., 2021 (16)	ECA multicéntrico; n=655; alto riesgo	Mayor	BIS 50 (ligera) vs BIS 35 (profunda)	19% vs 28%	OR 0.58 (0.38–0.88)
Li et al., 2022 (17)	ECA multicéntrico; n=950; ≥65a	Fractura cadera	Regional sin sedación vs General	6.2% vs 5.1%	RR 1.2 (0.7–2.0)

Autor, año	Diseño y muestra	Cirugía	Estrategia vs comparador	Incidencia delirium	Medida de efecto
Ming et al., 2020 (18)	Metaanálisis ECA; 10 ECA; n=2286	No cardiaca	Dexmedetomidina vs control	363 eventos	RR 0.53 (0.37–0.76)
Wang et al., 2023 (19)	Rev. sistemática + MA; 6 est.; n=7736; ≥60a	Diversa	Ligera vs profunda	Variable	OR 1.40 (0.63–3.08)
Patel et al., 2018 (20)	Revisión sistemática; 104 est.	Cadera	Regional vs General	No metaanalizable	NA

ECA: Ensayo clínico aleatorizado; MA: Metaanálisis; Rev. sist.: Revisión sistemática; AG: Anestesia general; BIS: Bispectral Index (monitor de profundidad anestésica por EEG procesado); EEG: Electroencefalografía; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos; CAM: Confusion Assessment Method; CAM-ICU: Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit; 3D-CAM: 3-Minute Diagnostic Confusion Assessment Method; OR: Odds ratio; ORa: Odds ratio ajustado; RR: Riesgo relativo; RD: Diferencia de riesgos; DA: Diferencia absoluta; IC95%: Intervalo de confianza al 95%; NR: No reportado.

El análisis de los estudios incluidos evidencia que las intervenciones con mayor respaldo para disminuir el delirium postoperatorio en adultos mayores son aquellas dirigidas a evitar la anestesia excesivamente profunda y a modular selectivamente la sedación perioperatoria. Dos ensayos clínicos multicéntricos demostraron que la titulación anestésica hacia planos más ligeros mediante monitorización EEG/BIS se asocia con reducciones significativas de delirium (19% vs 28%; OR 0.58) y mejor evolución cognitiva, aunque otros estudios de gran tamaño mostraron resultados neutros, lo que refleja heterogeneidad metodológica y clínica entre poblaciones y protocolos anestésicos (11,12,15,16,19). En el ámbito farmacológico, la dexmedetomidina es la intervención con evidencia más consistente, mostrando reducciones significativas tanto en un ECA doble ciego (9% vs 23%; OR 0.35) como en un metaanálisis de ensayos clínicos (RR 0.53), lo que respalda su efecto protector neurocognitivo en el periodo perioperatorio (13,18). Por el contrario, la ketamina subanestésica no demostró beneficio preventivo y se asoció a mayor frecuencia de efectos neuropsiquiátricos adversos (14). Finalmente, la comparación entre anestesia regional y general no mostró diferencias clínicamente relevantes en la incidencia de delirium en ensayos aleatorizados ni en revisiones sistemáticas, lo

que sugiere que la elección de técnica anestésica por sí sola no constituye un factor determinante en la prevención del cuadro (10,17,20).

Discusión

Los hallazgos de esta revisión sugieren que la prevención del delirium postoperatorio en adultos mayores depende menos de la técnica anestésica por sí sola y más de la calidad integral del manejo perioperatorio. En particular, la evidencia comparativa entre anestesia general y anestesia regional no demuestra diferencias clínicamente relevantes en la incidencia de delirium, lo que indica que este desenlace probablemente está más condicionado por la vulnerabilidad basal del paciente, la carga de comorbilidad y la exposición a factores perioperatorios modificables que por la vía anestésica per se (10,17,20).

En este contexto, la profundidad anestésica parece constituir un factor de mayor relevancia clínica. Diversos ensayos han mostrado que la titulación de la anestesia hacia planos más ligeros, apoyada en monitorización electroencefalográfica o mediante índice biespectral, puede asociarse con una reducción de la incidencia de delirium postoperatorio. Sin embargo, este beneficio no ha sido uniforme en todos los estudios, lo que obliga a interpretar los resultados con cautela. Las discrepancias observadas probablemente obedecen a diferencias en los protocolos anestésicos, en el perfil de riesgo de las poblaciones incluidas y en los métodos diagnósticos empleados para identificar delirium, especialmente en contextos donde el delirium hipoactivo puede pasar inadvertido (11,12,15,16,19).

Desde una perspectiva fisiopatológica, esta asociación es plausible. La exposición a planos anestésicos excesivamente profundos se ha vinculado con mayor supresión electroencefalográfica, episodios más prolongados de hipotensión y alteraciones en la conectividad neuronal, fenómenos que podrían favorecer disfunción cerebral aguda en pacientes añosos con menor reserva cognitiva y sináptica. En consecuencia, estos re-

sultados respaldan la conveniencia de evitar una profundización anestésica innecesaria, sobre todo en adultos mayores frágiles, con deterioro cognitivo previo o con alto riesgo neurogeriátrico (12,16,21).

Dentro de las estrategias farmacológicas evaluadas, la dexmedetomidina destaca como la intervención con resultados más consistentes. Tanto ensayos clínicos como metaanálisis muestran una reducción significativa del riesgo de delirium postoperatorio, con magnitudes de efecto clínicamente relevantes. Este hallazgo podría explicarse por un perfil sedativo más cercano al sueño fisiológico, su acción simpaticolítica y una posible modulación de la respuesta neuroinflamatoria perioperatoria, mecanismos que en conjunto apoyarían un efecto neuroprotector en pacientes de edad avanzada (13,18,21,22). No obstante, aunque la evidencia resulta favorable, su implementación debe individualizarse considerando el contexto quirúrgico, la estabilidad hemodinámica y la monitorización disponible.

En contraste, la ketamina en dosis subanestésicas no mostró beneficio preventivo consistente y, además, se asoció con mayor frecuencia de eventos neuropsiquiátricos adversos. Este resultado es particularmente importante porque cuestiona la extrapolación directa de hipótesis biológicas prometedoras a beneficios clínicos reales. Aunque el antagonismo del receptor NMDA había sustentado expectativas sobre un posible efecto neuroprotector, la evidencia disponible no respalda su uso rutinario con finalidad profiláctica en este escenario (14). Por tanto, su administración no debería considerarse una estrategia estándar para prevenir delirium postoperatorio en población geriátrica.

La heterogeneidad entre estudios constituye uno de los principales elementos a considerar en la interpretación global de la evidencia. En particular, los trabajos sobre monitorización EEG/BIS presentan variabilidad en los puntos de corte utilizados, en los algoritmos de titulación anestésica y en la calidad metodológica, incluyendo limitaciones como ausencia de cegamiento, diferencias en la oportunidad diagnóstica y posible

subregistro del delirium hipoactivo. Estas limitaciones reducen la certeza global de los hallazgos y ayudan a explicar por qué algunos ensayos individuales muestran beneficios claros, mientras que otros reportan resultados neutros o menos concluyentes (19,21,23).

A la luz de ello, los resultados de esta revisión son congruentes con las recomendaciones actuales de guías clínicas, las cuales señalan que la prevención del delirium debe abordarse desde un enfoque multimodal. Tal enfoque incluye optimización de la técnica anestésica, preservación de la estabilidad hemodinámica, analgesia adecuada, movilización temprana y reducción de la exposición a fármacos con alto riesgo de deterioro cognitivo. Dentro de este marco, la monitorización de profundidad anestésica y el uso selectivo de dexmedetomidina pueden considerarse intervenciones razonables en pacientes de alto riesgo, pero no sustituyen las medidas no farmacológicas ni el abordaje geriátrico integral (21,23).

Un aspecto particularmente relevante en la literatura más reciente es la incorporación de modelos predictivos de riesgo perioperatorio. Estas herramientas permiten identificar pacientes con mayor susceptibilidad a delirium a partir de variables como edad avanzada, fragilidad, deterioro cognitivo previo, carga de comorbilidad y tipo de procedimiento quirúrgico. La estratificación del riesgo podría facilitar una planificación anestésica más individualizada, orientando la intensidad de las intervenciones preventivas, la necesidad de monitorización neurológica avanzada y la implementación temprana de medidas de soporte cognitivo. Además, cuando esta aproximación se integra en programas de recuperación mejorada tras cirugía adaptados al adulto mayor, parece favorecer una utilización más racional de recursos y una reducción de complicaciones neurocognitivas perioperatorias (24–27).

Asimismo, la evidencia contemporánea sugiere que la prevención del delirium no debe circunscribirse al intraoperatorio. El periodo postoperatorio inmediato representa una fase crítica en la que persisten múltiples precipitantes potencialmente modificables,

como alteraciones del sueño, dolor mal controlado, inmovilidad, sobrecarga farmacológica y desorientación ambiental. En este sentido, intervenciones no farmacológicas estructuradas —como reorientación cognitiva, optimización de la iluminación, corrección de déficits sensoriales y participación familiar— han mostrado beneficios clínicamente significativos, especialmente cuando se combinan con estrategias anestésicas y farmacológicas favorables al neuroeje. En consecuencia, los paquetes multicomponente parecen ofrecer un efecto preventivo superior al de las intervenciones aisladas (28–33).

En conjunto, la evidencia disponible respalda que la prevención efectiva del delirium postoperatorio en adultos mayores no depende de una sola intervención, sino de la integración de medidas complementarias dirigidas a minimizar la agresión neurofisiológica perioperatoria. Desde esta perspectiva, la estrategia más coherente con la evidencia actual consiste en personalizar el manejo anestésico según el perfil de riesgo geriátrico, evitar profundidades anestésicas excesivas, considerar el uso selectivo de dexmedetomidina en escenarios apropiados e integrar cuidados postoperatorios multicomponente centrados en la preservación de la función cognitiva (10–20,21–23).

Conclusión

La evidencia disponible indica que la prevención del delirium postoperatorio en adultos mayores no depende del tipo de técnica anestésica aislada, sino de un enfoque integral centrado en minimizar la agresión neurofisiológica perioperatoria. Las intervenciones con mayor respaldo científico son la evitación de anestesia excesivamente profunda mediante monitorización electroencefalográfica y titulación hacia planos anestésicos más ligeros, junto con el uso selectivo de dexmedetomidina por su perfil sedativo neurocognitivamente favorable. En contraste, la anestesia regional no demuestra superioridad consistente frente a la general y la ketamina no ofrece beneficio profiláctico. Por tanto, la implementación de estrategias anestésicas personalizadas, integradas en programas perioperatorios multimodales, constituye la

medida más sólida para reducir la incidencia de delirium y mejorar los desenlaces clínicos en la población geriátrica quirúrgica.

Identificación de la responsabilidad y contribución de los autores:

Idea original (DE,CG), recopilación de la información (CG,JS), análisis de datos (DE,CG), redacción del borrador (JS), parte metodológica (JS,DE), análisis de datos (DE,CG), revisión del documento (CG,JS).

Financiamiento:

Financiación propia.

Conflictos de intereses

No hubo ningún conflicto de interés entre los autores.

Revisión por pares:

El manuscrito fue revisado por pares ciegos y fue aprobado oportunamente por el Equipo Editorial de la revista CIENCIA ECUADOR.

Referencias

1. Inouye SK, Westendorp RGJ, Saczynski JS. Delirium in elderly people. **Lancet**. 2014;383(9920):911–22. doi:10.1016/S0140-6736(13)60688-1
2. Oh ES, Li M, Fafowora TM, et al. Preoperative risk factors for postoperative delirium following hip fracture repair: a systematic review. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2015;30(9):900–10. doi:10.1002/gps.4233
3. Maldonado JR. Neuropathogenesis of delirium: review of current etiologic theories and common pathways. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2013;21(12):1190–222. doi:10.1016/j.jagp.2013.09.005
4. Cunningham C, Maclullich AMJ. At the extreme end of the psychoneuroimmunological spectrum: delirium as a maladaptive sickness behaviour response. *Brain Behav Immun*. 2013;28:1–13. doi:10.1016/j.bbi.2012.07.012

5. Evered L, Silbert B. Postoperative cognitive dysfunction and noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2018;127(2):496–505. doi:10.1213/ANE.00000000000003514
6. Sanders RD, Pandharipande PP, Davidson AJ, Ma D, Maze M. Anticipating and managing postoperative delirium and cognitive decline in adults. *BMJ*. 2011;343:d4331. doi:10.1136/bmj.d4331
7. Chan MTV, Cheng BCP, Lee TMC, Gin T. BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2013;25(1):33–42. doi:10.1097/ANA.0b013e3182712fba
8. Su X, Meng ZT, Wu XH, et al. Dexmedetomidine for prevention of delirium after non-cardiac surgery in elderly patients. *Lancet*. 2016;388(10054):1893–902. doi:10.1016/S0140-6736(16)30580-3
9. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34(4):192–214. doi:10.1097/EJA.0000000000000594
10. Slor CJ, de Jonghe JFM, Vreeswijk R, Groot E, Ploeg TVD, van Gool WA, et al. Anesthesia and postoperative delirium in older adults undergoing hip surgery. *J Am Geriatr Soc*. 2011;59(7):1313-9. doi:10.1111/j.1532-5415.2011.03452.x
11. Chan MTV, Cheng BCP, Lee TMC, Gin T; CODA Trial Group. BIS-guided anesthesia decreases postoperative delirium and cognitive decline. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2013;25(1):33-42. doi:10.1097/ANA.0b013e3182712fba
12. Radtke FM, Franck M, Lendner J, Krüger S, Wernecke KD, Spies CD. Monitoring depth of anaesthesia in a randomized trial decreases the rate of postoperative delirium but not postoperative cognitive dysfunction. *Br J Anaesth*. 2013;110 Suppl 1:i98-i105. doi:10.1093/bja/aet055
13. Su X, Meng ZT, Wu XH, Cui F, Li HL, Wang DX, et al. Dexmedetomidine for prevention of delirium in elderly patients after non-cardiac surgery: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2016;388(10054):1893-902. doi:10.1016/S0140-6736(16)30580-3
14. Avidan MS, Maybrier HR, Abdallah AB, Jacobsohn E, Vlisides PE, Pryor KO, et al. Intraoperative ketamine for prevention of postoperative delirium or pain after major surgery in older adults: an international, multicentre, double-blind, randomised clinical trial. *Lancet*. 2017;390(10091):267-75. doi:10.1016/S0140-6736(17)31467-8
15. Wildes TS, Mickle AM, Ben Abdallah A, Maybrier HR, Oberhaus J, Budelier TP, et al. Effect of electroencephalography-guided anesthetic administration on postoperative delirium among older adults undergoing major surgery: The ENGAGES randomized clinical trial. *JAMA*. 2019;321(5):473-83. doi:10.1001/jama.2018.22005
16. Evered LA, Chan MTV, Han R, Chu MHM, Cheng BP, Scott DA, et al. Anaesthetic depth and delirium after major surgery: a randomised clinical trial. *Br J Anaesth*. 2021;127(5):704-12. doi:10.1016/j.bja.2021.07.021
17. Li T, Li J, Yuan L, Wu J, Jiang C, Daniels J, et al. Effect of regional vs general anesthesia on incidence of postoperative delirium in older patients undergoing hip fracture surgery: The RAGA randomized trial. *JAMA*. 2022;327(1):50-8. doi:10.1001/jama.2021.22647

18. Ming S, Zhang X, Gong Z, Duan Y, Li Y, Li Y, et al. Perioperative dexmedetomidine and postoperative delirium in non-cardiac surgery: a meta-analysis. *Ann Palliat Med*. 2020;9(4):2640-9. doi:10.21037/apm.2020.02.27
19. Wang Y, Wang M, Ye J, Zhang Y, Chen L, Qian L. The effect of anesthetic depth on postoperative delirium in older adults: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. 2023;23:719. doi:10.1186/s12877-023-04432-w
20. Patel V, Champaneria R, Dretzke J, Yeung J. Effect of regional versus general anaesthesia on postoperative delirium in elderly patients undergoing surgery for hip fracture: a systematic review. *BMJ Open*. 2018;8(12):e020757. doi:10.1136/bmjopen-2017-020757
21. Swarbrick CJ, Partridge JSL. Evidence-based strategies to reduce the incidence of postoperative delirium: a narrative review. *Anaesthesia*. 2022;77 Suppl 1:92-101. doi:10.1111/anae.15607
22. Deblois S, Bouchard M, Carrier FM, Laflamme MH, Geadah D, Turgeon AF. The prevention and treatment of postoperative delirium in the elderly: a narrative systematic review of reviews. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2025;44(2):101485. doi:10.1016/j.accpm.2024.101485
23. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, Sanders RD, Audisio R, Borozdina A, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34(4):192-214. doi:10.1097/EJA.0000000000000594
24. Inouye SK, Westendorp RGJ, Saczynski JS. Delirium in elderly people. *Lancet*. 2014;383(9920):911-22. doi:10.1016/S0140-6736(13)60688-1
25. Gleason LJ, Schmitt EM, Kosar CM, Tabloski P, Saczynski JS, Robinson T, et al. Effect of delirium and other major complications on outcomes after elective surgery in older adults. *JAMA Surg*. 2015;150(12):1134-40. doi:10.1001/jamasurg.2015.2606
26. Deiner S, Silverstein JH. Postoperative delirium and cognitive dysfunction. *Br J Anaesth*. 2009;103 Suppl 1:i41-i46. doi:10.1093/bja/aep291
27. American Geriatrics Society Expert Panel on Postoperative Delirium in Older Adults. Postoperative delirium in older adults: best practice statement. *J Am Coll Surg*. 2015;220(2):136-48.e1. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2014.10.019
28. Hshieh TT, Yue J, Oh E, Puelle M, Dowal S, Trivison T, et al. Effectiveness of multi-component nonpharmacological delirium interventions: a meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2015;175(4):512-20. doi:10.1001/jamainternmed.2014.7779
29. Marcantonio ER. Delirium in hospitalized older adults. *N Engl J Med*. 2017;377(15):1456-66. doi:10.1056/NEJMc1605501
30. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, Sanders RD, Audisio R, Borozdina A, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol*. 2017;34(4):192-214. doi:10.1097/EJA.0000000000000594
31. Hughes CG, Bonczyk CS, Culley DJ, Fleisher LA, Leung JM, McDonagh DL, et al. American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative joint consensus statement on postoperative delirium prevention. *Anesth Analg*. 2020;130(6):1572-90. doi:10.1213/ANE.00000000000004641

32. Evered L, Silbert B, Knopman DS, Scott DA, DeKosky ST, Rasmussen LS, et al. Recommendations for the nomenclature of cognitive change associated with anaesthesia and surgery. *Br J Anaesth*. 2018;121(5):1005-12. doi:10.1016/j.bja.2017.11.087
33. Oh ES, Li M, Fafowora TM, Inouye SK, Chen CH, Rosman LM, et al. Preoperative risk factors for postoperative delirium following hip fracture repair: a systematic review. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2015;30(9):900-10. doi:10.1002/gps.4248