

Valoración preoperatoria del adulto mayor



Alejandro Herrera-Landero^{a},
Carlos d'Hyver de las Deses^b*

Resumen

El envejecimiento de la población ha generado la necesidad de adecuar la valoración preoperatoria para el grupo de los adultos mayores, ya que además de las alteraciones fisiológicas consecuencia del envejecimiento, se añade la elevada comorbilidad y la presencia de síndromes geriátricos que deben considerarse para la estimación del riesgo quirúrgico, con el objetivo de disminuir complicaciones postoperatorias y favorecer la reintegración a su medio social en el menor tiempo posible y con el mayor grado de independencia.

La valoración preoperatoria identificará en la anamnesis todas las comorbilidades y síndromes geriátricos que pueden impactar en el periodo perioperatorio. Deben solicitarse los estudios de laboratorio y gabinete indispensables para medir la severidad de enfermedades conocidas o establecer un nivel basal prequirúrgico, y de ninguna manera la edad justifica indicar pruebas extensas.

Como en el adulto joven, la enfermedad cardiovascular es

la comorbilidad más prevalente y es primordial su adecuada cuantificación. Un punto importante a determinar es el riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda y se debe enfatizar en las medidas preventivas para limitar esta complicación. Una condición asociada a la enfermedad cardiovascular es el uso de antiagregantes plaquetarios o anticoagulantes orales cuyo empleo no debe retrasar los procedimientos quirúrgicos, por lo que su correcto empleo mejorará el desenlace posoperatorio.

Finalmente, el riesgo geriátrico debe orientarse a una adecuada evaluación nutricional para la instauración temprana de alimentación adecuada. Debemos determinar el estado basal de la funcionalidad para el inicio de rehabilitación temprana. La evaluación neuropsicológica debe incluir la identificación de factores de riesgo para delirium, presencia de depresión, deterioro cognitivo y alteraciones en el patrón de sueño. También es primordial identificar al adulto mayor con fragilidad, así como evaluar y limitar la polifarmacia.

Palabras clave: Adulto mayor, cirugía no cardíaca, valoración preoperatoria, anciano.

^aUnidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes". Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

^bFacultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

*Autor de correspondencia: Alejandro Herrera-Landero.

Correo electrónico: alex_herrera_l@hotmail.com

Recibido: 06-enero-2017. Aceptado: 09-febrero-2017.

Preoperative evaluation of the elderly

Abstract

The aging population has generated the need to adequate the preoperative evaluation for this population group. In the older adult, in addition to the physiological alterations result-

ing from aging, the high comorbidity and the presence of geriatric syndromes were added. These should be considered for the estimation of surgical risk in order to reduce postoperative complications and help in the reintegration to their social environment in the shortest time possible and with the highest degree of independence.

The preoperative assessment should identify in the anamnesis all the comorbidities and geriatric syndromes that could impact the perioperative period. Only indispensable laboratory and cabinet studies should be requested to measure the severity of known diseases or establish a pre-surgical baseline level and in no way does age justify extensive tests.

As in young adults, the cardiovascular disease has the most prevalent comorbidity and its adequate quantification is essential. An important aspect is to determine the risk of developing an acute renal failure, and the preventive measures should be emphasized to limit this complication. A condition associated with cardiovascular diseases is the use of antiplatelet agents or oral anticoagulants. This condition should not delay the surgical procedures. Therefore, their adequate correction should improve the postoperative outcome.

Finally, the geriatric risk should be oriented to an adequate nutritional evaluation for an early implementation of adequate food consumption. We must determine the baseline state of the functionality to initiate an early rehabilitation. Neuropsychological assessment should include the identification of risk factors for delirium, depression, cognitive impairment and alterations of the sleep pattern. It is essential to identify fragility in the elderly, to evaluate and limit polypharmacy.

Key words: *Non-hearth surgical procedures, old aged, aged, preoperative evaluation.*

ANTECEDENTES

Los adultos mayores de 60 años corresponden al 9% de la pirámide poblacional en México, y para el 2050 ocuparán el 25%. En Estados Unidos se ha estimado que 36% de las cirugías se realizan en mayores de 65 años, y se sabe que los adultos mayores tienen 4 veces mayor probabilidad de someterse a un tratamiento quirúrgico; se prevé que en los siguientes años, en este grupo poblacional, el costo aumentará en 50% y las complicaciones se incrementarán en 100%^{1,2}.

Los adultos mayores están en alto riesgo de mor-

bilidad y mortalidad cuando se someten a cirugías electivas o de emergencia. Esto es consecuencia de la propia cirugía o de las condiciones de los pacientes, ya que son un grupo heterogéneo de la población que amerita una atención individualizada antes del procedimiento quirúrgico, debido a que presenta alteraciones fisiológicas, psicológicas, funcionales y sociales específicas³. Si bien, el principal predictor de complicaciones posoperatorias es la severidad de las comorbilidades, los cambios asociados al envejecimiento (como la inmovilización, reducción del volumen plasmático, privación sensorial, reducción de la ingesta calórica y cambios en la reserva fisiológica) hacen que los ancianos sometidos a cirugía sean más vulnerables al estrés producido a causa del procedimiento.

Como la discriminación basada únicamente en la edad es inapropiada, se han publicado guías de práctica clínica como la del Colegio Americano de Cirujanos y la Sociedad Americana de Geriátría⁴. En ellas se señala la importancia de identificar la habilidad y capacidad del paciente para entender la cirugía a la cual será sometido, así como establecer los objetivos del tratamiento en el contexto del sujeto. Además, identificar síndromes geriátricos propios de esta población (depresión, funcionalidad, caídas, fragilidad, estado nutricional, polifarmacia, delirium); soporte social y familiar; abuso o dependencia al alcohol y otras sustancias; sin olvidar la evaluación cardiovascular y pulmonar⁵.

El objetivo de la valoración preoperatoria es identificar los factores de riesgo asociados a complicaciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico planeado y recomendar el acompañamiento y tratamiento individualizado a lo largo de todas las fases del cuidado perioperatorio para minimizar esos riesgos⁶⁻⁸.

RIESGO GERIÁTRICO PREOPERATORIO

Anamnesis y examen físico

La valoración preoperatoria del adulto mayor debe basarse en la historia clínica y el examen físico, considerando la presentación atípica de enfermedades y alteraciones sensoriales. Además, el interrogatorio al cuidador debe ser primordial para la obtención de información clínica⁹.

Pruebas preoperatorias

Los estudios de laboratorio y gabinete deben utilizarse para identificar anomalías no sospechadas con impacto en la morbilidad y mortalidad, medir la severidad de las condiciones conocidas y establecer un nivel basal. Además, es esencial reconocer que la edad no justifica solicitar una gran cantidad de estudios de laboratorio¹⁰.

Con la excepción de la hemoglobina, la función renal y la albumina, cuya corrección en caso necesario tendrá impacto en la morbilidad y mortalidad perioperatoria, no hay un paquete de pruebas preoperatorias recomendadas. Para la valoración preoperatoria, se aceptan como válidos, valores normales de laboratorio de hasta 4 meses previos a la cirugía; esto en caso de que no se hayan presentado cambios sustanciales en el estado del paciente.

La utilidad de la cuenta leucocitaria en un paciente adulto mayor radica en identificar alguna infección en aquellos con sospecha de ésta, enfermedad mieloproliferativa o riesgo de leucopenia.

Los tiempos de coagulación deben medirse en pacientes con antecedentes de hemorragia, consumo de medicamentos que alteran la coagulación, sometidos a hemodiálisis, con desnutrición, malabsorción o enfermedad hepática. Obligatoriamente se solicitarán en pacientes que serán sometidos a cirugía arterial, cardíaca, neuroquirúrgica, ortopédica, espinal u oncológica.

Los electrolitos séricos (sodio, potasio, cloro) en pacientes con enfermedad renal crónica, para tener un valor basal, insuficiencia cardíaca congestiva y aquellos con uso de diuréticos, digital o inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

La glucosa sérica en aquellos con sospecha o diagnóstico de diabetes mellitus y obesidad.

El examen general de orina debe solicitarse en aquellos con sospecha de infección urinaria, diagnóstico de diabetes mellitus o aquellos que serán sometidos a cirugía urogenital.

La radiografía de tórax se solicitará en aquellos con enfermedad cardiopulmonar aguda, mayores de 70 años con enfermedad cardiopulmonar crónica sin una imagen previa de tórax en los 6 meses previos a la cirugía, posible estancia en terapia intensiva (basal) y los que serán sometidos a cirugía mayor.

La valoración preoperatoria busca identificar los factores de riesgo asociados a complicaciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico, y debe estructurarse por aparatos y sistemas: cardiovascular, pulmonar, renal, gastrointestinal, endocrinológico/metabólico, hematológico, anestésico, y finalmente geriátrico, el cual deberá incluir la evaluación del estado nutricional, funcionalidad, fragilidad, caídas, neurocognitivo (depresión, deterioro cognitivo, delirium e insomnio).

El incluir la solicitud de un electrocardiograma es parte de los estudios para tener un basal en aquellos con antecedentes de cardiopatía isquémica, arritmia cardíaca, enfermedad vascular periférica, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes mellitus, insuficiencia renal o enfermedad respiratoria, y por el tipo de cirugía cuando sea vascular o de riesgo intermedio.

Las pruebas de función pulmonar solo deben solicitarse en aquellos con antecedente de resección pulmonar, disnea mal caracterizada o intolerancia al ejercicio de origen incierto (cardíaco o pulmonar), y aquellos con neumopatía crónica en quienes se planea su optimización funcional previa a la cirugía.

Las pruebas cardíacas de estrés no invasivas deben considerarse en aquellos con factores de riesgo cardiovascular, pobre capacidad funcional (< 4 equivalentes metabólicos), sometidos a cirugía vascular o de riesgo intermedio.

Determinar del riesgo preoperatorio geriátrico debe estructurarse por aparatos y sistemas: cardiovascular, pulmonar, renal, gastrointestinal, endocrinológico/metabólico, hematológico, anestésico, y finalmente geriátrico, el cual deberá incluir la evaluación del estado nutricional, funcionalidad, fragilidad, caídas, neurocognitivo (depresión, deterioro cognitivo, delirium e insomnio).

RIESGO CARDIACO

La enfermedad cardiovascular es la comorbilidad con mayor prevalencia en los adultos mayores so-

Tabla 1. Directrices de evaluación cardiovascular perioperatoria^{12,13}

1. Estimar la urgencia de la cirugía	
2. Determinar la presencia de condiciones cardíacas activas o inestables:	
• Síndromes coronarios inestables • Insuficiencia cardíaca descompensada • Arritmias significativas • Enfermedad valvular severa	
3. Determinar el riesgo quirúrgico asociado al procedimiento quirúrgico	
4. Evaluar la capacidad funcional del paciente basado en el número de equivalentes metabólicos (MET):	
• 1 MET	¿Puede cuidar de sí mismo? ¿Come, se viste y hace sus necesidades solo? ¿Anda por casa? ¿Camina una o dos manzanas en plano a 4-5 km/h?
• 4 MET	¿Realiza tareas de casa: limpia, lava platos? ¿Sube un piso por las escaleras? ¿Camina en plano a 6.4 km/h? ¿Corre una distancia corta? ¿Realiza tareas de casa duras: trapear y mover muebles? ¿Participa en actividades de ocio: golf, bailar, tenis, béisbol o fútbol?
• 10 MET	¿Participa en deportes intensos: natación, tenis, fútbol, básquet o esquí?
5. Identificar los factores de riesgo cardíaco:	
• Antecedente de cardiopatía isquémica • Antecedente de insuficiencia cardíaca • Antecedente de enfermedad cerebrovascular • Diabetes mellitus • Insuficiencia renal	
6. Considerar el uso de pruebas invasivas preoperatorias, solo si alteran el manejo del paciente	

Tabla 2. Riesgo cardíaco asociado al procedimiento quirúrgico¹²

Riesgo bajo:	
Riesgo cardíaco < 1%	• Mama • Dental • Endocrino • Ojo • Ginecológica • Reconstructiva • Ortopédica menor • Urológica menor
Riesgo intermedio:	
Riesgo cardíaco 1-5%	• Abdominal • Carotídea • Angioplastia arterial periférica • Reparación de aneurisma endovascular • Cirugía de cabeza y cuello • Neurológica / ortopédica mayor • Trasplante pulmonar / renal / hepático
Riesgo alto:	
Riesgo cardíaco > 5%	• Cirugía aórtica • Cirugía vascular mayor • Cirugía vascular periférica

metidos a cirugía general¹¹. En pacientes mayores de 70 años la mortalidad es superior en los primeros 6 meses después de ser sometidos a una cirugía no cardíaca cuando tienen enfermedad cardiovascular conocida. La evaluación del riesgo cardíaco no dife-

re en el adulto mayor a la del adulto joven. Guiarse con los algoritmos establecidos por el Colegio Americano de Cardiología, la Asociación Americana del Corazón y la Sociedad Europea del Corazón es deseable (**tablas 1, 2, 3 y 4**)^{12,13}.

Tabla 3. Índice de riesgo cardiaco de Goldman para cirugía no cardíaca⁶⁰

Historia	
• Edad > 70 años	5
• Infarto agudo del miocardio < 6 meses	10
Examen cardíaco	
• Signos de insuficiencia cardíaca congestiva: galope ventricular o ingurgitación yugular	11
• Estenosis aórtica significativa	3
Electrocardiograma	
• Arritmia u otro ritmo no sinusal o contracciones auriculares prematuras	7
• 5 o más extrasístoles ventriculares	7
Condiciones médicas generales	
• PO ₂ < 60 mmHg; PCO ₂ > 50 mmHg; K< 3 mmol/L; HCO ₃ < 20 mmol/L; nitrógeno ureico > 50 mg/dL; creatinina > 3 mg/dL; aspartato amino transferasa elevada; insuficiencia hepática crónica; inmovilidad	3
Cirugía	
• Emergencia	4
• Intraperitoneal, intratorácica o aórtica	3
<i>I: 0-5 puntos = 1% complicaciones; II: 6-12 puntos = 7% complicaciones; III: 13-25 puntos 14% complicaciones; IV: 26-53 puntos = 78% complicaciones</i>	

El uso de beta bloqueadores solo debe considerarse en pacientes de alto riesgo sometidos a cirugía con riesgo elevado y las estatinas en pacientes de alto riesgo considerando los efectos adversos musculares y hepáticos¹⁴.

RIESGO PULMONAR

Las complicaciones pulmonares en mayores de 65 años se presentan cercanas al 40% y su presencia predice mortalidad (atelectasias, neumonía, falla respiratoria y exacerbación de la neumopatía crónica). Conocer los factores de riesgo para desarrollar complicaciones pulmonares (neumopatía crónica, riesgo anestésico, tipo de cirugía, funcionalidad y estado nutricional) nos permite instaurar de forma temprana las estrategias preoperatorias para su prevención (suspensión del consumo de tabaco, espirometría incentiva y ejercicios respiratorios). Debe considerarse seguro el uso de anticolinérgicos inhalados y esteroides sistémicos en aquellos pacientes con indicación para su uso preoperatorio.

RIESGO RENAL

Es bien conocida la disminución de la tasa de filtración glomerular que se da a partir de los 40 años, sin embargo, ésta estará influenciada por la comorbilidad (diabetes mellitus, hipertensión arterial) y

consumo de fármacos que alteran la función renal (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antiinflamatorios no esteroideos). En mayores de 70 años, la alteración de la función renal es un factor de riesgo de mortalidad postoperatoria en los 6 meses siguientes al evento quirúrgico. La incidencia de insuficiencia renal aguda alcanza hasta el 25% con una mortalidad variable de 64 a 83%^{15,16}. También son conocidos los factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones pulmonares: tipo de cirugía, obesidad, edad, etc.

La evaluación de la función renal debe considerar que la creatinina sérica está influenciada por factores no renales como masa muscular, edad, sexo, raza y dieta. De acuerdo con la Fundación Nacional del Riñón (National Kidney Foundation) la estimación de la tasa de filtración glomerular con la fórmula de Cockcroft y Gault o la fórmula MDRD (*modification of diet in renal disease*) son los mejores indicadores de la función renal al considerar los parámetros no renales¹⁷. Recientemente se ha descrito que las fórmulas MDRD o CKD-EPI comparadas con Cockcroft y Gault sobreestiman la función renal, con implicaciones importantes para la dosificación de fármacos en adultos mayores¹⁸. Sugerimos el uso de calculadoras disponibles en Internet para estimar la función renal (<http://mdrd.com>). Una vez deter-

Tabla 4. Índice de riesgo cardiaco de Detsky para cirugía no cardíaca^{61,62}

Enfermedad arterial coronaria	
• Sin antecedente	0
• Infarto agudo del miocardio < 6 meses	10
• Infarto agudo del miocardio > 6 meses	5
Angina Sociedad Cardiovascular Canadiense	
• Clase I-II	0
• Clase III	10
• Clase IV	20
• Angina inestable en 3 meses	10
Edema pulmonar	
• Nunca	0
• En la última semana	10
• Alguna vez	5
Enfermedad valvular	
• Estenosis aórtica crítica	20
Arritmias	
• Ritmo cardiaco anormal (no sinusal o con latidos auriculares prematuros)	5
• 5 o más extrasístoles ventriculares por minuto	5
Condiciones médicas generales	
• PO ₂ < 60 mmHg; PCO ₂ > 50 mmHg; K < 3 mmol/L; HCO ₃ < 20 mmol/L; nitrógeno ureico > 50 mg/dL; creatinina > 3 mg/dL; aspartato amino transferasa elevada; insuficiencia hepática crónica; inmovilidad	5
Cirugía	
• Emergencia	10
Edad	
• Mayor de 70 años	5
I: 0-5 puntos = 6% complicaciones; II: 6-12 puntos = 7% complicaciones; III: 13-25 puntos 20% complicaciones; IV: 26-100 puntos = 100% complicaciones	

minada la tasa de filtración glomerular se deberán ajustar la dosis de fármacos (antibióticos, sedantes, narcóticos) de acuerdo con la función renal y evitar una sobrecarga de volumen. Es necesario favorecer la hidratación óptima, evitar la hipotensión o hipovolemia, corrección hidroelectrolítica y evitar nefrotóxicos.

RIESGO GASTROINTESTINAL

Las modificaciones en el tracto gastrointestinal, consecuencia del envejecimiento, favorecen la disminución de la absorción de medicamentos. La disminución de la motilidad del colon favorece la constipación en el adulto mayor; su prevalencia está alrededor del 50%, y en el posoperatorio favorece el desarrollo de delirium. Su presencia amerita evaluación y tratamiento inmediato, en este grupo poblacional se prefiere el uso de productos deriva-

dos de plantas del género *Senna* o polietilenglicol¹⁹. También es conveniente considerar la reducción de la actividad catalítica del hígado, la disminución del flujo hepático y de su función de síntesis, así como determinar la presencia de insuficiencia hepática para el ajuste farmacológico de aquellos medicamentos con metabolismo en este órgano.

RIESGO ENDOCRINOLÓGICO

La prevalencia de diabetes mellitus en personas mayores de 65 años oscila en 27% con o sin diagnóstico. Aquellos pacientes con descontrol glucémico generan alteraciones hidroelectrolíticas, deshidratación, infección de heridas. Las metas de control preoperatorio deben basarse en la comorbilidad, dependencia en actividades instrumentales de la vida diaria y deterioro cognitivo vigilando niveles de hemoglobina glucosilada, glucosa en ayuno y gluco-

sa nocturna (antes de dormir). Es importante evitar los fármacos que causan hipoglucemia y favorecer el uso de esquemas flexibles de insulina durante el internamiento en las unidades de terapia intensiva, para mantener la glucemia de 140-180 mg/dL, y en unidades de hospitalización médica y quirúrgica de 100-180 mg/dL²⁰. No está claro si la mejoría a corto plazo en el control de la glucosa (horas a días) podría mejorar los resultados perioperatorios. La evidencia muestra que las complicaciones de los pacientes con hemoglobina glucosilada o glucemia preoperatoria agudamente elevada son peores que aquellos con normoglucemia, en este caso lo recomendable es controlar la glucosa sérica en un nivel razonable antes de la cirugía^{21,22}.

En relación con la función tiroidea, el hipotiroidismo subclínico es común y su prevalencia incrementa con la edad; su manejo es cuestionable en el adulto mayor, y algunos estudios han demostrado disminución de la mortalidad cuando se da tratamiento²³. En consecuencia, sugerimos en el paciente con sospecha clínica, la evaluación de esta condición con la determinación basal de hormona tiroestimulante (TSH).

RIESGO HEMATOLÓGICO

En relación con la anemia, la evidencia actual es de baja calidad cuando se comparan los desenlaces de morbilidad, mortalidad y recuperación funcional postoperatoria entre los umbrales “libres” contra “restrictivos” para la transfusión de glóbulos rojos en personas sometidas a cirugía por fractura de cadera. La evidencia disponible no apoya el uso de un umbral de 10 g/dL para la transfusión de glóbulos rojos comparado con niveles más bajos de hemoglobina (7-8 g/dL) o con síntomas de anemia²⁴.

La evidencia es menor sobre el manejo perioperatorio de pacientes con policitemia y siempre debe considerarse el apoyo de un hematólogo. De forma general es importante considerar medidas para la prevención de fenómenos tromboembólicos cuando no existe contraindicación para su uso, disminuir la viscosidad sanguínea a través flebotomías y el uso de técnicas de hemodilución²⁵.

En el adulto mayor, el uso de antiagregantes

Las modificaciones en el tracto gastrointestinal, consecuencia del envejecimiento, favorecen la disminución de la absorción de medicamentos. La disminución de la motilidad del colon favorece la constipación en el adulto mayor, y en el posoperatorio favorece el desarrollo de delirium. Su presencia amerita evaluación y tratamiento inmediato, en este grupo poblacional se prefiere el uso de productos derivados de plantas del género *Senna* o polietilenglicol.

plaquetarios es elevado, dada la prevalencia de enfermedad cardiovascular. La medición del tiempo de sangrado permite identificar alteraciones en la función plaquetaria, en consecuencia el soporte transfusional para limitar el retraso en el tiempo quirúrgico. Las complicaciones cardiovasculares perioperatorias en pacientes quirúrgicos de edad avanzada, de alto riesgo, con enfermedad cardiovascular conocida son relativamente raras, pero una vez que ocurren, la letalidad es alta; mientras que las complicaciones hemorrágicas perioperatorias son más frecuentes, pero su letalidad es extremadamente baja. Los patrones de interrupción del tratamiento crónico con ácido acetilsalicílico antes de una cirugía mayor no cardíaca no son predictivos de complicaciones perioperatorias (ni cardiovasculares ni hemorrágicas)²⁶. Se ha demostrado que el manejo quirúrgico temprano (< 48 horas) de pacientes con fractura de cadera con uso de clopidogrel no incrementa la mortalidad ni en el sangrado perioperatorio²⁷.

La determinación del cociente internacional normalizado (INR) permite la corrección de factores de coagulación con el uso de plasma fresco congelado en aquellos con consumo oral de antagonistas orales de vitamina K. Finalmente, los pacientes con uso de anticoagulantes orales directos deben suspender su consumo en cirugías electivas al menos 24 horas antes del evento quirúrgico con bajo riesgo de hemorragia y de 48 a 96 horas antes de cirugías con alto riesgo de hemorragia²⁸.

Tabla 5. Estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society Anesthesiologists [ASA])^{30,31}

I	Paciente sano
II	Paciente con enfermedad sistémica leve
III	Paciente con enfermedad sistémica severa
IV	Paciente con enfermedad sistémica severa con amenaza para la vida
V	Paciente moribundo que no sobrevivirá sin la cirugía
VI	Paciente con muerte cerebral cuyos órganos serán procurados para donación

RIESGO ANESTÉSICO

En los adultos mayores los efectos sedantes y analgésicos deseados se alcanzan con dosis más bajas, en comparación con los pacientes más jóvenes, y los efectos secundarios depresivos hemodinámicos de los anestésicos son a menudo más pronunciados. Para reducir el riesgo de colapso circulatorio, el clínico debe titular cuidadosamente los anestésicos y esperar la respuesta con paciencia. La dosis de agentes bloqueantes neuromusculares raramente debe reducirse para la intubación, pero la duración de la acción de los bloqueadores neuromusculares suele ser prolongada y difícil de predecir. Por lo tanto, se recomienda fuertemente la monitorización neuromuscular perioperatoria²⁹.

Previo a la cirugía debe estudiarse el tipo de anestesia a utilizar, en caso de utilizar anestesia regional puede usarse sola o en combinación con sedación o anestesia general. Los cambios degenerativos de la columna vertebral pueden causar dificultades para encontrar el espacio epidural o subaracnoideo²⁹. Las modificaciones cardiovasculares relacionadas con la edad y la disminución de las resistencias vasculares periféricas que pueden favorecer el desarrollo de hipotensión, bradicardia y retención aguda de orina. La variabilidad individual, en la farmacodinamia y la farmacocinética en el adulto mayor es muy grande, por lo que el uso de anestesia general los hace extremadamente sensibles a los fármacos anestésicos y tienen mecanismos compensatorios menos eficaces para hacer frente a los efectos secundarios cardiovasculares: vasodilatación y disminución de la contractilidad miocárdica. Además, la anestesia profunda aumenta el riesgo de delirium posopera-

torio y debe evitarse. Las dosis del fármaco deben ser tituladas cuidadosamente y la evaluación de la respuesta se repite continuamente. Tiene el riesgo de sobredosis con agentes intravenosos e inhalados. Es recomendable el uso de agentes de acción corta, reducción de la dosis relacionada con la edad y evaluar repetidamente el nivel de conciencia porque el continuo desde la sedación ligera hasta la anestesia profunda es mucho más corto²⁹.

Aunque la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society Anesthesiologists [ASA]) (tabla 5)^{30,31} fue desarrollada para describir la condición preoperatoria de los pacientes en una forma estandarizada pero subjetiva, se ha observado que existe una relación importante entre esta escala y la mortalidad perioperatoria.

RIESGO GERIÁTRICO

Adicional a la evaluación preoperatoria que realizan internistas, cardiólogos y anestesiólogos, en el adulto mayor hay que considerar el estado nutricional, la funcionalidad, la fragilidad, el estado neurocognitivo y la polifarmacia.

Estado nutricional

La prevalencia de desnutrición en la población geriátrica varía según el lugar de residencia y el instrumento utilizado para identificarla. Mientras en pacientes ambulatorios su prevalencia varía entre 9 y 15%, en asilados/institucionalizados llega hasta a 60%. La presencia de desnutrición incrementa el riesgo para el desarrollo de neumonía, intubación prolongada, cicatrización deficiente de heridas, sepsis y mortalidad. El índice de masa corporal (IMC) no es útil para identificar desnutrición en el adulto mayor; se han desarrollado diferentes herramientas para hacerlo: el examen mínimo nutricional (Mini Nutritional Assessment [MNA])³² es el más utilizado, aceptado y validado para identificar riesgo nutricional y desnutrición, su ventaja radica en que no se requieren estudios de laboratorio e identificar desnutrición antes de encontrar modificaciones bioquímicas de desnutrición. La circunferencia de la pantorrilla también ha demostrado ser útil como un marcador del estado nutricional³³. La implementación de la evaluación nutricional en el preoperatorio

tiene un impacto en la disminución de la morbilidad y mortalidad debida al riesgo nutricional y desnutrición^{34,35}.

La obesidad también se considera un factor de mal pronóstico de complicaciones posoperatorias, en este caso se sigue considerando el IMC para su diagnóstico.

Funcionalidad

La dependencia en actividades de la vida diaria se considera un predictor de mal pronóstico posquirúrgico e incremento del riesgo quirúrgico. Durante la evaluación pueden utilizarse las escalas de Katz y Barthel para la valoración de las actividades básicas de la vida diaria (baño, vestido, sanitario, movilización, control de esfínteres y alimentación) y Lawton para las actividades instrumentales. Identificar de forma oportuna el deterioro en la funcionalidad permite instaurar medidas de rehabilitación durante y después de la hospitalización, prevenir el ingreso a asilos y hospitalizaciones futuras.

Neuropsicológico (delirium, depresión, deterioro cognitivo, insomnio)

En la evaluación del riesgo neuropsicológico debemos identificar los factores de riesgo para delirium e identificar la presencia de depresión, deterioro cognitivo y trastornos del sueño.

Durante el posoperatorio la incidencia y duración del delirium es variable³⁶, está en relación con el tipo de cirugía y los antecedentes. Para su identificación se utiliza el método para la evaluación de la confusión (Confusion Assessment Method [CAM])³⁷ o su adaptación en aquellos pacientes en UCI o con ventilación mecánica³⁸. Una vez establecido el diagnóstico de delirium (hipoactivo, hiperactivo o mixto), la instauración del tratamiento no farmacológico y el uso de antipsicóticos, en dosis óptimas, disminuirá las complicaciones asociadas (mayor costo y estancia hospitalaria, institucionalización, mortalidad, etc.). Con buenos resultados se ha evaluado el uso de agonistas alfa 2 (dexmedetomidina) para disminuir la incidencia del delirium³⁹. Es importante señalar que la identificación del delirium reduce la incidencia, pero no la duración en quienes está presente⁴⁰.

El tamizaje de depresión se puede realizar con la escala de depresión geriátrica (Geriatric Depression Scale de Yesavage [GDS])⁴¹ en su versión validada en español de 15 ítems⁴² o el cuestionario ENA-SEM⁴³; en el caso de pacientes ya diagnosticados se debe conocer el tratamiento farmacológico actual, y considerar riesgos y beneficios de la suspensión del medicamento y el reinicio en el posoperatorio de la terapia farmacológica para disminuir los riesgos asociados a la falta de tratamiento (tiempo de recuperación, uso de cuidados de la salud).

La identificación de deterioro cognitivo requiere el empleo de diferentes herramientas de escrutinio, no de diagnóstico: examen cognitivo breve (Mini Mental State Evaluation [MMSE]), evaluación cognitiva Montreal (Montreal Cognitive Assessment [MoCA]) o el MiniCog⁴⁴⁻⁴⁸. La presencia de deterioro cognitivo es un factor de riesgo para el desarrollo de disfunción cognitiva posoperatoria que se puede presentar durante semanas a meses posterior a la hospitalización, incrementa el riesgo de complicaciones, mortalidad, discapacidad, jubilación anticipada, dependencia de la seguridad social, e incrementa el riesgo de delirium.

Conocer si el paciente presenta insomnio y en su caso darle tratamiento, disminuye de forma considerable la presencia de delirium en el posoperatorio.

Fragilidad

La fragilidad tiene una prevalencia en México del 15%⁴⁹. Es un síndrome clínico resultado de alteraciones multisistémicas, caracterizado por un incremento en la vulnerabilidad y discapacidad⁵⁰; en consecuencia, eleva la mortalidad posoperatoria.

La definición descrita por Linda Fried y cols.⁵¹ incluye la pérdida de peso, autopercepción de cansancio, debilidad muscular, lentitud de la marcha y pobre actividad física; sin embargo, se han utilizado otras herramientas para identificarla⁵²⁻⁵⁴, Robinson y cols., desarrolló una prueba de tamizaje que utiliza variables obtenidas en la valoración preoperatoria: deterioro cognitivo, desnutrición, caídas, hematócrito, dependencia funcional y número de comorbilidades como predictores de mortalidad posoperatoria e institucionalización a 6 meses después del evento quirúrgico (**tabla 6**)⁵⁵.

Tabla 6. Riesgo geriátrico⁵⁵

Fragilidad	
• MiniCog < 3	1
• Albúmina < 3.3 g	1
• > 1 caída en los últimos 6 meses	1
• Hematocrito < 35%	1
Discapacidad	
• > 1 actividades de la vida diaria	1
Comorbilidad	
• > 3 (índice de Charlson)	1
Mortalidad/riesgo de institucionalización a 6 meses	

Polifarmacia

La polifarmacia es un problema significativo y complejo que afecta a más de 40% de la población geriátrica. El historial preciso de la medicación puede ser difícil de obtener, pero debe incluir medicamentos de libre prescripción y medicina herbolaria o naturalista. Los cambios fisiológicos del envejecimiento predisponen a los adultos mayores a eventos adversos a fármacos. Como mínimo, los medicamentos con propiedades anticolinérgicas significativas deben ser reconocidos y evitados en el período perioperatorio⁵⁶. Existen diferentes guías para evaluar la adecuada prescripción, las cuales no son excluyentes y deben considerarse como complementarias⁵⁷⁻⁵⁹.

En la **tabla 7** se presenta un ejemplo de la valoración preoperatoria, donde se podrá plasmar la información que se obtiene de la persona, el tipo de cirugía y los parámetros clínicos obtenidos de las diferentes pruebas que se realicen, así como los resultados de laboratorio y gabinete que hayan solicitado. Se incluye un espacio en blanco para las recomendaciones que en su momento deban de hacerse al equipo quirúrgico o anestésico; las mismas irán desde el tipo de anestesia de acuerdo con el riesgo que se obtenga, la prevención de problemas tromboembólicos, hasta la utilidad de la presión positiva continua en la vía respiratoria (*continuous positive airway pressure* [CPAP]) posterior a la anestesia en recuperación para aquellos con apnea del sueño, el manejo de medicamentos analgésicos, el empleo limitado de medicamentos con efectos anticolinérgicos, la prevención del delirium, en fin, todas aquellas pautas que deberán ponerse en práctica para llevar a buen término el periodo posoperatorio y que el adulto mayor tenga oportunidad de iniciar

un período de rehabilitación en las mejores condiciones posibles.

CONCLUSIONES

El envejecimiento de la población implica una mayor necesidad de tratamiento quirúrgico en el adulto mayor. Los cirujanos, internistas, anestesiólogos, geriatras, nutriólogos y rehabilitadores implicados en la atención de este grupo de pacientes deben tener el conocimiento adecuado para no limitar el acceso a procedimientos quirúrgicos solo por motivo de la edad. La valoración preoperatoria del adulto mayor debe ser exhaustiva para identificar todas las comorbilidades, así como los principales síndromes geriátricos que impactarían en la recuperación posquirúrgica y favorecerían la reintegración del adulto mayor a la comunidad en las mejores condiciones clínicas y el menor tiempo posible. ●

REFERENCIAS

- Hall MJ, DeFrances CJ, Williams SN, Golosinskiy A, Schwartzman A. National Hospital Discharge Survey: 2007 summary. Natl Health Stat Report. 2010;(29):1-20, 24.
- Mangano DT. Perioperative medicine: NHLBI working group deliberations and recommendations. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2004;18(1):1-6.
- Dewan SK, Zheng SB, Xia SJ. Preoperative geriatric assessment: comprehensive, multidisciplinary and proactive. Eur J Intern Med. 2012;23(6):487-94.
- Chow WB, Rosenthal RA, Merkow RP, Ko CY, Esnaola NF. Optimal preoperative assessment of the geriatric surgical patient: a best practices guideline from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program and the American Geriatrics Society. J Am Coll Surg. 2012;215(4):453-66.
- Gallardo-Prieto LM, Nellen-Hummel H, Hamui-Sutton A, Castanon-Gonzalez JA, Ibarra-Herrera E, Halabe-Cherem J. [Perioperative evaluation in elderly patients]. Cir Cir. 2006;74(1):59-68.
- Boehm O, Baumgarten G, Hoeft A. Preoperative patient assessment: Identifying patients at high risk. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2016;30(2):131-43.
- Nicholas JA. Preoperative optimization and risk assessment. Clin Geriatr Med. 2014;30(2):207-18.
- d'Hyver C, Gutiérrez Robledo LM. Geriátrica. 3a ed. México: Manual Moderno; 2014.510-21.
- Martínez Gallardo Prieto L. El ABC de los síndromes geriátricos y otros temas selectos de la geriatría. 1a ed. México: Editorial Alfil; 2016.203-8.
- Woolger JM. Preoperative testing and medication management. Clin Geriatr Med. 2008;24(4):573-83.

Tabla 7. Formulario de evaluación preoperatoria para el adulto mayor

Nombre: _____		Edad: _____ años		Género: _____		
Diagnóstico quirúrgico: _____		Cirugía: _____		Electiva _____		
Peso: _____ kg	Talla: _____ m	IMC: _____ kg/m ²	Cirugía programada: _____	Alergias: _____		
Riesgo por procedimiento: Bajo _____ Medio _____ Alto _____		Tratamiento actual: _____				
Riesgo cardiovascular				Recomendaciones		
Goldman	I	II	III	IV	Detsky	
Condición cardíaca inestable:	No	Sí _____				
Capacidad funcional:	_____ equivalentes metabólicos					
Electrocardiograma:	_____					
Ritmo: _____	FC (lpm): _____	PR (ms): _____	QRS: _____	_____		
Bloqueos: No	Sí _____	isquemia: No	Sí _____	_____		
Necrosis: No	Sí _____	_____				
Alteraciones del ST: No	Sí _____	_____				
Riesgo pulmonar						
Tabaquismo/biomasa:	No	Sí _____	índice tabáquico: _____			
Neumopatía crónica/Asma:	No	Sí _____	_____			
O ₂ suplementario:	No	Sí _____	_____			
Rx tórax:	Normal	Anormal	_____			
Espirometría:	_____					
Riesgo renal						
Enfermedad renal crónica:	No	Sí _____	_____			
TFG: _____ mL/min	CKD-EPI (Cr)	Cockcroft-Gault	Cistatina C	_____		
Cr: _____	Urea: _____	BUN: _____	_____			
Na: _____	K: _____	Cl: _____	CO ₂ : _____	_____		
Riesgo gastrointestinal						
Constipación:	No	Sí _____	_____			
Insuficiencia hepática crónica:	No	Sí _____	Child-Pugh:	_____		
Alb: _____	AST: _____	ALT: _____	GGT: _____	_____		
BT: _____	DB: _____	DHL: _____	FA: _____	_____		
Riesgo endocrino/metabólico						
Diabetes mellitus:	No	Sí _____	HbA _{1c} : _____	_____		
Hipotiroidismo:	No	Sí _____	TSH: _____	_____		
Dislipidemia:	No	Sí _____	Triglicéridos: _____	Colesterol T: _____	_____	
Riesgo anestésico						
Anestesia:	Regional	Epidural	General	_____		
ASA:	I	II	III	IV	V	
Riesgo hematológico						
Anemia:	No	Sí _____	Policitemia:	No	Sí _____	
Ácido acetilsalicílico:	No	Sí _____	Anticoagulación oral:	No	Sí _____	
Leu: _____	Hb: _____	VCM: _____	HCM: _____	Linf: _____	_____	
Pla: _____	TT: _____	TP: _____	INR: _____	TTPa: _____	Ivy: _____	
Riesgo geriátrico						
MNA:	Normal	Riesgo	Desnutrición	_____		
Dependencia AVD:	Katz: _____	Barthel: _____	Lawton: _____	_____		
Fragilidad:	No	Sí _____/5	_____			
Caídas:	No	Sí _____	_____			
Depresión:	No	Sí _____	GDS: _____/5	_____		
Deterioro cognitivo:	No	Sí _____	MoCA: _____/30	MMSE: _____/30	_____	
Delirium:	No	Sí _____	CAM: _____/4	_____		
Insomnio:	No	Sí _____	_____			
Velocidad de la marcha:	6 metros _____ segundos					
Circunferencia de pantorrilla:	_____ cm					

Alb: albúmina; ALT: alanino; ASA: American Society Anesthesiologists; AST: aspartato aminotransferasa; AVD: actividades de la vida diaria; BD: Bilirrubina directa; BT: bilirrubina total; BUN: nitrógeno ureico en sangre; CAM: Confusion Assessment Method; Cl: cloro; CO₂: dióxido de carbono; Cr: cromo; DHL: deshidrogenasa láctica; FA: fosfatasa alcalina; FC: frecuencia cardíaca; GDS: Geriatric Depression Scale; GGT: gammaglutamiltransferasa; Hb: hemoglobina; HbA_{1c}: hemoglobina glucosilada; HCM: hemoglobina corpuscular media; IMC: índice de masa corporal; INR: *international normalized ratio*; K: potasio; Leu: leucocitos; Linf: linfocitos; lpm: latidos por minuto; MMSE: Mini-mental state examination; MNA: Mini Nutritional Assessment; MoCA: Montreal Cognitive Assessment; Na: sodio; O₂: oxígeno; Pla: plaquetas; Rx: radiografía; TFG: tasa de filtración glomerular; TP: tiempo de protrombina; TSH: hormona tiroestimulante; TT: tiempo de trombina; TTPa: tiempo parcial de tromboplastina; VCM: Volumen corpuscular medio.

11. Naughton C, Feneck RO. The impact of age on 6-month survival in patients with cardiovascular risk factors undergoing elective non-cardiac surgery. *Int J Clin Pract.* 2007; 61(5):768-76.
12. Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, De Hert S, Eeckhout E, Fowkes G, et al. Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 2009;30(22):2769-812.
13. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof EL, Fleischmann KE, et al. 2009 ACCF/AHA focused update on perioperative beta blockade incorporated into the ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54(22):e13-e118.
14. Cohn SL, Dutta S, Slawski BA, Grant PJ, Smetana GW. Update in perioperative cardiac medicine. *Cleve Clin J Med.* 2016;83(10):723-30.
15. Porter CJ, Moppett IK, Juurlink I, Nightingale J, Moran CG, Devonald MA. Acute and chronic kidney disease in elderly patients with hip fracture: prevalence, risk factors and outcome with development and validation of a risk prediction model for acute kidney injury. *BMC Nephrol.* 2017 Jan 14;18(1):20. doi: 10.1186/s12882-017-0437-5.
16. Abelha FJ, Botelho M, Fernandes V, Barros H. Determinants of postoperative acute kidney injury. *Crit Care.* 2009; 13(3):R79.
17. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis.* 2002;39(2 Suppl 1):S1-266.
18. Cartet-Farnier E, Goutelle-Audibert L, Maire P, De la Gas-tine B, Goutelle S. Implications of using the MDRD or CKD-EPI equation instead of the Cockcroft-Gault equation for estimating renal function and drug dosage adjustment in elderly patients. *Fundam Clin Pharmacol.* 2017;31(1):110-9.
19. Izzy M, Malieckal A, Little E, Anand S. Review of efficacy and safety of laxatives use in geriatrics. *World J Gastrointest Pharmacol Ther.* 2016;7(2):334-42.
20. Moghissi ES, Korytkowski MT, DiNardo M, Einhorn D, Hellman R, Hirsch IB, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Endocr Pract.* 2009;15(4):353-69.
21. Sheehy AM, Gabbay RA. An overview of preoperative glucose evaluation, management, and perioperative impact. *J Diabetes Sci Technol.* 2009;3(6):1261-9.
22. Noordzij PG, Boersma E, Schreiner F, Kertai MD, Feringa HH, Dunkelgrun M, et al. Increased preoperative glucose levels are associated with perioperative mortality in patients undergoing noncardiac, nonvascular surgery. *Eur J Endocrinol.* 2007;156(1):137-42.
23. Grossman A, Weiss A, Koren-Morag N, Shimon I, Beloos-eksky Y, Meyerovitch J. Subclinical Thyroid Disease and Mortality in the Elderly: A Retrospective Cohort Study. *Am J Med.* 2016;129(4):423-30.
24. Brunskill SJ, Millette SL, Shokoohi A, Pulford EC, Doree C, Murphy MF, et al. Red blood cell transfusion for people undergoing hip fracture surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015(4):CD009699. doi: 10.1002/14651858.CD009699.pub2.
25. Cundy J. The perioperative management of patients with polycythaemia. *Ann R Coll Surg Engl.* 1980;62(6):470-5.
26. Widimsky P, Motovska Z, Havluj L, Ondrakova M, Bartoska R, Bittner L, et al. Perioperative cardiovascular complications versus perioperative bleeding in consecutive patients with known cardiac disease undergoing non-cardiac surgery. Focus on antithrombotic medication. The PRAGUE-14 registry. *Neth Heart J.* 2014; 22(9):372-9.
27. Mattesi L, Noailles T, Rosencher N, Rouvillain JL. Discontinuation of Plavix(R) (clopidogrel) for hip fracture surgery. A systematic review of the literature. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(8):1097-101.
28. Faraoni D, Levy JH, Albaladejo P, Samama CM; Groupe d'Intérêt en Hémostase Périopératoire. Updates in the perioperative and emergency management of non-vitamin K antagonist oral anticoagulants. *Crit Care.* 2015 Apr 29;19:203. doi: 10.1186/s13054-015-0930-9.
29. Strom C, Rasmussen LS, Steinmetz J. Practical Management of Anaesthesia in the Elderly. *Drugs Aging.* 2016; 33(11):765-77.
30. Dripps RD. New classification of physical status. *Anesthesiol.* 1963;24:111.
31. Barnett S, Moonesinghe SR. Clinical risk scores to guide perioperative management. *Postgrad Med J.* 2011;87(1030): 535-41.
32. Guigoz Y, Vellas B. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for grading the nutritional state of elderly patients: presentation of the MNA, history and validation. *Nestle Nutr Workshop Ser Clin Perform Programme.* 1999;1:3-11; discussion -2.
33. Lopez-Ortega M, Arroyo P. Anthropometric characteristics and body composition in Mexican older adults: age and sex differences. *Br J Nutr.* 2016;115(3):490-9.
34. Dupuis M, Kuczewski E, Villeneuve L, Bin-Dorel S, Haine M, Falandry C, et al. Age Nutrition Chirurgie (ANC) study: impact of a geriatric intervention on the screening and management of undernutrition in elderly patients operated on for colon cancer, a stepped wedge controlled trial. *BMC Geriatr.* 2017 Jan 7;17(1):10. doi: 10.1186/s12877-016-0402-3.
35. Eschbach D, Kirchbichler T, Wiesmann T, Oberkircher L, Bliemel C, Ruchholtz S, et al. Nutritional intervention in cognitively impaired geriatric trauma patients: a feasibility study. *Clin Interv Aging.* 2016;11:1239-46.
36. Hsieh TT1, Saczynski J, Gou RY, Marcantonio E, Jones RN, Schmitt E, Cooper Z, Ayres D, Wright J, Trivison TG, Inouye SK; SAGES Study Group. Trajectory of Functional Recovery After Postoperative Delirium in Elective

- Surgery. *Ann Surg.* 2017 Apr;265(4):647-53. doi: 10.1097/SLA.0000000000001952.
37. Inouye SK, van Dyck CH, Alessi CA, Balkin S, Siegel AP, Horwitz RI. Clarifying confusion: the confusion assessment method. A new method for detection of delirium. *Ann Intern Med.* 1990;113(12):941-8.
 38. Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, Gordon S, Francis J, May L, et al. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). *JAMA.* 2001 Dec 5;286(21):2703-10.
 39. 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.
 40. Bagri AS, Rico A, Ruiz JG. Evaluation and management of the elderly patient at risk for postoperative delirium. *Clin Geriatr Med.* 2008;24(4):667-86, viii.
 41. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res.* 1982;17(1):37-49.
 42. Baker FM, Espino DV. A Spanish version of the geriatric depression scale in Mexican-American elders. *Int J Geriatr Psychiatry.* 1997;12(1):21-5.
 43. Aguilar-Navarro SG, Fuentes-Cantu A, Avila-Funes JA, Garcia-Mayo EJ. [Validity and reliability of the screening questionnaire for geriatric depression used in the Mexican Health and Age Study]. *Salud Publica Mex.* 2007;49(4):256-62.
 44. Arevalo-Rodriguez I, Smailagic N, Roque IFM, Ciapponi A, Sanchez-Perez E, Giannakou A, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI). *Cochrane Database Syst Rev.* 2015(3):CD010783.
 45. Fage BA, Chan CC, Gill SS, Noel-Storr AH, Herrmann N, Smailagic N, et al. Mini-Cog for the diagnosis of Alzheimer's disease dementia and other dementias within a community setting. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015(2):CD010860.
 46. Ozer S, Young J, Champ C, Burke M. A systematic review of the diagnostic test accuracy of brief cognitive tests to detect amnesic mild cognitive impairment. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2016;31(11):1139-50.
 47. Screening for dementia: recommendations and rationale. *Am J Nurs.* 2003 Sep;103(9):87, 89, 91, 93, 95.
 48. Lin JS, O'Connor E, Rossom RC, Perdue LA, Eckstrom E. Screening for cognitive impairment in older adults: A systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med.* 2013;159(9):601-12.
 49. Nguyen TN, Cumming RG, Hilmer SN. A Review of Frailty in Developing Countries. *J Nutr Health Aging.* 2015;19(9):941-6.
 50. He W, Muenchrath MN, Kowal P. *Shades of Gray: A Cross-Country Study of Health and Well-Being of the Older Populations in SAGE Countries, 2007-2010.* Washington, DC: U.S. Government Printing Office; 2012.
 51. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):M146-56.
 52. McIsaac DI, Taljaard M, Bryson GL, Beale PE, Gagne S, Hamilton G, et al. Comparative assessment of two frailty instruments for risk-stratification in elderly surgical patients: study protocol for a prospective cohort study. *BMC Anesthesiol.* 2016 Nov 14;16(1):111.
 53. Fagard K, Leonard S, Deschodt M, Devriendt E, Wolthuis A, Prenen H, et al. The impact of frailty on postoperative outcomes in individuals aged 65 and over undergoing elective surgery for colorectal cancer: A systematic review. *J Geriatr Oncol.* 2016;7(6):479-91.
 54. Hall DE, Arya S, Schmid KK, Carlson MA, Lavedan P, Bailey TL, et al. Association of a Frailty Screening Initiative With Postoperative Survival at 30, 180, and 365 Days. *JAMA Surg.* 2017 Mar 1;152(3):233-240. doi: 10.1001/jamasurg.2016.4219.
 55. Robinson TN, Eiseman B, Wallace JI, Church SD, McFann KK, Pfister SM, et al. Redefining geriatric preoperative assessment using frailty, disability and co-morbidity. *Ann Surg.* 2009;250(3):449-55.
 56. Barnett SR. Polypharmacy and perioperative medications in the elderly. *Anesthesiol Clin.* 2009;27(3):377-89.
 57. American Geriatrics Society 2015 Updated Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* 2015;63(11):2227-46.
 58. Gallagher P, Ryan C, Byrne S, Kennedy J, O'Mahony D. STOPP (Screening Tool of Older Person's Prescriptions) and START (Screening Tool to Alert doctors to Right Treatment). Consensus validation. *Int J Clin Pharmacol Ther.* 2008;46(2):72-83.
 59. Brown JD, Hutchison LC, Li C, Painter JT, Martin BC. Predictive Validity of the Beers and Screening Tool of Older Persons' Potentially Inappropriate Prescriptions (STOPP) Criteria to Detect Adverse Drug Events, Hospitalizations, and Emergency Department Visits in the United States. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(1):22-30.
 60. Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med.* 1977;297(16):845-50.
 61. Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sasson Z, Johnston N, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med.* 1986;1(4):211-9.
 62. Detsky AS, Abrams HB, Forbath N, Scott JG, Hilliard JR. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery. A multifactorial clinical risk index. *Arch Intern Med.* 1986;146(11):2131-4.