

## Atenuación del riesgo perioperatorio en el paciente geriátrico mediante la intervención anestésica

Dr. Antonio Castellanos-Olivares,\* Dra. Petra Isidora Vásquez-Márquez,\*\* Dr. Gabriel Gómez-Sánchez\*\*\*

\* Anestesiólogo con Maestría en Ciencias Médicas, Jefe del Servicio de Anestesiología, Profesor titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología.

\*\* Anestesióloga con Maestría en Investigación Clínica.

\*\*\* Médico no familiar anestesiólogo, UMAE Hospital de Especialidades  
«Dr. Bernardo Sepúlveda G» Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

### INTRODUCCIÓN

En 2011 la población mundial ascendió a 7 mil millones de personas y 82.2% de ella se concentró en las regiones menos desarrolladas del mundo. Datos recientes señalan que en México residen 112.3 millones de personas, siendo el onceavo país más poblado del mundo<sup>(1)</sup>. Datos del Fondo de Población de Naciones Unidas (UNFPA, por sus siglas en inglés) indican que la proporción de adultos mayores en las regiones más desarrolladas es de 22.1% y se espera que en el año 2050, una de cada tres personas (31.9%) tenga 60 años o más<sup>(2)</sup>.

En 2010 en México el porcentaje de la población de 30 a 59 años aumentó de 25.5 a 34.4%, mientras que la de 60 años y más pasó de 6.2 a 9%. Conforme a las proyecciones de población que realiza el CONAPO, el incremento relativo de esta última población continuará aumentando hasta representar 17.1% de la población total en 2030 y 27.7% en 2050<sup>(3,4)</sup>.

A medida que la población envejece, aumenta la probabilidad de que los integrantes de mayor edad necesiten ser operados. Se practican aproximadamente 136 intervenciones quirúrgicas por cada 100,000 habitantes con edad de 45 a 64 años, pero éstas aumentan a 190 en aquellos de 75 años en adelante. Se conoce que debido al proceso de envejecimiento natural y a las enfermedades coexistentes, a partir de la sexta década de la vida aparece una disminución de la capacidad de reserva funcional de diversos órganos y sistemas del cuerpo humano, por lo que existe una mayor probabilidad de complicaciones. Por esta razón la valoración preoperatoria debe fundamentarse en el reconocimiento del estado de reserva funcional y el grado de compensación existente para predecir si la abolición de los mecanismos homeostáticos por el efecto

depressor de la anestesia logrará influir en el funcionamiento de cada sistema orgánico, haciendo que patologías aparentemente compensadas desencadenen un descontrol metabólico que puede llevar incluso a la muerte. En la actualidad se considera el papel de la fragilidad como un factor de riesgo independiente para: morbilidad, mortalidad, estancia prolongada y retraso en el alta institucional. Campbell define la fragilidad como una condición o síndrome que resulta de una reducción en la capacidad de reserva de múltiples sistemas fisiológicos. Como consecuencia, la persona frágil está en mayor riesgo de discapacidad y muerte por tensiones externas incluso menores<sup>(5)</sup>. Durante la valoración preanestésica se deben tomar en cuenta los cambios específicos que acompañan al envejecimiento, las enfermedades intercurrentes y el impacto que tienen sobre la homeostasis del paciente. La valoración de la reserva funcional ha llegado a ser la parte más importante en el plan anestésico del paciente senil, siendo un marcador pronóstico integral, siempre y cuando la técnica anestésica se perfeccione, refine y se personalice según el grado de vulnerabilidad del enfermo, con la finalidad de ofrecer un alto margen de seguridad y calidad en la atención médica<sup>(6-8)</sup>.

En este siglo hay suficiente evidencia científica para que la cirugía no sea diferida tomando como criterio la edad cronológica, pues existe una gran variabilidad en el proceso de envejecimiento de una persona a otra e incluso entre los aparatos y sistemas de una misma persona por lo que es más trascendente considerar la edad fisiológica de los pacientes sobre todo, en lo que concierne a la estimación del riesgo para posibles complicaciones perioperatorias<sup>(9,10)</sup>.

El riesgo operatorio, se define como la probabilidad de que se produzca un daño o complicación a consecuencia de

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

contingencias, rasgos o circunstancias identificables, capaces de representar una amenaza para la salud o la vida del enfermo en el período perioperatorio. Por su naturaleza se reconocen diversas categorías: los dependientes de las condiciones generales del enfermo; los que son consecuencia de la enfermedad a tratar; los que dependen de la intervención y aquellas que relacionados con la infraestructura hospitalaria. El riesgo global será el resultado de la interacción y participación de estas cuatro categorías. Las dos últimas dependerán de la habilidad, destreza y juicio clínico del equipo médico, aquí la responsabilidad recae principalmente en los profesionales que realizan el acto operatorio en condiciones de competencia, idoneidad, interés y previsión de recursos. Si definimos factor de riesgo de acuerdo con Moar JJ, que abarca desde una incorrecta instalación en las tomas de oxígeno hasta la negligencia profesional tendremos que aceptar que estos han disminuido desde 1980, cuando empezó a mirarse una mayor interacción y mejor desempeño profesional de los equipos quirúrgicos en las salas de cirugía<sup>(11)</sup>.

El proceso de evaluación preoperatoria tiene dos objetivos fundamentales: en primer lugar, estratificar a los pacientes con el fin de que los profesionales de la salud, los pacientes y sus familiares estén plenamente informados de los riesgos inherentes al acto anestésico-quirúrgico; en segundo lugar, que los factores de riesgo se identifiquen de forma proactiva y sean bloqueados antes de la cirugía, aumentando la probabilidad de un resultado exitoso en el paciente. Es por eso que es importante determinar las enfermedades subyacentes que son tan comunes en la población de la tercera edad como: la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, las enfermedades cardíacas (insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad de las arterias coronarias, antecedentes de infarto de miocardio, enfermedad cardíaca valvular, miocardiopatía hipertrófica obstructiva, bloqueo auriculoventricular completo, fibrilación auricular, síndrome de disfunción sinusal y la taquicardia ventricular paroxística); las enfermedades respiratorias (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, tuberculosis pulmonar, asma, etcétera), los antecedentes de accidente cerebrovascular y la enfermedad de Parkinson, así como las variables intraoperatorias, incluyendo la pérdida sanguínea y el tiempo quirúrgico<sup>(12)</sup>.

La morbilidad postoperatoria se define como cualquier complicación que se produzca después de la cirugía. Aunque los avances en el área anestésica, tanto en innovación tecnológica como en la evolución farmacológica, son indiscutibles las complicaciones continúan presentándose y se pueden agruparse en cuatro categorías: 1. Reacciones psicógenas (temor, molestia, desconfianza, dolor, ansiedad, agitación, estrés, reacciones vasovagales como bradicardia, hipotensión, pérdida de la conciencia y convulsiones), 2. Complicaciones relacionadas al evento quirúrgico (sangrado, lesión a órgano), 3. Traumatismo secundario al tipo de técnica anestésica (por

ejemplo el edema glótico secundario a múltiples intentos para lograr la intubación de la tráquea; o la cefalea secundaria a la perforación de duramadre en caso de que se hubiera aplicado anestesia regional y 4. Efectos indeseables del anestésico y fármacos adyuvantes (reacciones alérgicas)<sup>(13)</sup>.

Las complicaciones que más frecuentemente ocurren en los ancianos, sobre todo cuando tienen enfermedades asociadas son: neumonía, insuficiencia respiratoria, derrame pleural, confusión mental, deterioro cognitivo temporal, delirio, accidente cerebrovascular, hemorragia gastrointestinal, insuficiencia renal aguda y trastornos cardíacos, como extrasístoles, infarto o isquemia al miocardio o muerte. En los Estados Unidos de Norteamérica se encontró que de 2,211 muertes relacionadas con la anestesia, el 46.6% fue atribuible a una sobredosis del agente anestésico, 42.5% a los efectos nocivos del anestésico, 3.6% a complicaciones de la anestesia durante el trabajo de parto y el puerperio y 7.3% a causas no definidas. Actualmente se reporta una tasa anual de 1.1 muertes por millón de pacientes. Los índices de mortalidad más altos fueron encontrados en los ancianos de 85 o más años<sup>(14)</sup>.

En los pacientes seniles la presencia de tumor cerebral, una puntuación preoperatoria menor de 80% en la escala de Karnofsky, una pérdida de sangre intraoperatoria mayor de 350 mL y una diferencia de 2 g entre los niveles de Hb pre- y postoperatoria son factores de riesgo significativos para sufrir una complicación postoperatoria<sup>(15)</sup>.

Uno de los metaanálisis más contundentes que existen en la literatura, se realizó con la finalidad de evaluar la mortalidad de acuerdo con el estado mental de los pacientes, los autores analizaron las siguientes variables: edad, género, enfermedades asociadas, demencia pre-existente, severidad de la enfermedad, después de un seguimiento de 22.7 meses, se demostró que la muerte fue más frecuente entre los pacientes que desarrollaron delirio en comparación con los pacientes sin dicha manifestación con un riesgo relativo de 1.95 (IC 95% de 1.51 a 2.52). Otros estudios con un seguimiento promedio de 14.6 meses encontraron el mismo resultado con un riesgo de 2.41 (IC 95% = 1.77 a 3.29). Estos resultados proporcionan la evidencia de que el delirio en pacientes de edad avanzada se asocia a un mal pronóstico independientemente de los factores de confusión existentes<sup>(16)</sup>.

La medicina perioperatoria ha puesto a prueba la utilización de medicamentos conocidos en otro contexto, con el objetivo de preparar al paciente sometido a cirugía no cardíaca. Este es el caso del uso de estatinas y beta-bloqueadores. Si bien, es cierto que el beta-bloqueo se ha usado con regularidad para pacientes post-infartados para la reducción de la mortalidad, se ha demostrado en algunos estudios que atenúan la respuesta del trauma quirúrgico en cirugía no cardíaca. Hepner y col proponen protocolos específicos para el uso de ellos en pacientes que se sometan a cirugía, con el fin de formar consensos específicos de cada hospital para el manejo de este

recurso. En una cohorte de 1,693 pacientes con edad igual o mayor de 65 años, sometidos a cirugía vascular no cardíaca se evaluó si la medicación cardíaca preoperatoria reducía la tasa de mortalidad postoperatoria, el período de seguimiento de los pacientes fue de 8.2 años encontrando que el 8.1% fallecieron dentro del hospital y 28.5% a largo plazo, a través de un análisis multivariado se analizaron las siguientes variables como factor de riesgo para mortalidad postoperatoria: edad, diabetes mellitus, enfermedad coronaria y cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y renal; encontrando que estas variables aumentaron las tasa de mortalidad hospitalaria, también se estudiaron los factores que podían reducir la mortalidad encontrando que el uso preoperatorio de la aspirina confiere una razón de momios (RM) de 0.53 (IC 95% = 0.34 a 0.83). Los beta-bloqueadores usados preoperatoriamente tuvieron una RM de 0.32 (IC95% = 0.19 a 0.54) y el uso de estatinas también son un factor protector con un riesgo de 0.35 (IC95% = 0.18 a 0.68). Concluyendo que la edad es un predictor independiente de la mortalidad intrahospitalaria y a largo plazo en pacientes ancianos sometidos a cirugía vascular no cardíaca y que existen fármacos que usados preoperatoriamente pueden disminuir el riesgo de mortalidad en estos pacientes tanto intrahospitalaria como a largo plazo. En los pacientes post-infartados, las estatinas actúan como reguladores de la inflamación y estabilizadores de la placa de aterosclerosis. A estos efectos se suma la reducción de la trombosis y reactividad plaquetaria, fortalecen la coagulación, inhiben el crecimiento celular, evitan la lesión por isquemia-reperfusión y restauran la función del endotelio vascular. Condicionando así una modulación de la clásica tríada de inflamación, obstrucción dinámica y trombosis, la cual es integral en la respuesta al estrés quirúrgico y central en los resultados de los pacientes en el postoperatorio<sup>(17)</sup>.

Estas incidencias varían de acuerdo con la valoración correcta que se le practica a cada paciente que va a ser intervenido quirúrgicamente sabiendo que la patología quirúrgica puede ser aislada o asociada a otras enfermedades empleándose índices y escalas de clasificación, que ayudan a la evaluación del paciente en forma integral como: el estado físico publicado por la Asociación Americana de Anestesiólogos (ASA) en 1941, el índice cardíaco de Goldman para valorar el riesgo de mortalidad; sin embargo, la ASA evalúa y examina el estado del paciente a través de una valoración integral. Se menciona que la asociación de ambas valoraciones nos muestran un valor predictivo mayor para considerar la mortalidad relacionada a la anestesia; sin embargo, el factor cardíaco es uno de los más importantes desde el punto de vista anestésico quirúrgico, encontrando una incidencia de infarto miocárdico perioperatorio de 21 a 62%<sup>(18,19)</sup>.

Según como se usen estos recursos para la valoración adecuada del paciente y el manejo integral del mismo podremos disminuir la mortalidad, esto ya se ha visto a través de los años

con los estudios reportados por Cohen MM y Muñoz R, en 1954 encontraron que la mortalidad reportada fue de 1:1,580 y en 1990 de 1:400,000<sup>(20,21)</sup>. La mortalidad postoperatoria es bastante baja porque tenemos mayor conocimiento sobre el envejecimiento y mejores técnicas quirúrgicas, anestésicas y de monitorización. En el pasado la cirugía geriátrica fue considerada como un gran reto lleno de enormes riesgos. Aun hoy en día prevalece este reto; sin embargo, debido a los avances en los métodos diagnósticos y al cuidado pre- y postoperatorio el equipo de salud puede esperar mejorar la función y la salud de los ancianos<sup>(22)</sup>.

Existen diferentes estudios que sugieren que la anestesia general durante la cirugía de fractura de cadera aumenta el riesgo de complicaciones postoperatorias sobre todo las respiratorias en los sujetos octogenarios. Por lo tanto, el uso de la anestesia espinal en este tipo de pacientes de edad avanzada puede ser la opción más segura. El bloqueo espinal también puede reducir el tiempo necesario para dar de alta al paciente de la Unidad de Cuidados Postanestésicos y proporcionar estabilidad hemodinámica intraoperatoria<sup>(23)</sup>.

Otro artículo demuestra que en adultos mayores sometidos a cirugía por presentar fractura de cadera, la anestesia general se asoció con 27% más de riesgo de muerte y 33% más de probabilidad de presentar complicaciones a los 30 días en comparación con la anestesia regional. El principal hallazgo de este estudio es que los pacientes que reciben anestesia regional presentaron menor pérdida de sangre intraoperatoria que los pacientes que recibieron anestesia general. Recomiendan usar anestesia regional para disminuir las complicaciones respiratorias y la mortalidad hospitalaria<sup>(24,25)</sup>.

Varias investigaciones han demostrado que con la anestesia regional aumenta el flujo sanguíneo de la extremidad inferior, disminuye la tendencia a la coagulación y se estimula el sistema fibrinolítico dando como resultado una disminución en las incidencias de trombosis venosa profunda y embolia pulmonar. El uso de la anestesia regional, aunque es común en aplicaciones ortopédicas, no deja de tener sus preocupaciones, Lessire y sus colegas, en el examen de los efectos hemodinámicos de la anestesia general versus anestesia combinada en pacientes geriátricos, llegaron a la conclusión de que este último puede dar lugar a una depresión cardíaca significativa e inestabilidad cardiovascular, por lo que deben utilizarse con precaución en pacientes de alto riesgo.

Al revisar retrospectivamente, 195 casos de artroplastia total de cadera unilateral primaria, Brinker y sus colegas no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la anestesia general y epidural con respecto al tiempo de estancia hospitalaria, tiempo quirúrgico, fenómenos tromboembólicos, infecciones profundas y muerte. En cambio Dauphin y colaboradores demostraron diferencias significativas en la incidencia de la trombosis venosa profunda, trastornos del ritmo cardíaco o isquemia cardíaca, que fue menor en el grupo

que se trató con anestesia regional. En pacientes sometidos a cirugía, Newman demostró que el bloqueo subaracnoideo disminuyó de manera significativa el tiempo quirúrgico, el sangrado intraoperatorio y la necesidad de hemotransfusión. Estos resultados tienen implicaciones importantes para la seguridad del enfermo por lo que se concluyó que el bloqueo subaracnoideo es superior a la anestesia general para los ancianos sometidos a artroplastía unilateral primaria de cadera, especialmente en aquellos con comorbilidad importante que limitan el uso de anestesia general<sup>(26)</sup>.

Se realizó un metaanálisis, para demostrar los efectos benéficos en la función pulmonar y la disminución del estrés quirúrgico debido al efecto analgésico del bloqueo peridural, encontrando una disminución del 70% en la frecuencia de complicaciones<sup>(27)</sup>.

Smeets y colaboradores compararon un grupo de pacientes que recibieron anestesia epidural con otro grupo que recibió anestesia general para reconstrucción aórtica y los resultados que obtuvieron fueron niveles bajos en la excreción urinaria de catecolaminas<sup>(28)</sup>. Otros estudios sugieren que disminuye hasta cuatro veces la incidencia de falla cardíaca congestiva, IAM y muerte en pacientes tratados con anestesia epidural (5%), que con anestesia general (17%)<sup>(29)</sup>.

La anestesia epidural atenúa la hipercoagulabilidad y disminuye las complicaciones tromboembólicas asociadas a la cirugía. Los estudios han demostrado que la absorción sistémica de los anestésicos locales actúan como anticoagulante bloqueando el tromboxano A2, disminuyendo la viscosidad sanguínea y la agregación plaquetaria<sup>(30,31)</sup>.

A nivel pulmonar, la morbilidad postoperatoria se ha atribuido al tipo de agente anestésico y a las alteraciones fisiológicas pulmonares. La anestesia epidural disminuye la incidencia de: atelectasias en 20% durante las primeras 24 o 48 horas, de neumonía en 39% y de hipoxemia en 59%<sup>(32,33)</sup>.

En un estudio con 462 pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos, se comparó el grupo tratado con analgesia epidural contra otro controlado con opiodes sistémicos, fueron extubados y egresados más rápidamente los del primer grupo<sup>(34)</sup>. Se concluye que la anestesia epidural puede mejorar los resultados atenuando la respuesta fisiológica al estrés quirúrgico, controlando el dolor postoperatorio, permitiendo una extubación temprana y disminuyendo los días de estancia hospitalaria<sup>(35)</sup>.

La disminución de la motilidad gastrointestinal está relacionada al dolor abdominal y al estrés quirúrgico, las técnicas analgésicas y anestésicas pueden abolir la respuesta al estrés; en cambio con la anestesia general inhalatoria se incrementa el nivel de catecolaminas, lo cual contribuye a la presentación de íleo postoperatorio<sup>(36)</sup>. Además cuando se utiliza analgesia epidural la función gastrointestinal se reinicia a los dos o tres días. Diversos estudios en animales y humanos han demostrado que el bloqueo epidural durante

la estimulación quirúrgica mantiene el flujo sanguíneo de la mucosa intestinal, así como los niveles fisiológicos del pH de la mucosa gástrica contrario a lo que sucede en los pacientes con tratados con anestesia general<sup>(37-39)</sup>.

En la literatura se refiere que la respuesta al estrés, con anestesia general se presenta de tres a cuatro días después de la cirugía, liberando mediadores neuroendócrinos y citoquinas (IL-1, IL-6 y TNF alfa) que se manifiestan clínicamente con: taquicardia, hipertensión, fiebre, inmunosupresión y aumento del catabolismo protéico<sup>(40)</sup>. En cambio la anestesia epidural bloquea la respuesta simpática; en un ensayo clínico controlado para cirugía electiva de sujetos sometidos a aneurismectomía aórtica abdominal se demostró que con este tipo de anestesia se reducen los niveles de cortisol sérico y de catecolaminas<sup>(41)</sup>.

Con respecto a la respuesta inmune, la literatura refiere que como respuesta del estrés quirúrgico, durante la anestesia general mixta y con la administración de opiodes por vía intravenos se desencadena una activación adrenérgica<sup>(42,43)</sup>.

Una de las complicaciones más temidas son los trastornos neurológicos perioperatorios. La incidencia de estos trastornos se ha estudiado a las 24 horas, a los 7 días y a los tres meses, en un ensayo clínico controlado sobre disfunción cognitiva postoperatoria en enfermos con una edad promedio de 68 años, sometidos a cirugía no cardíaca, se encontró una incidencia de 26% a la semana y persistió el 10% a los tres meses esta complicación, se ha correlacionado con episodios de hipoxemia, medicación, depresión preoperatoria y anestesia general<sup>(44)</sup>.

Con todo lo mencionado vemos una mayor ventaja para la anestesia regional en el paciente geriátrico sometido a cirugía, pero tampoco está exenta de complicaciones, ya que las más frecuentemente reportadas en la literatura son las siguientes: 1. Lesión de nervios o parálisis del mismo en 25%, 2. Neumotórax en 19%, 3. Cefalea post-punción de duramadre en 11% (con aguja subaracnoidea es de 0.02 al 3% y para la aguja epidural es de 31 a 75%), 4. Muerte o lesión cerebral en 10%, 5. Meningitis y absceso epidural en 11%. 6. Hematoma epidural secundario a la aguja en 1% y secundario a la colocación del catéter epidural en 10%, 7. Dolor de espalda de 10 a 50%, 8. Hipotensión, después de anestesia general + bloqueo epidural de 41% contra 23% con anestesia general, 9. Complicaciones secundarias al catéter (ingreso al espacio subaracnoideo de 0.16-1.3%, daño a estructuras neurovasculares de 3-12%), y 10. Neumoencéfalo y embolia gaseosa, un caso reportado<sup>(45,46)</sup>.

Es prudente considerar que la presentación de complicaciones no es consecuencia de un solo factor sino la interacción de diversos factores perioperatorios, por lo que debemos enfrentar esos resultados de manera multidisciplinaria. La planificación de una técnica anestésica es un proceso complejo, el éxito de este proceso creativo radica en los elementos que cada anestesiólogo utiliza para su

creación y en esto juega un papel esencial la valoración preanestésica como la herramienta más importante para obtener información relevante que se asocie a un resultado exitoso. Esta valoración es un requisito obligatorio desde el punto de vista médico y legal, en Anestesia geriátrica es preferible realizarla dos o tres días antes de la cirugía, con la finalidad de tener una mayor oportunidad de disminuir los niveles de ansiedad, solicitar estudios de laboratorio o gabinete adicionales. Gestionar las interconsultas necesarias para controlar a los pacientes con enfermedad crónica. El papel de la Anestesiología en el manejo del paciente senil ha sido fundamental, ya que aplica un enfoque basado en

los preceptos de la medicina perioperatoria donde la intervención del anestesiólogo desde la etapa preoperatoria, los cuidados y medidas terapéuticas que se aplican durante el período transoperatorio; la vigilancia y el tratamiento durante el postoperatorio exigen una actuación más asertiva con una atenuación de los factores de riesgo y la búsqueda de indicadores de buen pronóstico basados en las maniobras que han demostrado un mayor beneficio de acuerdo con lo que dicta la medicina basada en evidencias. Este enfoque ha sido esencial para el crecimiento de la especialidad, pero sobre todo para el bienestar y seguridad del paciente que continúa siendo la misión primordial del anestesiólogo bien nacido<sup>(47)</sup>.

## REFERENCIAS

1. Estadísticas a propósito del día mundial de la población; Instituto Nacional De Estadística y Geografía, 11 de julio de 2013.
2. El Fondo de Población de Naciones Unidas (UNFPA). Estado Mundial de la población 2011. [http://foweb.unfpa.org/SWP2011/reports/SP-SWOP2011\\_Final.pdf](http://foweb.unfpa.org/SWP2011/reports/SP-SWOP2011_Final.pdf), junio de 2013, p. 1.
3. Molina SMR. Panorama epidemiológico del adulto mayor en México en el 2005. Sistema único de información para la vigilancia epidemiológica. Dirección General de Epidemiología. 2006;23:1-3.
4. Compendio histórico estadísticas vitales. Dirección de Estadística. Secretaría de Salud.
5. Partridge JS, Harari D, Dhesi JK. Frailty in the older surgical patient: a review. *Age Ageing*. 2012;41:142-147.
6. Derrington MC, Smith G. A review of studies of anaesthetic risk, morbidity and mortality. *Br J Anaesth*. 1987;59:815-833.
7. Castellanos OA, Vásquez MPI. Factores de riesgo para morbilidad postoperatoria en pacientes geriátricos. *Rev Mex Anest*. 2012;35:S175-S179.
8. Lakatta E, Levy D. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises. Part I. Aging arteries: A "set up" for vascular disease. *Circulation*. 2003;107:139.
9. Mukai S, Lipsitz L. Orthostatic hypotension. *Clin Geriatr Med*. 2002;18:253-268.
10. Interdisciplinary Leadership Group of the American Geriatrics Society. A statement of principles: toward improved care of older patients in surgical and medical specialties. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48:699-701.
11. Moar JJ. Anaesthetic associated mortality and anaesthetic contributory death: the South African medicolegal approach. *Forensic-Sci-Int*. 1996;78:219-230.
12. Castellanos OA, Vásquez MPI. La evaluación preanestésica en el paciente geriátrico. *Rev Mex Anest*. 2011;34:S174-S179.
13. Andrews JJ. Complicaciones relacionadas con la anestesia. *Clin Anesth*. 2002;3:507-514.
14. Warner M, Lang, Huang L, Lena S, Guohua LS. Epidemiología de la mortalidad de anesthesia-related en los Estados Unidos 1999-2005. *Anesthesiology*. 2009;110:759-765.
15. Asano K, Nakano YT, Takeda T, Ohuma H. Evaluación del riesgo perioperatorio y la toma de decisiones. *Indian J Anaesth*. 2007;51:267-272.
16. Abildstrom H, Rasmussen LS, Rentow P. Cognitive dysfunction 1-2 years after non-cardiac surgery in the elderly. ISPOCD group. *International study of post-operative cognitive dysfunction*. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2000;44:1246-1251.
17. Feringa HHH, Bax JJ, Karagiannis EE, Noordzij P, Domburg RV, Klein J. Elderly patients undergoing major vascular surgery: risk factors and medication associated with risk reduction. *Arch of Gerontology and Geriatrics*. 2009;48:116-120.
18. Prause G, Comenda R, Pierer G. Can ASA grade or Goldman's cardiac risk index predict peri-operative mortality?. *Anaesthesia*. 1997;52:203-206.
19. Eagle CP, Davis NJ. Report of the anaesthetic mortality committee of Western Australia 1990-1995. *Anaesthesia Intensive Care*. 1997;25:51-59.
20. Cohen MM, Duncan PG, Tate RB. Does anesthesia contribute to operative mortality? *JAMA*. 1988;260:2859-2863.
21. Muñoz RJM. Control de calidad en Anestesiología. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 1995;42:91-95.
22. Noordzij PG, Poldermans D, Schouten O, Bax JJ, Schreiner FA, Boersma E. Postoperative mortality in the Netherlands. A population based analysis of surgery specific risk in adults. *Anesthesiology*. 2010;112:1105-1115.
23. Shih YJ, Hsieh CH, Kang TW, Peng SY, Fan KT, Wang LM. General versus spinal anesthesia: which is a risk factor for octogenarian hip fracture repair patients? *International Journal of Gerontology*. 2010;4:37-42.
24. Vochteloo AJ, Borger van der Burg BL, Mertens B, Niggebrugge AH, de Vries MR, Tuinebreijer WE, et al. Outcome in hip fracture patients related to anemia at admission and allogeneic blood transfusion: an analysis of 1262 surgically treated patients. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2011;12:262.
25. Mauermann WJ, Shilling AM, Zuo Z. A comparison of neuraxial block versus general anesthesia for elective total hip replacement: a meta-analysis. *Anesth Analg*. 2006;103:1018-1025.
26. Newman MD, Silver JH, Elkassabany NM, Ludwig JM, Fleisher LA. Comparative effectiveness of regional versus general anesthesia for hip fracture surgery in adults. *Anesthesiology*. 2012;117:72-92.
27. Moraca RJ, Sheldon GD, Thirlby RC. The role of epidural anesthesia and analgesia in surgical. *Annals of Surgery*. 2003;238:663-673.
28. Smeets HJ, Kievit J, Dulfer FT. Endocrine-metabolic response to abdominal surgery: a randomized trial of general anesthesia vs general plus epidural anesthesia. *World J Surg*. 1993;17:601-607.
29. Park WY, Thompson JS, Lee KK. Effect of epidural anesthesia and analgesia on perioperative outcome. *Ann Surg*. 2001;234:560-567.
30. Collin GJ, Barber JA, Zajt CR. The effects of operative stress on the coagulation profile. *Ann J Surg*. 1997;133:612-616.
31. Blomberg S, Emanuelsson H, Kevist H. Effects of thoracic epidural anesthesia on coronary arteries and arterioles in patients with coronary artery disease. *Anesth Analg*. 1990;73:840-847.
32. Ballantyne JC, Carr DB, De Ferranti S. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg*. 1998;86:598-612.
33. Wahaba WM, Don HF, Craig DB. Postoperative epidural analgesia: effects on lung volume. *Can Anaesth Soc J*. 1975;22:519-527.
34. Park WY, Thompson JS, Lee KK. Dept of veterans affairs corporative study #345 study group. Effect on epidural anesthesia and analgesia

- on peri-operative outcome: a randomized, controlled veterans affairs cooperative study. *Ann Surg.* 2001;234:560-571.
35. Ahn H, Bronge A, Johansson K, IGGe H. Effect of continuous postoperative epidural analgesia on intestinal motility. *Br J Surg.* 1988;75:1176-1178.
  36. Lui SS, Carpenter RL, Mackey DC. Effects of peri-operative analgesic technique on rate of recovery after colon surgery. *Anesthesiology.* 1995;83:757-765.
  37. Kapral S, Gollman G, Bachmann. The effects of thoracic epidural anesthesia on intra-operative visceral perfusion and metabolism. *Anesth Analg.* 1999;88:402-406.
  38. Sutcliffe NP, Mostafa SM, Gannon J. The effect of epidural blockade on gastric intramucosal pH in the peri-operative period. *Anaesthesia.* 1996;51:37-40.
  39. Johansson K, Ahn H, Lindhagen J. Effect of epidural anaesthesia on intestinal blood flow. *Br J Surg.* 1988;75:73-76.
  40. Smeets HJ, Kievit J, Dulfer FL. Endocrine-metabolic response to abdominal aortic surgery: a randomized trial of general anesthesia versus general plus epidural anesthesia. *World J Surg* 1993;17:601-607.
  41. Tanemura H, Sakata K, Kunieda. Influences of operative stress on cell-mediated immunity and on tumor metastasis and their prevention by nonspecific immunotherapy experimental studies in rats. *J Surg Oncol* 1982;21:189-95.
  42. Rasmussen LS, Johnson T, Kuipers HM, Kristensen D, Siersma VD, Jolles J, et al. Does anaesthesia cause postoperative cognitive dysfunction? A randomized study of regional versus general anesthesia in 438 elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47:260-266.
  43. Borghy B, Casati A, Luorio S. Frequency of hypotension and bradycardia during general anesthesia, epidural anesthesia, or ingrated epidural-general anesthesia for total hip replacement. *J Clin Anesth.* 2002;14:102-108.
  44. Maurer DG, Chen AL, Hiebert R, Pereira GC, Di Cesare PE. Comparison of outcomes of using spinal versus general anesthesia in total hip arthroplasty. *Am J Orthop.* 2007;36:E101-E106.
  45. Kehlet H, Dahl JB. The value of multi-modal or balanced analgesia in postoperative pain relief. *Anesth Analg.* 1993;77:1048-1056.
  46. Tanaka K, Watanabe R, Harada T. Extensive applications of epidural anesthesia and analgesia in a university hospital: incidence of complications related to technique. *Reg Anest.* 1993;18:34-38.
  47. Castellanos OA. Características epidemiológicas de los pacientes ancianos sometidos a procedimientos anestésico quirúrgicos en una Unidad Médica de Alta Especialidad. *Rev Mex Anest.* 2010;33:S88-S92.