

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS
DEL PACIENTE GERIÁTRICO

Trabajo final de graduación sometido a consideración de la
Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en
Anestesiología y Recuperación para optar al grado y título
de Anestesiología y Recuperación

DR. ROBERTO BRENES GONZÁLEZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2019

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Anestesiología y Recuperación de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Anestesiología y Recuperación”



Dr. Roy Rojas Zeledón
Profesor Guía



Dra. Adriana Quirós Rodríguez
Lectora



Dr. Marcelo Chaves Sandí
Director Coordinador/Representante
Programa de Posgrado en Anestesiología y Recuperación

CONTENIDO

JUSTIFICACIÓN	5
METODOLOGÍA	6
PROBLEMA	6
HIPÓTESIS.....	6
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
MARCO TEÓRICO.....	8
Introducción	8
CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS Y ANESTÉSICAS DEL PACIENTE ADULTO MAYOR POR APARATOS Y SISTEMAS	16
Neurológico	17
Fragilidad.....	20
Respiratorio.....	22
Cardíaco	25
Renal	28
Digestivo.....	31
Infeccioso	32
Nutricional.....	33
Osteomuscular	34
VALORACIÓN PREOPERATORIA.....	36
Exámenes preoperatorios	42
Valoración del riesgo.....	46
Ayuno	52
Náuseas y vómitos	53
Profilaxis antibiótica.....	54
Tromboprofilaxis.....	54
MANEJO INTRAOPERATORIO	55
Inducción anestésica	55
Mantenimiento de la anestesia	57
Monitoreo	58
Manejo de electrolitos y fluidoterapia.....	61
Posicionamiento.....	62

MANEJO POSTOPERATORIO.....	63
DOLOR POSTOPERATORIO	71
IMPLICACIONES DE LA ANESTESIA REGIONAL Y GENERAL EN EL PACIENTE ADULTO MAYOR	72
Drogas más utilizadas en el perioperatorio del adulto mayor.....	76
CONCLUSIONES	82
BIBLIOGRAFÍA.....	84

JUSTIFICACIÓN

El tema escogido para desarrollar el Trabajo Final de Graduación es Anestesia en el Paciente Geriátrico.

Se decidió escoger dicho tema, ya que, según la dinámica poblacional mundial, la población del planeta se hace cada vez más vieja y numerosa. Acompañado de su aumento poblacional, se ha visto que estos pacientes son sometidos a algún procedimiento quirúrgico con mayor frecuencia, siendo muchos de estos procedimientos de emergencia. Esto sin olvidar que el paciente adulto mayor es considerado, en la actualidad, para procedimientos aún más complejos, invasivos o con mayores repercusiones en su morbimortalidad.

Según datos de la Comisión Económica para América Latina del año 2016, Costa Rica lidera la carrera de expectativa de vida en América Latina, con una cantidad de años de 79,6. También se proyecta para el período 2015-2020 como el primer país en rebasar la marca de los 80 años.

Basados en datos de *The National Geographic Society*, nuestro país, específicamente la Península de Nicoya, forma parte de las llamadas Cinco Zonas Azules, las cuales se caracterizan por alta longevidad saludable, que superan no solo la expectativa de vida, sino que inclusive los 100 años.

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas del año 2015, en el apartado poblacional, en el mundo la tasa de fertilidad presenta un estancamiento y hay una disminución de la tasa de mortalidad.

La población adulta mayor presenta particularidades fisiológicas y uso de polifarmacia, entre otros, que vuelven el manejo anestésico aun más particular en el anciano patológico. Esto podría verse reflejado en mayores costos y gastos para la institución (C.C.S.S.). Basado en esto, se ha considerado necesario generar un refrescamiento de conocimientos al respecto, con la intención de que se vea reflejado en la calidad de la atención de esta población, en particular, por parte del anesthesiologo y que al mismo tiempo sirva como implemento de abordaje y generador de discusión.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda en bases de datos en Google Scholar, Medline, Chrocane y Sibdi UCR con los siguientes términos de búsqueda: anestesia, anciano, adulto mayor, paciente geriátrico.

PROBLEMA

¿El paciente geriátrico presenta consideraciones anestésicas particulares en relación con el adulto joven?

HIPÓTESIS

El paciente adulto mayor presenta características que llevan a tener consideraciones anestésicas especiales.

OBJETIVO GENERAL

Detallar las particularidades anestésicas del paciente adulto mayor en el contexto perioperatorio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir las características fisiológicas del paciente adulto mayor y sus implicaciones anestésicas.
- Documentar las características fisiopatológicas del paciente adulto mayor y sus implicaciones anestésicas.
- Caracterizar los aspectos más importantes del período perioperatorio del paciente geriátrico.
- Valorar las implicaciones de la anestesia general en el paciente geriátrico.
- Valorar las implicaciones de la anestesia regional en el paciente geriátrico.
- Detallar las características farmacológicas del paciente geriátrico y sus implicaciones anestésicas.
- Evidenciar las alteraciones cognitivas del paciente geriátrico en el período perioperatorio.

MARCO TEÓRICO

Introducción

El planeta se enfrenta a un proceso sin precedentes en relación a los cambios poblacionales.

Costa Rica: Pirámides de población 1960, 2008, 2060

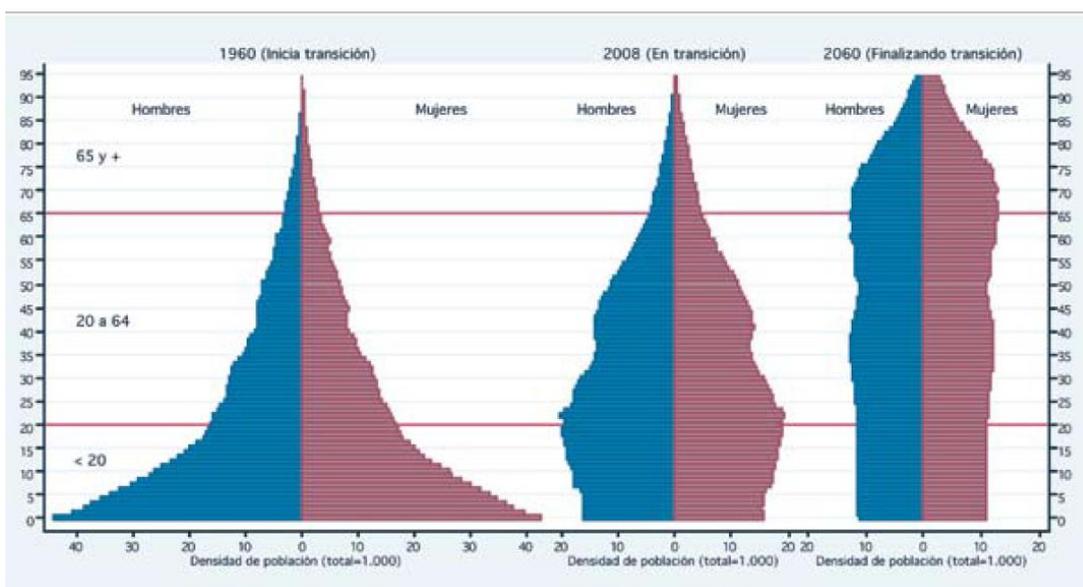


Fig. 1. Pirámide poblacional de Costa Rica
Fuente INEC 2009

El balance de las diferentes poblaciones se está modificando (Dodds, 2014, pp. 1-314). En la actualidad, cada ciudadano puede aspirar a superar las seis décadas de vida. Esto se debe a la importante caída de la mortalidad en etapas tempranas de la vida como consecuencia de nuevas y efectivas políticas de salud pública, mejor manejo de las enfermedades infectocontagiosas cuyo pilar más importante es el uso de la antibioticoterapia y reducción de la mortalidad entre los adultos mayores debido políticas de salud preventivas y más eficaces (OMS, 2015, p. 3).

Pirámides de población.
Costa Rica 1973-2050

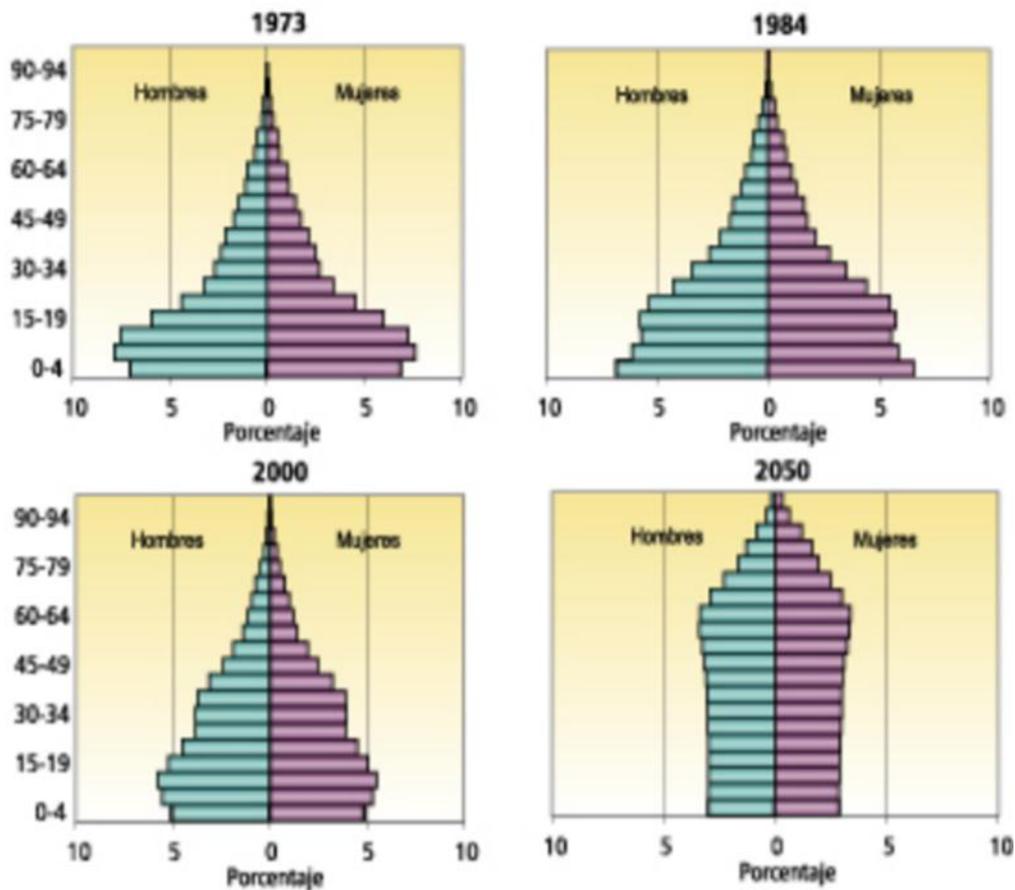


Fig.2 Pirámides de población, Costa Rica 1973-2050.
Fuente: Censos y proyecciones INEC-CCP. UCR

Los informes de la OMS indican que la expectativa de vida para la población costarricense está en 79.6 años, presentando las mujeres una expectativa mayor que los hombres; 82,2 años y 77.1 años respectivamente (WHO, 2016, p. 104).

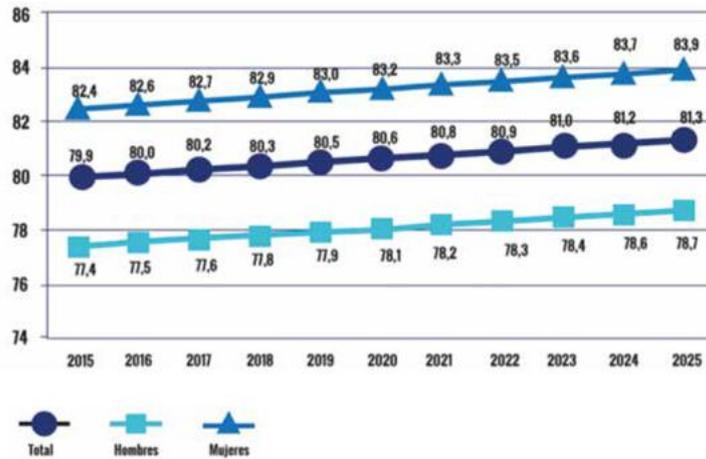


Fig.3 Esperanza de vida al nacer en Costa Rica según el sexo. 2015-2025
Fuente: Ministerio de Salud .2018.

Según la legislación costarricense se define como adulto mayor a toda persona con edad igual o superior a los 65 años, esto según la Ley Integral para la persona adulta mayor del año 1999. (Organización Mundial de la Salud, 2018, pág. XI)

La geriatría es la especialidad de la medicina encargada de la salud y la enfermedad de la población adulto mayor. (OMS, 2015, p. 250)

Se define la gerontología como el estudio de los aspectos sociales, psicológicos, espirituales y biológicos del envejecimiento y la vejez. (Organización Mundial de la Salud, 2018, pág. x)

Podemos definir envejecimiento como la suma de los efectos de la acumulación de la gran variedad de daños moleculares y celulares que se generan con el pasar del tiempo. (Organización Mundial de la Salud, 2018, pág. x)

Se define el envejecimiento poblacional como el aumento de la proporción de individuos con edades iguales o mayores a 65 años, con respecto al total de individuos y se expresa en forma de porcentaje. (Avila, 2010, págs. 49-54)

Se entiende por expectativa de vida como la cantidad de años que se espera que un individuo recién nacido viva si los patrones de mortalidad vigentes al momento de su nacimiento no cambiaran a lo largo de su vida. (Restrepo, 2014, págs. 177-187)

Uno de los factores más importantes que explican la nueva dinámica poblacional para nuestro país, es el hecho del aumento de la natalidad para la década de los años 1950. En ese momento se presentó una elevación de la cantidad de hijos por cada mujer llegando a la cifra de 7.1 hijos. Ahora bien, cuando esta generación numerosa comenzó a tener hijos se generó una segunda etapa de aumento de la población costarricense. (Ministerio de Salud, 2007, págs. 1-245)

Según las estadísticas, en el año 2008, la población adulta mayor en Costa Rica era del 6%, para una cifra de 278 mil personas. Para el año 2025, esta población llegará a ser 600 mil habitantes y para el año 2050 será de 1 millón. Llama la atención que más del 60% de las personas mayores de 65 años vive en el Gran Área Metropolitana y el 50% de estos viven en tan solo 15 cantones. Según datos del Censo del año 2000, la población correspondiente a este grupo etario se ubica principalmente en los cantones de San José, Desamparados, Alajuela y Cartago. (Ministerio de Salud, 2007, págs. 1-245).

Distribución geográfica de los adultos mayores, según distrito. Costa Rica, 2000

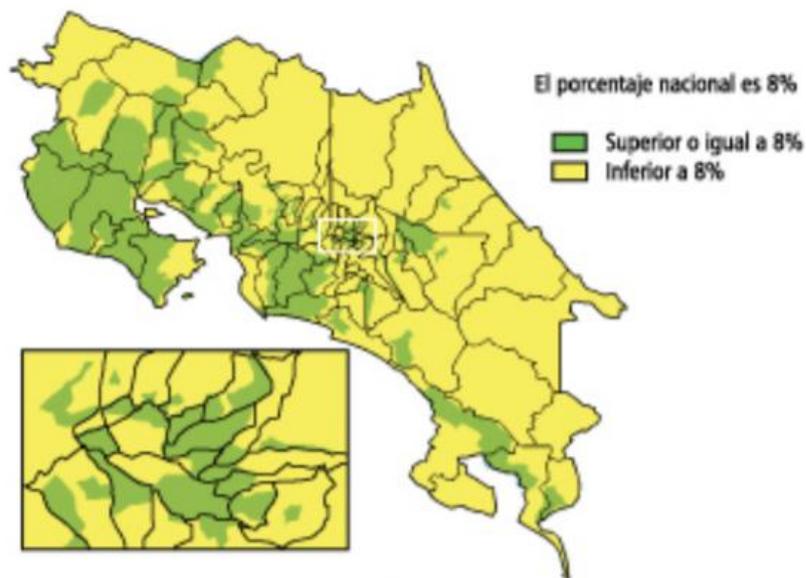


Fig.4. Distribución geográfica de los adultos mayores, según distrito. Costa Rica, 2000.

Fuente: Salud de las personas adultas mayores en Costa Rica. Ministerio de Salud.2008

Es de particular atención que en la Región de Guanacaste se presenta una población de adultos mayores que supera la expectativa de vida promedio de nuestro país. (Ministerio de Salud, 2007, págs. 1-245)

Esta característica de algunos habitantes de la región Chorotega llamó la atención de la prensa, demógrafos y genetistas del mundo.

En el año 2005, la prestigiosa revista *The National Geographic Society* lanza un artículo que documenta las tres regiones del mundo donde las personas tienen una longevidad excepcional, las denomina "las zonas azules" (Buettner, 2005, pp. 1-13) Posteriormente se agregan dos zonas más, dentro de ellas, Nicoya, Guanacaste, Costa Rica.

El nombre de Zonas Azules se origina de la investigación que realizaron Pes y Poulain para la revista *Experimental Gerontology* en año 2004. Estos circularon con marcador azul las distintas zonas

geográficas de mayor longevidad saludable y posteriormente les denominaron zonas azules. (Poulain, 2004, págs. 1423-1429)



Fig.5. Mapa de las cinco zonas azules.

Fuente <https://casavimet.com/pages/dieta-mediterranea>

Esta longevidad ha sido estudiada a profundidad y se evidenció que se presenta en los hombres de esa región más no así en las mujeres (Bixby, 2013, pp. 109-136). La explicación genética de esta condición se da por la proporción única de células inmunes y diferencias en el epigenoma a nivel de la metilación del ADN (McEwen, 2017, págs. 1-14)

Volviendo a la población adulta mayor en general, se puede ver que estos tienden al deterioro funcional y a la dependencia, debido a la pluripatología y a la edad avanzada (Ministerio de Salud, 2004, págs. 1-53)

Alrededor de la mitad de las personas mayores de 65 años reportan su salud como mala o regular. A pesar de que son las mujeres las que tienen condiciones de salud más deterioradas, son los hombres los que presentan mayores tasas de mortalidad. (Ministerio de Salud, 2007, págs. 1-236)

Dentro de las condiciones patológicas que afectan con mayor frecuencia a esta población se encuentran: Hipertensión Arterial, Diabetes mellitus, osteoporosis, enfermedades pulmonares y artritis. En la medida en que se va envejeciendo, aparecen cambios negativos en relación con la dependencia, discapacidad y funcionalidad; volviéndolos más vulnerables. La combinación de Hipertensión Arterial, Diabetes mellitus y edad contribuye a que la principal causa de muerte de esta población sea la Enfermedad Cardiovascular, seguida del cáncer y las enfermedades crónicas respiratorias. (Ministerio de Salud, 2007, págs. 1-136)

Principales causas de muerte. Costa Rica edades 60 años y más, 2000-2002 y variación desde 1975

Grupos de causas de defunción	Tasa por 100.000		Sobremortalidad masculina	Variac. Anual 1975-2002	
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
Cardiovasculares	1,444	1,196	1,21	-0,6%	-1,1%
Enf. resp. crónicas	316	265	1,20	2,1%	1,0%
Cáncer próstata	197	0	-	3,1%	-
Cáncer gástrico	195	105	1,86	-1,8%	-2,3%
Diabetes	120	157	0,76	-0,2%	-1,5%
IRA's	110	101	1,09	-3,1%	-4,0%
Otros accidentes	92	84	1,09	0,0%	1,7%
Alcohol-cirrosis	104	65	1,61	1,0%	2,6%
Cáncer respiratorio	113	42	2,71	1,2%	-0,2%
Cáncer útero	0	61	-	-	-1,1%
Cáncer mama	2	60	-	-	1,3%
Accidentes automóvil	59	14	4,20	-0,9%	-1,4%
Diarreas	20	21	0,92	-1,0%	0,1%
Homicidio	27	7	3,82	2,2%	2,7%
Tuberculosis	18	7	2,82	-3,5%	-5,4%
Suicidio	17	1	13,52	1,1%	-
Otras	791	704	1,12	0,1%	0,2%
Total	3,625	2,889	1,25	-0,3%	-0,8%

Fig.6. Causas de muerte en edades de 60 años y más.
Fuente: *Salud de las personas adultas mayores en Costa Rica*. OPS.2004.

Además, las complicaciones que presenta el paciente geriátrico, independientemente del tipo de procedimiento médico o quirúrgico, son más frecuentes y con un impacto muy importante en la dependencia de estos individuos. Por lo que se vuelve fundamental la atención inmediata para retomar su independencia previa. Debido al rol central que tiene la anestesiología en el medio hospitalario, es desde esta posición que se puede influenciar la evolución del

paciente adulto mayor. (Dodds, Anaesthesia for the elderly patient, 2014, pp. 1-314)

En el ámbito de la anestesiología, el manejo de esta población es muy diferente en comparación al adulto joven, por lo tanto, deben de tomarse determinadas consideraciones relacionados con los cambios fisiológicos, edad y enfermedades que le acompañen. (Andino, 2016, págs. 224-233)

Es fundamental que el conocimiento en este tema sea diseminado por los proveedores de salud, así como por los sistemas de salud, para que logren entender por qué el paciente geriátrico es diferente y cómo el manejo debe de ser modificado para poder obtener mejores resultados (Strom, 2014, págs. 23-29).

CONSIDERACIONES FISIOLÓGICAS Y ANESTÉSICAS

DEL PACIENTE ADULTO MAYOR POR APARATOS Y

SISTEMAS

El proceso del envejecimiento es algo aun no bien comprendido en su totalidad. Es en este proceso donde destacan, como los principales actores, los daños generados por los oxidantes y factores genéticos aun no bien dilucidados. Lo que se sabe, es que dicho proceso conlleva una disminución de las reservas funcionales y a una mayor vulnerabilidad ante la gran mayoría de las condiciones patológicas que afectan al ser humano (Stone, *Anaesthesia and the intensive care medicine*, 2007, págs. 361-364)

Existen muchas teorías que tratan de explicar el proceso del envejecimiento. Dentro de estas se puede rescatar las dos de mayor fuerza y con mayor aceptación en el mundo científico: la teoría de la programación y la teoría del error. *La teoría de la programación* indica que existen alteraciones biológicas bien definidas en el estado homeostático y en la defensa natural que se presentan con el tiempo. *La teoría del error* indica que, durante la generación de la energía, a nivel mitocondrial, se liberan especies reactivas del oxígeno, las cuales, terminan generando la acumulación de radicales libres que producen lesión oxidativa de las moléculas de la vida. (Alvis B. , 2015, págs. 447-456)

Se ha realizado un análisis de la información más reciente y detallada con respecto a los efectos de la edad en el cuerpo humano y su relación en el contexto perioperatorio.

Neurológico

El paciente adulto mayor desde el punto de vista del abordaje y manejo implica un análisis complejo e integrador, ya que el objetivo de los resultados deseados tiene particularidades que los hacen diferentes del resto de la población, principalmente en el impacto de la cirugía sobre la funcionalidad del mismo. No sólo cursan con más intervenciones de tipo quirúrgico, sino que son más propensos a presentar complicaciones perioperatorias con mayor frecuencia. Entre más años tenga el adulto mayor más probable que se acompañe de complicaciones y estas van de la mano con el aumento de la mortalidad. (Benavides, 2016, págs. 128-133)

La edad genera afectación neurológica tanto periférica como central. A nivel periférico se puede ver que existe una reducción del número de neuronas y su velocidad de conducción se enlentece. La unidad neuromotora pierde eficiencia generando atrofia y denervación. Para un individuo de 80 años se estima que presenta una reducción de la masa encefálica de 30% asociado a una disminución del flujo cerebral. Se presenta, además, una disminución de los neurorreceptores y de los neurotransmisores. Desafortunadamente entre mayor edad se tenga mayor será el deterioro cognitivo. (Yang, 2011, págs. 56-64)

Deterioro cognitivo

Se considera al delirium y al déficit cognitivo postoperatorio como las complicaciones neurológicas más frecuentes y de mayor impacto en esta población. (Benavides, 2016, págs. 128-133)

El delirium postoperatorio se define como una alteración aguda del estado de conciencia en adultos mayores acompañada de desatención, y pensamiento desorganizado. Algunos estudios indican una incidencia mayor al 50%, con un aumento de la misma de 2% por cada año sobre los 65 años. Sorprendentemente este concepto es

una definición poco manejada y poco aplicada por el anestesiólogo, ya que la presentación de este deterioro cognitivo se da días después del procedimiento quirúrgico (Frieze, 2012, págs. 1-12) Alarmantemente es el personal de enfermería el que tiende a identificar esta patología con mayor frecuencia en comparación con el cuerpo médico (Hamrick, 2013, págs. 947-955)

Dentro de los factores de riesgo para presentar delirium se encuentran los opioides. Paradójicamente el dolor mal controlado es un factor de riesgo de padecerlo, pero el tratamiento con opioides también es un factor de riesgo, más aún si el opioide utilizado es meperideno. Otra paradoja es el uso de medidas de sujeción o la inmovilización, lo que es frecuentemente utilizado en los nosocomios. También las alteraciones del sueño aumentan el riesgo y probablemente sean los hospitales los sitios donde sea más difícil conciliar el sueño por la actividad continua del personal, las patologías que afectan al paciente o las pacientes cercanos (Frieze, 2012, págs. 1-4) Otros factores de riesgo son hipertensión, diabetes mellitus, tabaquismo, alcoholismo depresión, deterioro cognitivo previo, deterioro visual/auditivo, esteroides, anemia, hipotensión, enfermedades respiratorias y trastornos electrolíticos por lo que buscar la optimización de estas patologías disminuye el riesgo. (Alvarez, 2018, págs. 273-278)

El rol de anestesiólogo debe de ser de una manera mucha más activa y de mayor peso. Debido al carácter multifactorial de esta patología, las medidas a tomar por parte del personal encargado de brindar los cuidados anestésicos deben de ser fuertemente preventivo. A pesar de que el peso de esta patología se recarga más en la parte quirúrgica y postoperatoria, el anestesiólogo puede lograr tener un impacto en la reducción de su incidencia de varias maneras. El anestesiólogo durante la valoración preoperatoria debe de identificar las personas con mayor riesgo de padecerlo al realizar el

examen físico, examen mental y valoración de la polifarmacia. La decisión de qué tipo de anestesia es la mejor para evitar su presentación está limitado por la falta de estudios convincentes. Sin embargo, la tendencia actual está más del lado del lado de utilizar la anestesia regional sin sedación. (Friese, 2012, págs. 1-12)

Se sugieren que las siguientes observaciones sean aplicadas y tomadas en cuenta por el personal de anestesiología: (Friese, 2012, págs. 1-12)

Existe una relación directamente proporcional entre la cantidad de benzodiazepinas, la incidencia y la severidad del delirio.

El anestesiólogo se deberá saber mover en esta delgada línea del dolor como causante del delirio y el uso de opioides también como causante del delirio.

Debido al rol de la disminución de la acetilcolina a nivel del sistema nervioso central como componente de la fisiopatología en el delirium, el uso de la atropina y la escopolamina deberá ser solo en casos necesarios

Ya que el aumento en la dopamina está inmerso en la fisiopatología del delirium, al momento de utilizar algún inotrópico, se debe de evitar su uso.

Existe evidente reciente y emergente que sugiere que podría existir una menor incidencia de delirium relacionado con la sedación cuando se utiliza la dexmedetomidina. Además, la extubación temprana se recomienda, ya que expone al paciente a menos tiempo de sedación.

La disfunción cognitiva postoperatoria es el otro fenómeno cognitivo de gran impacto en esta población. Se define como un abanico de disfunciones del sistema nervioso central con afectación de neurosicológica. Se diferencia del delirium en que se presenta en

etapas más tardías postoperatorias y característicamente se asocia a alteración neurosicológica basal. El enigma de que si es la anestesia o la cirugía per se el causante de esta condición amerita más estudios, así como su relación con la disfunción cognitiva permanente. Si está bien definido el aumento de la mortalidad con su presentación (Tsai, 2010, págs. 269-284)

Fragilidad

Es bien conocido la disminución de las reservas con la edad. Con el fin de englobar el impacto de la edad y las comorbilidades que afectan al adulto mayor con respecto a sus reservas se creó el concepto de fragilidad (Ryan, 2014, págs. 119-131)

Se define fragilidad como el síndrome geriátrico que delimita la disminución de las reservas y resistencia ante estímulos estresantes como resultado de la senescencia. Se acompaña de actividad física lenta, caminar lento, poca resistencia y debilidad (Dalton, 2018, págs. 599-614)

Se estima que al menos el 10% de la población con edad de 65 años presenta esta condición y se eleva hasta un 50% en pacientes de 85 años o más. (Beggs, 2015, págs. 143-157)

Este término se utiliza para describir al paciente geriátrico de apariencia débil y bajo de peso. Además, se ha asociado con resultados adversos en su salud, aumento de la morbilidad, la mortalidad, riesgo de caídas, empeoramiento del estado funcional, mayor hospitalización y mayor probabilidad de terminar institucionalizado (Lin, 2018, págs. 61-73)

La intención de lograr identificar esta condición va de la mano con el esfuerzo de disminuir sus consecuencias en el plano perioperatorio. Sin embargo, el tiempo previo a la cirugía limita mucho la toma de medidas correctivas. Se estima que su prevalencia aumenta con la

edad, sin embargo, se considera que existe un gran subregistro. (Ryan, 2014, págs. 119-131)

En la actualidad se cuenta con varios instrumentos de diagnóstico y de abordaje de esta condición, con la intención de identificar el riesgo que un paciente mayor de 65 años tiene de disminuir su condición de salud ante cualquier estímulo estresante, ya sea quirúrgico o médico. A pesar de los instrumentos diagnósticos de la mano del médico, hasta este momento no existe ninguno de fácil incorporación en la práctica clínica, no existe un abordaje definido para estos pacientes y se recomienda un cuidadoso e integrador manejo anestésico. (Beggs, 2015, págs. 143-157) Aunque parezca increíble, hoy los médicos clínicos dependen de su instinto y experiencia para identificar pacientes frágiles; haciendo la valoración subjetiva y muy variable (Lin, 2018, págs. 61-73)

Dentro de los instrumentos más utilizados se encuentran: el fenotípico frágil y el modelo de acúmulo de déficits. (Lin, 2018, págs. 61-73)

Cuando se combina el Fenotipo Frágil de Fried con otros modelos de valoración del riesgo quirúrgico como ASA o Lee; este instrumento eleva el poder predictivo de estos modelos de cálculo de riesgo. (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

Penetrando en el interesante mundo de la patogenia de la fragilidad, es notable la abundante literatura que se puede encontrar. Se logra delimitar una relación entre el tejido adiposo, sarcopenia y fragilidad. Dentro lo correspondiente a la fisiopatología de la relación del tejido adiposo se logran documentar los marcadores de función adiposa: niveles bajos de leptina y adiponectina, así como niveles elevados de factor de necrosis tumoral alfa. Impresiona ser clara la relación que se puede encontrar entre la inflamación crónica de bajo grado y el síndrome de fragilidad. El predominio de la inflamación sobre la anti inflamación es caracterizado por elevación de citoquinas

proinflamatorias durante la edad adulta y en las enfermedades crónicas, con la consiguiente liberación de reactantes de fase aguda, insulinoresistencia y aumento de la actividad osteoclástica. Así como también, la activación del eje hipotálamohipofisuprarrenal con aumento de los niveles de cortisol, presentando aumento de la resorción ósea, disfunción inmune, proteólisis, lipólisis y gluconeogénesis; generando así fragilidad. De la misma manera, la insulinoresistencia se asocia a disfunción endotelial y sarcopenia al afectar el metabolismo muscular, además favoreciendo los niveles de amiloide cerebral propiciando el deterioro cognitivo. (Abizanda, 2010, págs. 106-110)

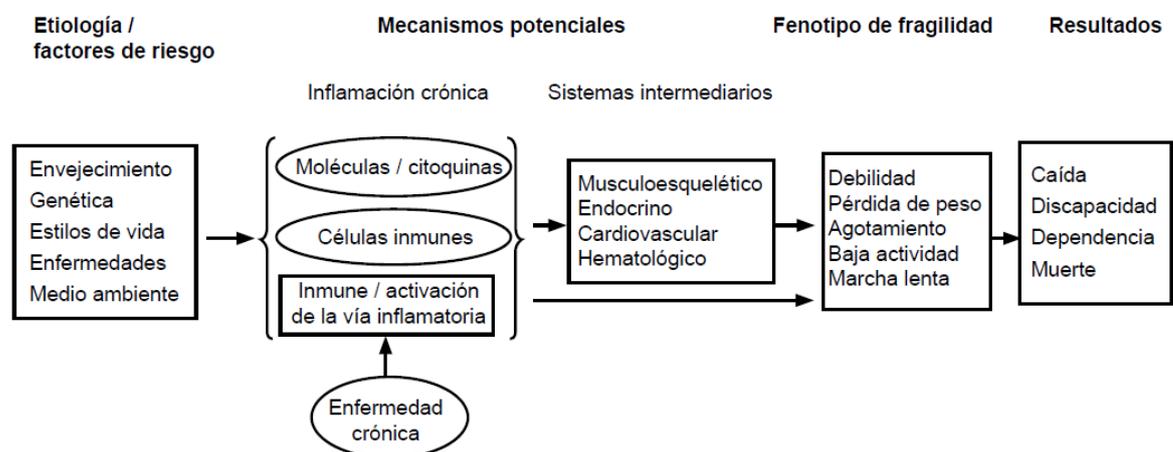


Fig.7. Patogénesis del síndrome de fragilidad.

Fuente: Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública.2016.

Respiratorio

El centro respiratorio, ubicado a nivel del mesencéfalo, específicamente a nivel del puente y de la médula oblongata, es el encargado de controlar la ventilación. Este centro tiene la gran responsabilidad del control de la ventilación basado en las diferentes aferencias y eferencias. Tiene conexiones en ambos hemisferios, con la corteza cerebral, el hipotálamo, mecanorreceptores a nivel de los músculos de la faringe, quimiorreceptores en la Arteria Carótida y el Arco Aórtico, el nervio glossofaríngeo, el nervio vago y el complejo

preBotzinger. Todas estas conexiones le permiten modificar el ritmo respiratorio, la frecuencia respiratoria, la intensidad del estímulo ventilatorio y la finalización de la inspiración en el momento adecuado para el correspondiente volumen tidal específico para cada individuo y según las diferentes necesidades y demandas, entre otros. (Mills, 2001, págs. 35-39)

El efecto de los diferentes anestésicos en el paciente adulto y adulto mayor son de vital importancia para el anestesiólogo. Inicialmente vamos a poder ver una fase excitatoria donde hay aumento de la frecuencia respiratoria y caída del volumen tidal y de la respuesta ventilatoria a la P_{CO2}. La respuesta ante la hipoxemia cae con concentraciones muy bajas de los anestésicos principalmente por afectación de los quimiorreceptores a nivel central. Específicamente el propofol logra la abolición total de la respuesta ventilatoria ante la hipoxemia y es un depresor potente de los diferentes quimiorreceptores. Llama la atención la particularidad de la ketamina con agente inductor ya que produce escasa afectación respiratoria y mayores flujos inspiratorios. (Mills, 2001, págs. 35-39) Esta última característica le confiere especial atención por presentar una menor incidencia de atelectasias durante la inducción. (Rama, 2009, págs. 317-324)

La patencia de la vía aérea superior se mantiene gracias a la disposición radial de los músculos dilatadores de la faringe, sin embargo, la anestesia general disminuye el tono de dichos músculos promoviendo el cierre de la misma. Las benzodiazepinas, barbitúricos y el alcohol disminuyen la actividad de los nervios encargados de la contracción de los músculos encargados de mantener la patencia de la vía aérea superior. Lo anterior es de especial atención en la población geriátrica por la disminución de los estímulos para despertar. Las benzodiazepinas disminuyen la sensibilidad de los quimiorreceptores favoreciendo la apnea. Los estímulos del centro

respiratorio se ven disminuidos por los opioides, prolongando la pausa espiratoria y disminuyendo así la frecuencia respiratoria. (Mills, 2001, págs. 35-38)

1	<i>Parénquima pulmonar</i> Disminución de los volúmenes pulmonares y de la capacidad vital Aumento del volumen de cierre Disminución de la compliancia pulmonar Aumento del trabajo ventilatorio
2	<i>Vías aéreas</i> Broncodilatación (anestésicos inhalatorios) Broncoconstricción Disminución del aclaramiento mucociliar
3	<i>Control ventilatorio</i> Disminución de la respuesta ventilatoria a la hipercapnia, hipoxemia y acidosis
4	<i>Circulación pulmonar</i> Disminución de la vasoconstricción refleja a la hipoxia (anestésicos inhalatorios)
5	<i>Intercambio gaseoso</i> Aumento del gradiente de O ₂ alveolar-arterial secundario a la alteración de la relación V _A /Q
6	<i>Función inmunológica</i> Disminución de la actividad bactericida de los macrófagos alveolares y bronquiales Aumento de la liberación de citocinas proinflamatorias

Fig.8. Efectos de la anestesia en el sistema respiratorio

Fuente: Evaluación preoperatoria del paciente neumópata.2012.

El paso del tiempo genera cambios en el aparato respiratorio como consecuencia de la disminución de la elasticidad de las diferentes estructuras que le conforman, disminución de los volúmenes pulmonares, menor respuesta a la hipoxemia y a la hipercapnia entre otros. Dentro de las modificaciones musculares se puede encontrar la debilidad de los músculos de la respiración asociado a la sarcopenia del adulto mayor. (Yang, 2011, págs. 57-58) Se ha visto que se afectan más los músculos de la espiración que los de la inspiración. Debido al cambio en la forma del tórax, la forma del músculo diafragma se modifica al disminuir la curvatura del mismo, con el efecto deletéreo que le limita la generación de una adecuada presión transdiafragmática máxima. También se puede encontrar una importante limitación de la compliance pulmonar debido a osificación de la parrilla costal, mayor rigidez del tórax, pérdida de los

músculos intercostales y pérdida de las fibras de elastina a nivel del parénquima pulmonar (Lalley, 2013, págs. 199-210)

Podemos encontrar alteración de la estructura alveolar al presentar engrosamiento de la membrana alveolo-capilar y disminución del número total de alvéolos (Chambers, Anaesthesia in the elderly, 2016, págs. 1-5)

Debido al cierre prematuro de las vías aéreas de pequeño calibre y a la disminución significativa del área alveolar es que el paciente geriátrico a partir de los 65 años de edad presenta una disminución de la capacidad de oxigenación arterial. También presenta una disminución de la reserva fisiológica pulmonar que expone a esta población a una mayor predisposición a las infecciones respiratorias. El paciente añoso presenta una frecuencia respiratoria mayor y un volumen tidal menor. Como consecuencia de la pérdida de tejido muscular a nivel faríngeo tienen una mayor predisposición a la obstrucción de la vía aérea (Alvis B. , Physiologic considerations in geriatric patients, 2015, págs. 447-456)

Cardíaco

Desde el punto de vista cardiovascular se puede encontrar posiblemente los cambios asociados a la edad con mayor impacto para el anesestesiólogo. Es difícil separar la disminución de la reserva cardíaca y los cambios senescentes propios de la edad y los causadas por la patología cardíaca. Más aun cuando se acompaña de gran variedad de enfermedades crónicas y la polifarmacia que se presenta en el paciente adulto mayor. El aumento de la edad es considerado el factor de riesgo cardiovascular más importante. Sumado a esto, tenemos que entre más años se tenga es mayor la asociación de enfermedades crónica y/o factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, lo que explica por qué la Enfermedad Arterial Coronaria (EAC) es considerada la principal causa de muerte

de esta población. Llama la atención que los procesos bioquímicos a nivel del aparato cardiovascular asociados a la edad son los mismos que se pueden encontrar en arterioesclerosis y la hipertensión arterial. (Corcoran, 2011, págs. 329-354)

Desde una perspectiva vascular se puede ver que esta población presenta una alteración del tejido conectivo cuya consecuencia principal es el endurecimiento de la vasculatura tanto arterial como venosa. Normalmente el paciente no geriátrico presenta presiones centrales mayores que las que presentan a nivel de la vasculatura periférica. Pero conforme nos movemos de central a distal la presión diastólica va disminuyendo. Esto permite al corazón bombear sangre de un sitio de mayor a un sitio de menor presión, lo que facilita el bombeo a las zonas más periféricas. Esta característica se ve atenuada con la edad por el aumento de las presiones a nivel periférico, generando mayores presiones centrales para mantener un adecuado flujo, presión y perfusión en las zonas más periféricas. Esto genera dentro de los mecanismos compensatorios, presiones sistólicas centrales más elevadas, aumento de la postcarga, hipertrofia del miocito, mayor consumo de oxígeno, desbalance entre el aporte y demanda de oxígeno, propensión a la isquemia y disfunción diastólica (Alvis B. , Physiologic considerations in geriatric patients, 2015, págs. 447-456)

La reserva cardíaca disminuye con la edad y desde una perspectiva clínica ocurre con frecuencia que se vuelve clínicamente evidente hasta el momento en que el paciente geriátrico entra en el período perioperatorio. (Stone, Anaesthesia for elderly patients, 2007)

Los cambios ya mencionados a nivel del tejido conectivo y la rigidez asociada, acompañado de la hipertrofia concéntrica y disminución de la sensibilidad de los receptores adrenérgicos que caracterizan el proceso de envejecimiento, hace que durante la inducción

anestésica y el mantenimiento anestésico de estos pacientes, se pueda presentar hipotensión arterial significativa, con la posibilidad de cursar con isquemia miocárdica y dificultad para retomar la estabilidad hemodinámica. (Alvis B. , Physiologic considerations in geriatric patients, 2015, págs. 361-364)

El gasto cardíaco en el adulto mayor no presenta cambios significativos mientras el organismo se encuentra en reposo. Sin embargo, al verse sometido a una exigencia mayor es donde se puede ver la caída de la reserva cardíaca. La reserva cardíaca está notablemente afectada durante los períodos de stress, cayendo hasta un 50% entre los 20 y 80 años. (Yang, 2011, págs. 56-64) A diferencia del adulto joven, el aumento del gasto cardíaco se da a expensas de aumento del volumen diastólico final y no de fracción eyección como sí ocurre en los adultos jóvenes. Además se puede ver que la caída de la sensibilidad de los receptores beta adrenérgicos ante las catecolaminas limita el aumento de la frecuencia cardíaca, detalle a tomar en cuenta en las cirugías que puedan presentar estímulo parasimpático, como por ejemplo la cirugía laparoscópica, y durante reversión del bloqueador neuromuscular. (Salech, 2012, págs. 19-29)

Otro exacerbante de la limitación del aumento de la frecuencia cardíaca es que con el paso del tiempo se van perdiendo células del sistema de conducción cardíaco, aumento del tejido fibrótico, depósitos de amiloide y grasa que disminuyen la velocidad de conducción eléctrica y la presencia de Síndrome de Seno Enfermo (SSE) además de arritmias como la fibrilación auricular (Dodds, Anaesthesia for the elderly patient, 2014, pp. 1-314)

El manejo anestésico de estos pacientes debe de ser individualizado según las características que presente el paciente por los cambios asociados a la edad y las patologías que le acompañan. Deberá

tenerse particular atención a las propiedades cardiodepresoras y vasodilatadoras de los anestésicos intravenosos, inhalados y analgésicos opioides (Sanders, 2009, págs. 497-517)

Renal

Los riñones son dos órganos que forman parte de aparato urinario. Su función principal es la de producir orina para ser llevada a la vejiga y luego ser excretada. Sin embargo, tienen otras funciones muy importantes para el organismo como son el equilibrio ácido-base, control hídrico y electrolítico. Además de ejercer control sobre la presión arterial, estimulación medular y el metabolismo del calcio (Anaralde, 2015, págs. 1-433)

Los cambios fisiológicos y estructurales del riñón en el paciente adulto mayor varían con edad, pero también van muy de la mano con el estilo de vida, infecciones, hipertensión arterial y dieta. (Dodds, *Anaesthesia for the elderly patient*, 2014, pp. 1-314)

Se ha observado que con el paso de los años el riñón presenta pérdida de su peso total, siendo la principal causa la pérdida del parénquima renal. Abundancia de estudios han documentado que con el paso del tiempo el riñón presenta cambios estructurales y funcionales. Sin embargo, hasta este momento se desconoce cuánta pérdida de la función renal se le puede asociar al envejecimiento, así como también se desconoce cuánto de esta disminución de la función renal se podría relacionar a alguna condición patológica. A pesar de que aún hay mucho que estudiar en este departamento, ciertos estudios indican que con la edad, a partir de los 40 años, existe una pérdida del 10% del parénquima renal por cada década que transcurra (Salech, 2012, págs. 19-29) Debido a la caída del gasto cardíaco y con la obvia caída de la perfusión renal se produce una caída del 50% de la funcionalidad glomerular para la edad de los 80 años. (Yang, 2011, págs. 56-64)

La principal pérdida del parénquima renal se da a expensas de una disminución del número de glomérulos acompañado en menor medida de una reducción del aparato vascular renal, reflejándose en una disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) y en el flujo sanguíneo renal (FSR). Esto conlleva a una disminución de la función renal con la consiguiente alteración del aclaramiento de creatinina. El hecho que explica el por qué a pesar de la disminución de la filtración renal la concentración de la creatinina sérica no aumenta se explica por el hecho de que acompañado a esta alteración viene también una disminución de la masa muscular con la edad. (Chambers, Anaesthesia in the elderly, 2016, págs. 1-5)

Debido a las modificaciones en la estructura vascular renal y a la generación de testosterona, es el género masculino el que ve más comprometida la función renal.

Cuando hablamos de reserva renal nos referimos a la capacidad del organismo de aumentar en un 20% la tasa de filtración glomerular ante el estímulo adecuado, por ejemplo: una carga de proteínas. Cuando se da una carga de aminoácidos esto se refleja en un aumento de la concentración plasmática y un aumento de la filtración de aminoácidos para cualquier tasa de filtración glomerular generando una mayor reabsorción de aminoácidos. Debido a que estas proteínas son cotransportadas con el cloruro de sodio (NaCl), también aumenta la reabsorción de NaCl. Lo que genera una disminución de NaCl a nivel de la mácula densa y el túbulo contorneado distal. Esto produce la liberación de vasodilatadores autacoides que producen su efecto a nivel de la arteriola aferente aumentando el flujo sanguíneo renal y la tasa de filtración renal. (Musso, 2011, págs. 1-5)

Al comparar la TFG de los adultos mayores con individuos de menor edad se evidencia que estos últimos tienen una TFG mayor.

Aproximadamente a la edad de 30 años se maneja una TFG de 120ml/min/1.73m cuadrado; es a partir de esta década que declina 8ml/min/1.73m cuadrado. Ante el sujeto senil a la hora de calcular TFG se debe de tomar en cuenta la sarcopenia senil, por lo que se recomienda tomar en cuenta a la hora de realizar dicho cálculo, la superficie corporal total. Sin embargo, en una tercera parte de los ancianos la TFG permanece sin cambios, lo que podría estar asociado a una dieta alta en proteínas. (Musso, 2011, págs. 1-5)

A la hora de la utilización de los distintos medicamentos en anestesiología es importante tomar en cuenta el aclaramiento renal, el cual, se ve afectado por la disminución de la TFG y FSR que cae con la edad. En la práctica de la anestesiología se utiliza el aclaramiento de la creatinina para evaluar la función renal. Sin embargo, como se ha descrito en el presente trabajo, debido a la pérdida de la masa muscular y que generalmente no se toma en cuenta la superficie corporal total para el cálculo de la misma, es posible que no tengamos los resultados óptimos. Se ve hasta un 35-50% de reducción del aclaramiento renal en los pacientes ancianos. De manera, que, a la hora de calcular la dosis de los medicamentos con metabolismo o excreción renal, se deben de tomar en cuenta dichas consideraciones. Esto con el fin de evitar dosis inadecuadas, mayores efectos secundarios, mayor efecto de los medicamentos, inestabilidad hemodinámica y aumento de la morbimortalidad (Collin, 2010, págs. 666-672)

En el contexto del paciente adulto mayor con alteración de la función renal aguda o crónica se puede ver que la gran mayoría de las drogas utilizadas por el anestesiólogo tienen algún grado de metabolismo o excreción renal. Cabe recalcar la importancia de contar con una comprensión integral de esta situación, ya que, la droga inicial o sus metabolitos podrían acumularse generando un efecto mayor o por un tiempo mayor del esperado. Como, por

ejemplo, ocurre con los metabolitos de la morfina y meperidina en relación con la depresión respiratoria. Otro dato importante es que se puede utilizar succinilcolina con seguridad en ausencia de hiperpotasemia. Debido a que estos pacientes suelen tener retención de sodio, cursan con aumento del líquido extracelular, lo que los vuelve más propensos a presentar insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) o edema agudo de pulmón (EAP), consideraciones a tomar en cuenta, ya que estos estados congestivos vuelven al paciente de alto riesgo quirúrgico. (Butterworth, Anestesia para pacientes con enfermedades renales, 2013, págs. 579-583)

Digestivo

El paso de los años genera en el aparato digestivo afectaciones como alteración del gusto, disfagia, hipotensión postprandial, alteraciones de los mecanismos de defensa por parte de la mucosa intestinal, motilidad, permeabilidad, atrofia de la villi, malabsorción y desnutrición. (Soenen, 2016, págs. 12-18)

Es frecuente encontrar desórdenes del esófago, ya sea por causa mecánica compresiva o por pérdida de las neuronas motoras a este nivel. La disfagia y la aspiración son afecciones de gran impacto en la mortalidad y la morbilidad de estos pacientes que en muchas ocasiones son pasadas por alto por parte de los médicos tratantes, ya que suelen presentarse como fiebre o con alteración de la saturación sin una clínica clara. También, la acalasia es otra entidad que cursa con importante compromiso en este tipo de pacientes. En ellos se puede encontrar pérdida de las neuronas motoras. Esto se presenta con un carácter bimodal, a los 30 y a los 70 años, pero con mayor intensidad entre más joven sea el paciente. Esta patología hay que tomarla en cuenta previo a la inducción anestésica por el alto riesgo de broncoaspiración. Lejos de lo que podríamos esperar por la pérdida neuronal, la motilidad gástrica e intestinal está prácticamente inalterada, con excepción de la hipotensión

postprandial asociada a un mecanismo de secuestro sanguíneo intestinal. Por otro lado, sí se ve una disminución de la velocidad del tránsito colónico con mayor tendencia al estreñimiento (Rayner, 2013, págs. 33-38)

De la misma manera en que la caída del gasto cardiaco afecta la perfusión de los diferentes órganos se puede ver una importante disminución del flujo sanguíneo esplénico y hepático. Esto tiene un efecto deletéreo en la funcionabilidad de las diferentes enzimas hepáticas, afectando así el metabolismo de los distintos fármacos. Esta afectación se da con mayor impacto en las reacciones de fase 1 del citocromo P450 y prácticamente sin afectación de la fase 2. Se asume que la disminución de hasta un 30% del aclaramiento de los fármacos se da por los cambios relacionados con la edad. Dato importante para el anestesiólogo es que el anciano cursa con disminución en la producción de colinesterasa, enzima encargada de la degradación de la succinilcolina prolongando así su efecto. (Yang, 2011, págs. 56-64)

Infeccioso

Las enfermedades infecciosas en el paciente geriátrico son una de las principales causas de muerte de esta población, donde destacan la neumonía por influenza y la bacteria. Debido a los cambios fisiológicos y estructurales del adulto mayor, la presentación de los signos y síntomas durante cualquier proceso infeccioso se pueden presentar muchas veces de manera atípica dificultando el diagnóstico y el adecuado abordaje terapéutico. Esto se debe a que el adulto mayor dentro de sus cambios asociados a la edad presenta deterioro del sistema inmune y desnutrición, volviendo más complejo su manejo (Dodds, Anaesthesia for the elderly patient, 2014, pp. 1-314)

Los cambios del sistema inmune con la edad vuelven más susceptible al paciente añoso a las patologías infectocontagiosas, neoplasias y al fallo en las vacunas (Weiskopf, 2009, págs. 1041-1050)

Con el paso de los años se ve afectado tanto el sistema inmune adaptativo como el innato, siendo este último el que preserva de mejor manera, esto porque el sistema adaptativo pasa por un proceso de madurez (Weiskopf, 2009, págs. 1041-1050) Diversos estudios han logrado documentar el efecto de la anestesia en el sistema inmune, específicamente en el conteo de células inmunes, la funcionalidad de estas y la liberación de distintas citoquinas en el proceso inflamatorio dentro del período perioperatorio (Colucci, 2013, págs. 1-7)

Se conoce como inmunoscenecencia al proceso de reorganización del sistema inmune y los cambios que afectan la homeostasia y los mecanismos compensatorios. La vejez genera alteraciones a nivel medular, en el timo, en células linfoides y hematopoyéticas (García B. , 2014, págs. 332-345)

Nutricional

La nutrición es un pilar importante en el perioperatorio y está íntimamente relacionada con la evolución clínica, morbilidad y la mortalidad. Mientras que la desnutrición tiene repercusiones negativas en el paciente quirúrgico y se relaciona con mala cicatrización, inmunosupresión, proteólisis e hipercatabolismo. También la desnutrición lleva a la sarcopenia, que se caracteriza por pérdida significativa de la masa muscular. (Carrillo, 2017, págs. 129-133)

Es importante mantener un adecuado aporte nutricional desde el ingreso al nosocomio. Incluso, diferentes estudios han demostrado que iniciar un adecuado soporte nutricional en las primeras 48hrs se asocia a un menor tiempo de estancia y menor gasto hospitalario.

Esto porque durante la enfermedad aguda se aumenta el consumo de energía y de oxígeno. De manera que cuando no se brinda un adecuado aporte nutricional, las reservas proteicas se empiezan a movilizar y a depletar. Como se ha mencionado, los cambios hepáticos asociados a la edad avanzada se acompañan de una disminución de la síntesis de proteínas endógenas y caída en el nivel de albúmina. Esto se va a reflejar en disminución de la fuerza muscular, y se va a ver afectados los tejidos de recambio rápido como la piel, gastrointestinal, inmune y hematopoyético. Todo este complejo mecanismo hace al adulto mayor un paciente con mayor susceptibilidad a las infecciones, ruptura de los mecanismos de función de barrera y en una capacidad disminuida para absorber los nutrientes a nivel digestivo y mayor índice de caídas por debilidad osteomuscular. (Cheng, 2007, págs. 89-97)

Osteomuscular

La afectación del sistema osteomuscular en el paciente añoso trae consigo un impacto en la fragilidad y en la dependencia del individuo. Además, expone al individuo a mayor riesgo de caídas y fracturas, aumentando la mortalidad y la morbilidad de esta población. Característicamente presentan pérdida de la masa muscular con alteración de la capacidad de regeneración muscular pero también presentan una disminución del número de mitocondrias y de la capacidad funcional de las mismas. Todos estos cambios se reflejan en una importante afectación de las actividades de la vida diaria (Frontera, 2017, págs. 705-711)

Se estima que los cambios osteomusculares pueden generar aproximadamente una pérdida de al menos 6 kg. La reducción de la movilidad debido a los cambios articulares, osteoporosis y menor funcionalidad muscular conlleva una mayor tendencia de presentar encamamiento y con ella mayor riesgo de trombosis. (Chambers, Anaesthesia in the elderly, 2016, págs. 1-5)

La afectación muscular, ósea, cartilaginosa, y de los espacios intervertebrales son las condiciones que con más frecuencia generan una importante afectación de la calidad de vida de estos individuos, ya que estas situaciones generan dolor y limitación de la funcionalidad del individuo. (Roberts, 2016, págs. 15-25)

La principal causa de discapacidad en el paciente adulto mayor es la osteoartritis (OA) presentándose como afectación de los miembros superiores e inferiores, pero además afectando la columna en su totalidad, generando limitación de los arcos de movimiento en dichas zonas. La presencia de osteoartritis a nivel dorsolumbar muchas veces complica y limita la anestesia-analgésica cuando se desea abordar el neuroeje (Loeser, 2010, págs. 371-386)

Cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> - Disfunción diastólica cardíaca - Alteración autonómica cardiovascular: deterioro del sistema autónomo simpático - Rigidez de las paredes vasculares - Mayor riesgo de cardiopatía coronaria
Pulmonares	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de elasticidad pulmonar - Disminución de la capacidad vital y flujo espiratorio máximo - Aumento volumen residual y del espacio muerto fisiológico
Farmacocinética	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento porcentaje total de tejido adiposo - Disminución porcentaje total de agua corporal y masa magra muscular - Disminución de la depuración de drogas
Temperatura corporal	<ul style="list-style-type: none"> - Menor metabolismo basal - Disminución de la vasoconstricción vascular periférica - Disminución cantidad total tejido subcutáneo
Sistema nervioso central	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de masa neuronal - Cambios cognitivos - Disminución de la memoria de largo plazo

Fig.9. Cambios fisiológicos del adulto mayor

Fuente: Paciente adulto mayor en cirugía no cardíaca.2015.

VALORACIÓN PREOPERATORIA

La valoración preoperatoria del paciente adulto mayor tiene la particularidad que son pocas las guías dirigidas y específicas para esta población. La tendencia en la actualidad es la traspolación de las diferentes guías del adulto joven para esta población. (Langenecker, 2018, págs. 116-122) Se logra rescatar dentro de los diferentes instrumentos la siguiente:

Manejo perioperatorio óptimo del paciente geriátrico: guías de buenas prácticas clínicas del Colegio Americano de Cirujanos NSQIP y la Sociedad Americana de Geriátría del año 2016

Se define como valoración preanestésica a la valoración clínica que se realiza previo a la implementación del proceso anestésico y es considerada responsabilidad y obligación exclusiva del anesthesiólogo. (Apfelbaum, 2012, págs. 522-538)

Cuando nos referimos a la valoración preoperatorio del paciente anciano se debe de tomar en cuenta que debido a que esta población se vuelve más numerosa con el pasar del tiempo, es cada vez más frecuente la presencia de este tipo de pacientes en las instituciones de salud. Realizar una adecuada valoración preoperatoria con énfasis en la fragilidad, dependencia, estado nutricional y riesgo de deterioro cognitivo se vuelve fundamental, esto con el fin de disminuir la morbimortalidad y la adecuada reincorporación del paciente adulto mayor a su estilo de vida previo. El enfoque del paciente añoso se acompaña de la utilización de instrumentos y aspectos a tratar que no estamos acostumbrados a realizar en nuestro quehacer diario. Esto hace que muchas veces el médico anesthesiólogo deje de lado características propias y

exclusivas de esta población generando resultados negativos en la evolución, convalecencia y manejo anestésico (Carrasco, 2011, págs. 42-47)

Se estima que al menos la tercera parte de la población adulta mayor se verá sometida a algún procedimiento quirúrgico antes de su muerte, por lo que nos vemos obligados a tener un adecuado conocimiento de las particularidades de esta población en el contexto perioperatorio. Es de vital importancia para el anestesiólogo que conozca las implicaciones de la edad en todo el proceso perioperatorio (Cook, 2003, págs. 1823-1826)

La valoración preoperatoria debe de ser exhaustiva y más aún en esta población, por los cambios propios de la edad, las comorbilidades que le acompañan y la disminución de las reservas funcionales. Hay que tomar en cuenta que esta población muchas veces, al momento de iniciar el proceso perioperatorio, ingresa subdiagnosticada o descompensada de sus enfermedades crónicas (Nazar, 2015, págs. 309-313)

La historia clínica y el examen físico de estos pacientes debe de ser muy detallada y con especial énfasis en los aparatos cardíaco, respiratorio, renal, funcionalidad y fragilidad. Se deberá hacer búsqueda activa de enfermedades no diagnósticas o no detectadas (Kelly, 2009, págs. 1-52) Por ejemplo, la cirrosis alcohólica se puede encontrar en el anciano sin conocimiento previo hasta el momento del acto quirúrgico. (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

En el proceso perioperatorio existen diferentes recomendaciones brindadas por varios organismos con el fin de optimizar el abordaje pre, intra y postoperatorio, las cuales, serán expuestas a continuación.

En manejo preoperatorio inmediato se debe asegurar que las metas y particularidades en el tratamiento sean entendidas por el paciente con el fin único de respetar los deseos del individuo. También debe

de quedar claro por parte del paciente y en los registros médicos el deseo de vivir del paciente; entiéndase esto como los procedimientos médicos, quirúrgicos, invasivos y distintas terapéuticas que el paciente no desea se realicen con fin de prolongar su vida. Tomando en cuenta la severidad de la patología que le afecte, el mal pronóstico de la enfermedad que aqueje al paciente o lo agresivo del procedimiento médico-quirúrgico se recomienda que el paciente deje claro su deseo de no resucitar o no intubar, así como delegar en otra persona la capacidad legal de toma de decisiones en el caso en que este no las pueda realizar por su condición de salud (Mohanty, 2016, págs. 930-947)

La valoración preoperatoria del paciente adulto mayor de incluir:

- a. Búsqueda, identificación y optimización de los diferentes factores de riesgo en miras de mejores resultados perioperatorios
- b. Estratificación del riesgo, así como la notificación clara y detallada al paciente, familiares y cuidadores. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

Riesgo relacionado al procedimiento quirúrgico:

A la hora de valorar el riesgo quirúrgico, el anestesiólogo se puede basar en los diferentes estudios e instrumentos, sin embargo, este debe primero lograr identificar el riesgo de los resultados adversos basados en las variaciones según el operador y características institucionales. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

Riesgo relacionado con el paciente:

Debido a los cambios fisiológicos y fisiopatológicos de la edad, la pluripatología, polifarmacia, morbilidad y fragilidad estos pacientes cursan un mayor riesgo perioperatorio. Inclusive, para el paciente de riesgo preoperatorio alto se recomienda la valoración

multidisciplinaria de un geriatra, así como la de un anestesiólogo con especialidad en geriatría. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

Optimización preoperatoria

Cuando se realiza la valoración preoperatoria de un individuo de esta población se debe de estratificar el riesgo, pero al mismo tiempo es imprescindible el mejoramiento del estado agudo de salud. Pero se debe de balancear el riesgo para la salud, el hecho de retrasar el procedimiento quirúrgico con este fin. Es en estas situaciones donde es necesario que la optimización y el procedimiento quirúrgico sean realizados de manera simultánea. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

Se debe de recordar que la optimización se realiza con la intención de disminuir las complicaciones intra y postoperatorias, específicas para este grupo etario: (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

a. Isquemia:

Los diferentes cambios asociados al envejecimiento aumentan el riesgo de isquemia órgano-específica, pero también generalizada como es el caso específico del compromiso cardíaco y neurológico. Así que las intervenciones perioperatorias van dirigidas a disminuir el consumo de oxígeno y mejorar la entrega de oxígeno: como por ejemplo, evitar la sepsis, adecuada analgesia y adecuado control de la temperatura, correcta oximetría, manejo de fluidoterapia, evitar la hipotensión y la anemia severa. (AAGBI, 2014, págs. 86-87) El riesgo de infarto en ancianos de 75 años es de 17.8% en comparación con 2% en menores de 55 años y solo un tercio de los mayores de 85 años presenta los síntomas clásicos de isquemia miocárdica (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

b. Morbilidad

Es fundamental el abordaje de las distintas patologías que aquejan al adulto mayor tomando en consideración las guías específicas descritas en la literatura enfocados en este tipo de población. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

c. Malnutrición

La enfermedad se asocia a una mayor tasa metabólica y a una disminución del apetito, por lo que una adecuada nutrición oral y el uso de suplementos que contrarresta, es necesaria. Por lo anterior, el ayuno prolongado debe de ser evitado. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

d. Funcionalidad

El estado funcional se define como la suma de los comportamientos necesarios para realizar las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria. (Kumar S. , 2012, págs. 487-494)

Cuando el tiempo preoperatorio permita la valoración de la funcionalidad, esta se deberá realizar. Se deberá enfocar en el mantenimiento y mejoría de la reserva funcional con el fin de facilitar la rehabilitación y el egreso pronto. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

La capacidad del anciano para desempeñar actividades básicas o complejas que reflejen su independencia se asocia a complicaciones perioperatorias, mortalidad e institucionalidad. El abordar la funcionalidad sirve también para detectar nuevas deficiencias y tomar medidas correctivas intrahospitalarias, pero también en el hogar. (Knittel, 2016, págs. 171-183)

e. Desórdenes cognitivos postoperatorios

La búsqueda, identificación y reducción del deterioro cognitivo se debe de iniciar desde el preoperatorio, tomando en cuenta factores

de riesgo, así como la intención de atacar la severidad y su duración. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

El delirium y el deterioro cognitivo como se ha mencionado es un síndrome geriátrico con múltiples factores perioperatorios. Diferentes estudios han logrado documentar que el uso de dispositivos del electroencefalograma procesado, como, por ejemplo, el índice biespectral, se asocia a una menor incidencia de delirium postoperatorio. Faltan mayores estudios aun para lograr definir el mecanismo de esta asociación. (Mackenzie, 2018, págs. 417-427)

Enfermedad cerebral	Demencia, accidente cerebrovascular, hematoma subdural, status epiléptico subclínico
Anciano frágil	
Cardiopatía	Insuficiencia cardíaca, trastornos del ritmo cardíaco, infarto del miocardio, embolia pulmonar
Infecciones	Neumopatía, infección urinaria, septicemia
Trastornos metabólicos	Anemia, hiper o hipoglucemia, trastornos hidroelectrolíticos (hiponatremia, hipopotasemia), hiper o hipocalcemia, hiper o hipotiroidismo
Tipo de cirugía	Cirugía cardíaca, cirugía de urgencia, cirugía mayor, cirugía de más de 2 horas de duración
Complicaciones postoperatorias	Hipoxemia, hipotensión arterial, hemorragia quirúrgica y anemia aguda, retención urinaria, dolor, complicaciones quirúrgicas (peritonitis postoperatoria)
Factores hospitalarios	Trastornos del sueño, privación del sueño, inmovilización con ataduras, habitación, luz, ruido
Medicamentos	Tranquilizantes (benzodiazepinas), morfínicos, medicamentos de acción anticolinérgica, ranitidina, cimetidina, corticoides

Fig.10. Causas y factores de riesgo para confusión postoperatoria
Fuente: Anestesia del paciente anciano.2014

Antecedentes	Edad: la frecuencia aumenta con la edad Demencia preexistente: enfermedad de Alzheimer, demencia vascular, otras enfermedades neurodegenerativas Alcoholismo
Tipo de cirugía	Cirugía cardíaca: circulación extracorpórea y sus consecuencias Cirugía mayor
Tipo de anestesia	Anestesia general frente a anestesia locorregional Agentes anestésicos: sin efecto claramente demostrado: el propofol y el isoflurano tienen efectos idénticos
Medicamentos con acción anticolinérgica	
Ventilación intraoperatoria	Hipocapnia
Hipotensión arterial intraoperatoria	
Analgesia postoperatoria	Opiáceos, tramadol, nefopam

Fig.11. Factores para disfunción cognitiva postoperatoria Fuente: Anestesia del paciente anciano.2014

Toma de decisiones

Cuando se deban de tomar decisiones se deberán tomar de una manera multidisciplinaria y en total entendimiento del paciente, de sus familiares y cuidadores, esto con la intención de no generar faltas expectativas. La circunstancia y la manera en que se comuniquen las cosas es fundamental para el adecuado entendimiento (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

También se debe de tener adecuada comunicación con los cirujanos sobre el detalle del procedimiento a realizar, el tiempo quirúrgico estimado, la intención de uso de procedimientos bajo en endoscopia, así como el sitio de acceso. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

Exámenes preoperatorios

Es una realidad la protocolización de exámenes preoperatorios en la práctica médica y, por lo tanto, en la práctica de la anestesiología. Esto con el sentido de brindar un abordaje profesional, ético y

apegado a la anestesia segura. Debido al aumento notable de la población adulta mayor a nivel mundial, es evidente el excesivo gasto en estudios de laboratorio para esta población en particular y cada vez más se evidencia la utilización injustificada de este tipo de estudios preoperatorios, lo que conlleva a una rentabilidad menor. Tradicionalmente la valoración preoperatoria se ha caracterizado por la utilización de una serie de exámenes con el sentido de evaluar la optimización del estado clínico de los pacientes y apearse a una anestesia cada vez más segura. Sin embargo, en la actualidad, no existe una batería de exámenes preanestésicos y preoperatorios definidos para cada cirugía. Inclusive la Asociación Americana de Anestesiología define "pruebas preoperatorias de rutina" a los exámenes preoperatorios sin ninguna indicación clínica específica. En la mayoría de los casos, la utilización de este tipo de pruebas, se basa en políticas institucionales creyendo que dichas pruebas pueden superar la historia clínica y el examen físico. Lo dicho anteriormente es de gran importancia para el anestesiólogo, ya que es responsabilidad única y de obligación de este especialista de la medicina, realizar la valoración preoperatoria. (Zaballos, 2014, págs. 29-41)

A la hora de indicar un examen preoperatorio nos debemos apegar a exámenes basados en evidencia y apoyarnos en la eficiencia y eficacia del mismo para realizar un diagnóstico. Cuando un examen cambia el diagnóstico y el manejo del paciente, es cuando verdaderamente tiene validez. (Edwards, 2018, págs. 493-507)

El envío de pruebas preoperatorias sin una adecuada justificación clínica no solo es inapropiado para el paciente y para la institución de salud, sino que inclusive es perjudicial, ya que en caso de que la prueba inicial salga alterada, implica el envío de nuevas pruebas para evaluar el resultado anómalo, la utilización de medicamentos y terapéutica sin necesidad alguna, la prolongación de la estancia

hospitalaria que generan ansiedad y angustia en el paciente. (Zaballos, 2014, págs. 29-41)

La edad del paciente nos puede guiar ante la probabilidad de que el paciente presente ciertas alteraciones. Es conocido que aproximadamente un 10% de la población adulta mayor presenta alteración de la creatinina, hemoglobina o de la glicemia. De la misma manera dos tercios de la población geriátrica tendrá alguna afectación en el electrocardiograma. (Edwards, 2018, págs. 493-507)

En contexto actual de la cirugía ambulatoria no se recomienda el envío de ninguna prueba de laboratorio preoperatoria en los pacientes ASA I o ASA II, en pacientes sanos de cualquier edad y en procedimientos mínimamente invasivos. (Zaballos, 2014, págs. 29-41)

ASA	Características del paciente	Mortalidad perioperatoria
I	Paciente sano < de 70 años	0,05%
II	Enfermedad sistémica sin repercusión funcional > de 70 años	0,5%
III	Enfermedad sistémica con repercusión funcional-incapacitante.	5%
IV	Enfermedad sistémica severa que representa una amenaza constante para su vida.	25%
V	Paciente moribundo con < de 24 hs de vida sin cirugía	50%
VI	Muerte cerebral. Donante de órganos	
E	Cirugía de emergencia	

Fig.12. Clasificación según ASA.

Fuente: Evaluación geriátrica integral preoperatoria.2008.

Las diferentes pruebas prequirúrgicas deben de estar guiadas por la historia clínica y el examen físico, historial médico, riesgo del procedimiento, riesgo quirúrgico y agresividad del procedimiento. Entre más exámenes se envíen es más probable obtener un resultado anormal, así como falsos positivos. Los problemas surgen cuando los exámenes preoperatorios se envían basados en un protocolo y no en la clínica del paciente. (Bock, 2016, págs. 43-58)

La evidencia es insuficiente para la asociación de pruebas de laboratorio y mejores resultados, como, por ejemplo, la baja utilidad del EKG y la radiografía de tórax de rutina, donde se puede ver un resultado anormal en hasta un 50% de las ocasiones, pero solo en un 5% se logró ver que ese resultado cambiara el manejo anestésico. Numerosos estudios en pacientes ambulatorios o internados demuestran la frecuencia de alteraciones de las pruebas de laboratorio en pacientes asintomáticos hasta en un 65%. Aun en pacientes adultos mayores sanos con mayor riesgo perioperatorio es dudoso su utilidad. Las investigaciones indican que por cada 10 exámenes de rutina preoperatoria existe la posibilidad de un 65% de que alguno de estos salga alterado y sin impacto en el manejo anestésico. Por la tanto, los diferentes estudios de laboratorio se deben enviar basados en la clasificación de ASA, riesgo del procedimiento, en los diferentes padecimientos del paciente adulto mayor y en el contexto que dicho resultado anómalo vaya a modificar el manejo perioperatorio. (Kumar A. , 2011, págs. 174-179)

Albúmina preoperatoria

Según diferentes estudios, con diferentes poblaciones, desde hace más de dos décadas, ya se ha logrado documentar la utilidad del nivel de albumina sérica preoperatoria como marcador de morbilidad. Sin embargo, en la actualidad, es más utilizada como marcador de desnutrición y no como marcador de complicaciones postoperatorias por razones desconocidas. Este es un marcador subutilizado en el ámbito perioperatorio. Solo existe una excepción de su utilidad como marcador de morbilidad y es en la cirugía ortopédica. Su principal utilidad en relación con su valor predictivo, se relaciona con su capacidad para predecir infección sistémica, neumonía e infección del sitio quirúrgico. Se considera un predictor fuerte de mortalidad y morbilidad independientemente de las comorbilidades propias de cada paciente. Se ha utilizado la

infusión de albúmina intravenosa con la intención de mejorar los niveles séricos de albumina y mejorar así el pronóstico postoperatorio, sin embargo, se logró definir su pobre utilidad. (Gibbs, 1999, págs. 36-42)

Se ha visto que la mortalidad es excepcionalmente baja con niveles superiores a 3,25g/dl independientemente del sitio quirúrgico. Otra funcionalidad de la albúmina preoperatoria es como predictor de larga estancia postoperatoria y de mayores ingresos a la unidad de cuidados intensivos. (Kudska, 2003, págs. 1-9)

Valoración del riesgo

No se debe olvidar el hecho que el manejo perioperatorio actual del paciente geriátrico en su gran mayoría se basa en datos de población no geriátrica. El manejo perioperatorio de esta población debe de ir guiado por sus particularidades. En décadas pasadas existía la recomendación que la cirugía en esta población se debía de evitar por el riesgo aumentado y la fragilidad. Realidad que en la actualidad no tiene justificación alguna. (Nunes, 2008, págs. 151-156)

La posibilidad de predecir las complicaciones quirúrgicas y la morbimortalidad en esta población es de vital importancia a la hora de confeccionar el consentimiento informado y ayuda a guiar al paciente en sus expectativas. La escala más utilizada ha sido la de la Asociación Americana de Anestesiología que se usa en la actualidad para guiar al anestesiólogo y al cirujano en los riesgos y complicaciones postoperatorias, a pesar de no haber sido creada para eso inicialmente. Se han utilizado escalas como POSPOM (*Preoperative Score to Predict Postoperative Mortality*) y el Índice de Comorbilidades de Charlson, sin embargo, no han contado con la mayor aceptación. En la actualidad son pocos los instrumentos existentes con estudios específicos de esta población. (Mistry, 2016, págs. 44-49)

El índice de Charlson para mortalidad en el primer año postoperatorio, el *Cumulative Illness Rating Scale in Geriatrics* describe la carga funcional y toma en cuenta la severidad y la limitación funcional, el *Index of Coexisting Diseases* mide la evolución de las complicaciones en cirugía de cadera y en tratamientos oncológicos, la clasificación según ASA que valora el estado actual del paciente, siendo este último el más utilizado. (Marwel, 2017, págs. 95-105)

Como se ha reiterado en otros apartados, son pocos los instrumentos evaluadores específicos y dirigido para esta población en particular. De manera que se recomienda la adaptación de las guías de la *American College of Cardiologist/American Heart Association guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing non cardiac surgery*, que incluyen edad y estado funcional. La edad es un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, sumado a esta condición se suman otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular como la diabetes, hipertensión arterial, fumado que aumentan la mortalidad por enfermedad cardiovascular. (Knittel, 2016, págs. 171-183)

Se estima que en el grupo de personas con edades entre los 75-84 años, el 19% y el 12% de los hombres y mujeres respectivamente tiene algún grado de enfermedad cardiovascular. Así mismo, los pacientes con edades superiores a los 70 años y factores de riesgo de enfermedad cardiovascular para cirugía no cardíaca electiva tienen una mortalidad mayor en los primeros seis meses postoperatorios. Se recomienda para la valoración del riesgo cardíaco seguir las guías del Colegio Americano de Cardiología y la Sociedad Americana del Corazón. (Kumar S. , 2012, págs. 487-494). Están también a disposición las guías de buenas prácticas clínicas de la Sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Europea de Anestesiología del 2014 que integra la investigación más actualizada en pacientes en que la

enfermedad cardíaca es potencialmente un riesgo en el período perioperatorio. (Kristensen S. D., 2014, págs. 2383-2431)

Ambas guías valoran el riesgo quirúrgico y cardiovascular preoperatorio. (Apfelbaum, 2012, págs. 522-538)

Cuando se realiza la valoración preanestésica se debe de valorar el riesgo quirúrgico, tipo de cirugía, la capacidad funcional, enfermedades activas, índices de riesgo y biomarcadores. (Kristensen S. , 2014, págs. 1-43)

El tiempo preanestésico en muchas ocasiones va a limitar la adecuada valoración prequirúrgica como es el caso de las cirugías de emergencia o urgencia. Se considera cirugía de emergencia aquella en la que existe amenaza para la vida o una extremidad, característicamente dicha condición no permite la valoración clínica previa y por lo general tiene un tiempo máximo limitante de seis horas. Se considera cirugía de urgencia aquella en la que hay evaluación limitada para la valoración clínica por la amenaza de la vida o de una extremidad en un periodo máximo de 24 horas. Se considera cirugía electiva al procedimiento que se puede retrasar hasta por un año. Se da el término de tiempo sensitivo cuando el retraso del procedimiento se puede postergar por un período de entre 1-6 semanas con la intención de realizar una adecuada valoración y cambios en el manejo del mismo, es aquí donde se pueden encontrar algunos de los procedimientos oncológicos. Las guías americanas delimitan el riesgo del procedimiento en alto y bajo mientras que las guías europeas lo delimitan en alto, intermedio y bajo, esto bajo la justificación de que las recomendaciones para los procedimientos de riesgo alto e intermedio son las mismas Las guías americanas definen como riesgo alto aquellos procedimientos con una probabilidad mayor de 1% de presentar un evento cardíaco mayor de muerte o de infarto al miocardio. Mientras que un procedimiento de bajo riesgo es

considerado aquel con una probabilidad menor al 1% de algún evento cardíaco mayor de muerte o infarto al miocardio. (Fleisher, 2014, págs. 278-333)

A la hora de realizar la valoración preoperatoria del riesgo cardíaco, se debe de realizar la determinación de la capacidad funcional, la cual se mide mediante los equivalentes metabólicos (MET). La manera más objetiva para realizar dicha medición es mediante la prueba de esfuerzo, sin embargo, en la mayoría de las ocasiones no se puede contar con dicha prueba. Debemos de recurrir a calcular la capacidad funcional basados en la capacidad del paciente en realizar las actividades de la vida diaria. La limitación absoluta para realizar una actividad correspondiente a 4 METs se asocia a complicaciones cardíacas postoperatorias. Cuando el paciente presenta una capacidad funcional mala o no es valorable, la determinación de la estratificación del riesgo se debe de realizar según el número de factores de riesgo. (Kristensen S. , 2014, págs. 1-43)

Los instrumentos sugeridos para la valoración del índice de riesgo por las guías americanas son el Índice de Riesgo Cardíaco Revisado conocido también como el índice de Lee que data del año 1999 y valora complicaciones cardíacas mayores: edema pulmonar, infarto al miocardio, fibrilación ventricular y el bloqueo cardíaco completo. Los otros instrumentos son más nuevos y ambos respaldados por el *American College of Surgeons (ACS)* y *National Surgery Quality Improvement Program (NSQIP)* y son el *NSQIP Myocardial Infarction and Cardiac Arrest (MICA)* y el *ACS NSQIP Surgical Risk Calculator*. El ACS NSQIP MICA data del año 2011 y definió las complicaciones como el arresto cardíaco o infarto al miocardio. *ACS NSQIP Surgical Risk Calculator* es el más nuevo e incluye 21 variables específicas dentro de estas la edad y es considerado como el mejor instrumento

evaluador de riesgo específico de la cirugía. (Fleisher, 2014, págs. 278-333)

Riesgo bajo: < 1%	Riesgo intermedio: 1-5%	Riesgo alto: > 5%
<ul style="list-style-type: none"> • Cirugía superficial • Mamas • Dental • Endocrina: tiroides • Ocular • Reconstructiva • Carotídea asintomática (endarterectomía o <i>stent</i> carotídeo) • Ginecológica menor • Ortopédica menor (meniscectomía) • Urológica menor (resección transureteral de próstata) 	<ul style="list-style-type: none"> • Intraperitoneal: esplenectomía, reparación de hernia de hiato, colecistectomía • Carotídea sintomática (endarterectomía o <i>stent</i> carotídeo) • Angioplastia arterial periférica • Reparación endovascular de aneurisma • Cirugía de cabeza y cuello • Neurológica u ortopédica mayor (cirugía de cadera y columna) • Urológica o ginecológica mayor • Trasplante renal • Intratorácica no mayor 	<ul style="list-style-type: none"> • Cirugía aórtica y vascular mayor • Revascularización abierta de extremidades inferiores o amputación o tromboembolotomía • Cirugía de duodeno-páncreas • Resección de hígado, cirugía de vías biliares • Esofagectomía • Reparación de perforación intestinal • Resección de glándulas suprarrenales • Cistectomía total • Neumonectomía • Trasplante pulmonar o hepático

Fig. 13. Estimación del riesgo quirúrgico según el tipo de cirugía.
Fuente: GPC. de la ESC/ESA.2014

A pesar de que no están dentro de las guías actuales, existen instrumentos evaluadores de riesgo más viejos, pero aun utilizados en la práctica médica, como son: el índice de Goldman que data del año 1977 y el índice de Detsky del año 1986. (Kristensen S. , 2014, págs. 1-43)

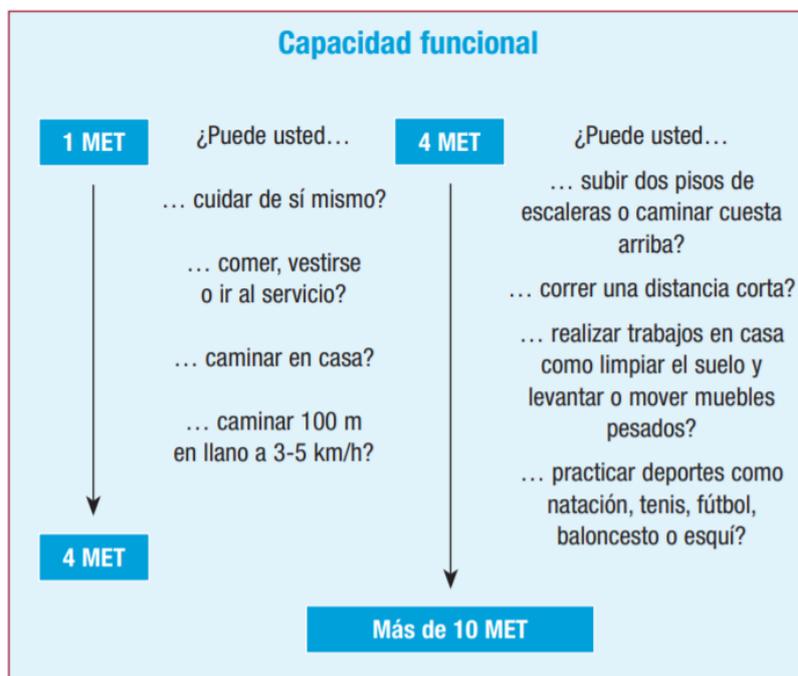


Fig. 14. Capacidad funcional.
Fuente: GPC de la ESC/ESA.2014

Los biomarcadores son marcadores de procesos biológicos y se utilizan como pronóstico y como complemento de los distintos

marcadores de riesgo. En el ámbito perioperatorio se pueden dividir en marcadores de isquemia y función del ventrículo izquierdo. Los marcadores de isquemia por excelencia son las troponinas de alta sensibilidad y se debe de relacionar con la alteración del segmento ST para hacer el diagnóstico de infarto. En pacientes de alto riesgo debe considerarse la determinación de las troponinas cardíacas antes de la cirugía mayor. El péptido natriurético cerebral (BNP) y su prohormona amino terminal (NT-proBNP) se liberan del corazón ante el stress miocárdico en cualquier fase de la insuficiencia cardíaca y se utilizan como pronóstico de mortalidad y eventos cardíacos. (Kristensen S. , 2014, págs. 1-43)

Factores clínicos de riesgo según el índice revisado de riesgo cardíaco⁴³

Cardiopatía isquémica (angina de pecho o infarto de miocardio previos*)

Insuficiencia cardíaca

Ictus o accidente isquémico transitorio

Disfunción renal (creatinina sérica > 170 $\mu\text{mol/l}$ o 2 mg/l, o un aclaramiento de creatinina < 60 ml/min/1,73 m²)

Diabetes mellitus que requiere tratamiento con insulina

Fig.15. Factores clínicos de riesgo del índice de Lee.
Fuente: GPC de la ESC/ESA.2014

Se deberá realizar un análisis y confirmación de los medicamentos que se deben de suspender y continuar previo a la cirugía.

Los beta bloqueadores y las estatinas no deben de ser suspendidos, inclusive sí cumple criterios, se puede iniciar algún beta bloqueador previo a la cirugía, siendo de elección el atenolol. (Kristensen S. , 2014, págs. 1-43)

Se deberá continuar con IECA o ARA II siempre y cuando el paciente esté estable y su indicación inicial fuera por insuficiencia cardíaca o

disfunción sistólica del ventrículo izquierdo. (Kristensen S. , 2014, págs. 1-43)

Los diuréticos, en general, deberán de ser mantenidos previo a la cirugía y se deberá de confirmar la estabilidad electrolítica. (Kristensen S. , 2014, págs. 1-43)

Ayuno

Se define ayuno preoperatorio como el tiempo en el cual se le prohíbe al paciente la ingesta de sólidos o líquidos. Las recomendaciones en este apartado sin bien no son específicas de esta población se asumen como aplicables a la misma. Tradicionalmente se ha utilizado el ayuno desde la noche previa al procedimiento, sin embargo, la evidencia actual indica el beneficio con el ayuno de seis horas. Para líquidos claros la recomendación es de dos horas y para comidas livianas son seis horas. Más horas de las previas recomendadas quedarán a criterio del médico anesthesiólogo tratante según la agudeza de la enfermedad y enfermedad asociadas, como, por ejemplo, la gastroparesia (Mohanty, 2016, págs. 932-933)

Es importante valorar el vaciamiento gástrico cuando hablamos de ayuno. Dicho vaciamiento estará influenciado por el volumen, la osmolaridad, gradiente de presión gástrica- duodeno, entre otros. Para líquidos claros es increíblemente rápido el vaciamiento, con tiempos de no más de 20 min. Sin embargo, los líquidos con glucosa tienen un vaciamiento promedio de 90 min. Para los sólidos el vaciamiento gástrico ronda las 2-3 horas, esto dependerá del volumen de comida como del tipo de nutriente (Muñoz, 2014, págs. 145-156)

El ayuno excesivo trae complicaciones como aumento de la resistencia a la insulina, altera el metabolismo, inmunosupresión y pérdida de la fuerza muscular. Condiciones contraproducentes en el

adulto mayor y peor aún en el individuo frágil (Muñoz, 2014, págs. 145-156)

Al igual que otras áreas de la valoración preoperatoria no existe guía dirigida específicamente a esta población. La tendencia actual es la de traslapolar las guías para adulto joven. Ellas recomiendan la ingesta de líquidos claros como, por ejemplo: agua, café y té sin leche hasta dos horas previo a la cirugía. El ayuno para sólidos y leche no humana es de seis horas. Importante recalcar que no se debe de suspender una cirugía por el hecho de que el paciente esté masticando chicle, chupando un dulce o fumando al instante previo a la cirugía. (Smith, 2011, págs. 556-569)

La ASA hace la aclaratoria que si los sólidos son de comida grasosa o carne se recomienda un ayuno de ocho horas a más. Se debe de tomar en cuenta también el volumen de los sólidos ingeridos para prolongar más de seis horas el ayuno. En el caso que se documente algún paciente con riesgo de broncoaspiración se deberá hacer uso de antiácidos no particulados. (Society, 2017, págs. 376-393)

Náuseas y vómitos

El manejo de las náuseas y vómitos postoperatorios donde se debe de estratificar el riesgo de presentar dicha complicación según la escala de Apfel o Koivuranta (Mohanty, 2016, págs. 930-947) Deberá tomarse en cuenta medicamentos, como la metoclopramida que si bien es cierto no están dentro de las guías, son utilizados para dicho fin, pero aumentan el riesgo de delirium como tratamiento de las náuseas y vómitos en el adulto mayor. (Gil, 2016, págs. 223-232)

Se recomienda evitar para el manejo de las náuseas y vómitos posoperatorios el uso de los antagonistas de los receptores de serotonina como el ondansetrón. El resto de los medicamentos descritos en las guías, como, por ejemplo, los esteroides, escopolamina, prometazina y proclorperana se debe evitar su uso, ya sea por los

efectos anticolinérgicos de algunos de estos, extrapiramidalismo y riesgo de delirium. (Mohanty, 2016, págs. 930-947)

El uso de 200 ml dextrinomaltosa previo a la cirugía de cadera en pacientes ancianos se asoció con menos sed, hambre y mejor satisfacción y la ausencia de náuseas y vómitos. (Imbelloni, 2013, págs. 117-123)

Profilaxis antibiótica

Para la profilaxis antibiótica los estudios realizados hasta la actualidad, indican que el paciente adulto mayor disminuye la mortalidad a 60 días con la aplicación de la profilaxis antibiótica en las dos horas previas a la cirugía. La valoración de la profilaxis debe de estar basada en las características de los gérmenes, resistencia local, el tipo de cirugía, el tiempo de cirugía, tipo de antibiótico, dosis adecuada y el antecedente de alergia medicamentosas (Mohanty, 2016, págs. 930-947)

El antibiótico más utilizado según procedimiento es la cefalozina a dosis de 2gr IV 60 min prequirúrgico. Recordar que en esta cefalosporina y en la gran mayoría de los antibióticos se debe hacer refuerzo de la dosis cada vez que se supere un tiempo superior a dos vidas medias. Así también para la cefalozina en pacientes arriba de 120 kg se deberá aumentar la dosis a 3g. (Bratzler, 2013, págs. 195-283)

Tromboprofilaxis

En lo que corresponde a la profilaxis de tromboembolismo venoso (TEV) la edad del paciente geriátrico es un factor de riesgo adicional para TEV. Debido a las particularidades de estos pacientes se debe estratificar el riesgo de TEV y sangrado (Mohanty, 2016, págs. 930-947)

Las recomendaciones de trombo profilaxis de TEV en el paciente geriátrico son extrapoladas de ensayos realizados en la población general y se asume las mismas recomendaciones para esta

población. Según la evidencia, la edad mayor de 70 años es un factor de riesgo de TEV postoperatorio. Se debe de identificar factores de riesgo de TVE y corregirlos. La dosis y el momento en que se anticoagula un paciente rigen igual que en la población general. Se deberá ajustar la dosis para la HBPM según la función renal y se debe fomentar la deambulaci3n temprana. Debido a la morbilidad y mortalidad de la TEV y TEP se recomienda el inicio oportuno y el uso concomitante de dispositivos de compresi3n neumática. (Langenecker, 2018, págs. 116-122)

MANEJO INTRAOPERATORIO

Debido a que estos pacientes cursan con deterioro de sus reservas, puede encontrarse alg3n grado de deterioro cognitivo por lo que se debe de mantener el respeto y dignidad del paciente. El anesestesi3logo debe de tomar en cuenta que estos pacientes requieren m3s tiempo para su preparaci3n. Adem3s, se debe de mantener hasta el 3ltimo momento los dispositivos que le den seguridad y le permitan una adecuada interacci3n con el medio que le rodea, como, por ejemplo, las gafas, aud3fonos y la pr3tesis dental. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

Inducci3n anestésica

Se debe poner especial atenci3n en la alteraci3n del metabolismo de los distintos medicamentos que se utilizan en este per3odo. El uso combinado de midazolam, opioide y propofol llevan una profundidad anestésica mayor y mayor inestabilidad hemodinámica. Así las dosis deben de ser tituladas para evitar efectos secundarios y sobredosis. (Kumra, 2008, pág. 46) De manera parad3jica pueden

presentar una respuesta exagerada de la presión arterial durante inducción. (Yang, 2011, págs. 56-64)

El efecto pico de las drogas se ve retrasado: midazolam 5 min, fentanil 6-8 min y propofol hasta 10 min. (Kumra, 2008, págs. 39-49)

El tiopental y el propofol si son bien tituladas son los inductores más utilizados. A pesar de que los efectos alucinógenos de la ketamina no son tan marcados en el adulto mayor, esta se debe evitar por la presencia de enfermedad cardiovascular, taquicardia e hipertensión y su asociación con mayor consumo de oxígeno, precipitando isquemia miocárdica con más facilidad. (Kelly, 2009, págs. 1-52)

La postura del paciente logra impactar de manera muy importante al paciente geriátrico. El pasar de la posición erguida a la supina hace que el paciente pierda entre 700-1000 ml de la capacidad funcional residual (CFR) y la inducción con propofol hace que pierda entre 300-500ml más. Es decir, el cambio de posición para la inducción anestésica y el inductor en sí pueden llevar hasta a la mitad la CFR de un paciente adulto mayor. Los bajos volúmenes pulmonares durante la inducción tienden a generar atelectasias siempre y cuando el diafragma no permanezca activo. Los volúmenes bajos cercanos al volumen residual (VR) producen el colapso de la vía aérea periférica. Dicho de otra manera, entre más se acerque la CFR al VR y a su vez al volumen de cierre (VC) es más probable el cierre de las vías aéreas de calibre inferior a los 2mm, con la consiguiente formación de atelectasias (Rama, 2009, págs. 318-319) Debido a esto hay que tomar en cuenta que hay ciertas condiciones que favorecen las atelectasias y por consiguiente alteración de la relación ventilación perfusión en la el paciente añoso. Las atelectasias, embolismo pulmonar y las infecciones respiratorias son más frecuentes en esta población. (Kelly, 2009, págs. 1-52)

Se recomienda no utilizar durante la inducción Fio2 al 100% sino entre 30% y 80%, durante el mantenimiento de la anestesia no utilizar Fio2 mayores del 30%. Se deberá evitar el uso de óxido nitroso durante la anestesia, esto con la intención de disminuir las atelectasias por reabsorción. (Rama, 2009, págs. 317-322)

Desde el punto de vista del manejo anestésico de estos pacientes es importante tomar en cuenta sus comorbilidades principalmente respiratorias y la probabilidad de una ventilación prolongada. Es necesario muchas veces en estos pacientes documentar la FEV1, ya que un valor menor de 70% implica complicaciones respiratorias en el postoperatorio. Específicamente en la cirugía torácica se recomienda la anestesia general y la analgesia multimodal con catéter epidural y anestesia regional y los opioides con la modificación respectiva de la dosis (Kozian, 2015, págs. 1-9)

Se recomienda la suspensión del tabaco al menos 8-10 semanas previo a la cirugía, ya que su continuidad se asocia a mayor reactividad de la vía aérea, broncoespasmo, atelectasias y anemia. (Kumra, 2008, págs. 39-49)

Mantenimiento de la anestesia

El mantenimiento de la anestesia es con mucha más frecuencia realizada con agentes anestésicos inhalados. La concentración alveolar mínima disminuye aproximadamente 7% por cada 10 años sobre los 40 años de edad. La concentración residual de los anestésicos inhalados se puede detectar en estos pacientes aun hasta 33-71 horas después de su última administración. (Dodds, Perioperative care of elderly patients-an urgent need for change: a consensu statement to provide guidance for specialist and nonspecialist anaesthetists, 2013, págs. 2-6)

De ser posible evitar la anestesia general para disminuir las complicaciones respiratorias y realizar maniobras de reclutamiento

alveolar periódicas durante la anestesia general (Rama, 2009, págs. 317-322)

Control de la temperatura

La regulación de la temperatura se realiza mediante un sistema de retroalimentación negativa mediante el aumento de los reflejos vasomotores por el hipotálamo. Sin embargo, bajo la anestesia general este reflejo se disminuye. Peor aún, la pérdida de la masa muscular y los diferentes cambios de la composición corporal hacen que se atenúe la producción de calor hasta en un 20% y cursan con menor respuesta vasoconstrictora ante el frío. (Yang, 2011, págs. 56-64)

Generalmente el anestesiólogo tiende a subestimar esta situación, sin embargo, la hipotermia perioperatoria se asocia a resultados negativos como delirium, mala reparación de la herida quirúrgica y disfunción cardiopulmonar. Esta población está sometida a un mayor riesgo de hipotermia y retomar la temperatura perdida es más laborioso. Se debe de asegurar algún dispositivo para calentar al paciente no solo en el intraoperatorio, traslado y postoperatorio (AAGBI, 2014, pág. 88) La valoración de la misma se debe de hacer como mínimo cada 30 minutos. (Mohanty, 2016, págs. 930-947)

Monitoreo

Se recomienda el monitoreo según la Asociación Americana de Anestesiología / Asociación de Anestesiólogos Gran Bretaña e Irlanda. Se recomienda que durante cirugía de emergencia o cirugía mayor se haga uso de las siguientes opciones de monitoreo: (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

A. Monitoreo cardiovascular:

Se recomienda el uso de monitoreo invasivo de la presión arterial desde el comienzo de la cirugía y hacer uso del mismo desde la

inducción para pacientes con cirugía de riesgo alto, inestabilidad hemodinámica o procedimientos alto riesgo de sangrado. Se debe utilizar este monitoreo cuando sea necesario el uso de toma de muestras de sangre repetitivas. A pesar de que no hay un consenso mundial de hipotensión se recomienda no permitir reducciones de más de un 20% de la presión arterial. (AAGBI, 2014, págs. 81-98) El paciente anciano presenta caída de la reserva cardiaca y se encuentra con menor capacidad para responder ante la hipovolemia y la hipotensión. (Yang, 2011, págs. 56-64) De manera paradójica pueden presentar una respuesta exagerada de la presión arterial durante inducción. (Yang, 2011, págs. 56-64)

En el caso que presenten hipertensión arterial leve o moderada sin daño a órgano blanco la cirugía no deberá de ser retrasada. Sin embargo, la presencia de presión arterial diastólica mayor de 110 mmhg requiere control previo a la cirugía. (Kumra, 2008, págs. 39-49)

La presencia de insuficiencia cardíaca en los adultos mayores es un factor de riesgo mayor y se relaciona, al igual que en resto de la población, con elevada morbilidad y mortalidad. Ya que existe una relación entre el péptido natriurético tipo B y la severidad de la insuficiencia cardiaca se recomienda la medición del mismo previo a la cirugía. (Kumra, 2008, págs. 39-49)

La incidencia de fibrilación atrial es muy alta esta población por lo que se debe de definir su estabilidad, así como la presencia de coágulos y émbolos en la etapa prequirúrgica. La alta incidencia de esta patología pareciera relacionarse con la pérdida progresiva de células del marcapaso atrial. (Kelly, 2009, págs. 1-52) De ser necesario y si la cirugía lo permite se debe de optimizar su condición cardiovascular pero de no ser así se hará simultaneo con la cirugía. (Kumra, 2008, págs. 39-49)

Existe una tendencia a presentar también bradiarritmias y se recomienda evitar estímulos que depriman aún más la conducción y frecuencia cardíaca. (Kumra, 2008, págs. 39-49)

La cirugía electiva se debe de retrasar por seis semanas posterior a la intervención coronaria percutánea. Este tiempo varía según el tipo de stent. (Kumra, 2008, págs. 39-49)

El uso de la ecocardiografía perioperatorio es un instrumento de valoración diagnóstica y de monitoreo avalado y consolidado de hace más de tres décadas, por su gran aporte y por sus pocas complicaciones asociadas a su uso. Además, ha demostrado ser útil en todo el período perioperatorio en la cirugía cardíaca y en la cirugía no cardíaca. (Cabrera, 2017, págs. 145-156)

B. Presión venosa central

Debido a las alteraciones cardiovasculares la sensibilidad de este monitoreo no es la mejor y se relaciona poco con la clínica del paciente, llevando al anesthesiólogo a cálculos de fluidos equívocos. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

C. Monitoreo del gasto cardíaco

La evidencia es limitada en relación con el uso de doppler esofágico en el paciente adulto mayor y se debe de reservar para cirugía de alto riesgo o cirugía mayor. El uso de cualquier otra tecnología de monitoreo de este tipo no se recomienda por lo escasa evidencia existente. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

D. Entropía o Índice Biespectral

Se recomienda la utilización de este tipo de monitoreo para control de la profundidad anestésica y para la sedación. Se debe de tomar en cuenta que las dosis de los anestésicos inhalados e intravenosos se modifica con la edad y así evitar periodos de supresión e hipotensión

que se manifiestan en mayor morbilidad y mortalidad. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

Al hacer uso de este tipo de monitoreo se facilita una dosis adecuada de los anestésicos, así como optimización, y mejores resultados postoperatorios. (Dodds, Perioperative care of elderly patients-an urgent need for change: a consensu statement to provide guidance for specialist and nonspecialist anaesthetists, 2013, págs. 2-6)

Manejo de electrolitos y fluidoterapia

Los cambios fisiopatológicos del anciano nos obligan a tomar consideraciones especiales en relación con la alteración de los mecanismos compensatorios ante la pérdida de fluidos, sangre y efectos primarios y secundarios de los distintos fármacos. Por lo anterior se recomienda tener una actitud restrictiva en este departamento. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

La deshidratación de tan solo un 2% del agua corporal total puede generar gran compromiso físico, hemodinámico y cognitivo. (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

Los pacientes ancianos tienen un mayor riesgo para la pérdida salina por su limitada reserva homeostática. La cantidad de volumen de reposición y las pérdidas son muy variables y dependerá del estado del paciente, por lo que se recomienda una vigilancia mucho más frecuente y cercana que en adulto no mayor. Inclusive cuando existe pérdida de agua, su remplazo rápido puede generar edema cerebral (Kumra, 2008, págs. 39-49)

El balance de líquidos neutro se relaciona con resultados positivos postoperatorios y un balance de fluidos positivo se relaciona con elevación de la mortalidad. (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

Transfusión sanguínea

Es controversial la literatura en relación a cuándo y cuánto se debe de transfundir estos pacientes. Con relativa frecuencia se puede encontrar algún grado de anemia en estos pacientes y esto se asocia isquemia miocárdica, caídas y mala cicatrización. Estudios observacionales sugieren que los pacientes mayores de 65 años cursan con elevación de la mortalidad ante la pérdida "sustancial" de sangre o con la identificación prequirúrgica de un hematocrito en 24%. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

La mortalidad por sangrado gastrointestinal intraoperatorio aumenta hasta un 25% y esta se debe de abordar al igual que en el paciente no geriátrico. (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

Posicionamiento

Se debe de tener especial cuidado con la posición en la cama de operación, se debe de tomar en cuenta las limitaciones articulares por la artrosis/artritis y cifoescoliosis. No se deberá forzar ninguna posición. Estos pacientes tienen un riesgo mayor de lesiones de los nervios periféricos que aumenta con las cirugías prolongadas por lo que se debe colocar protección a las zonas de mayor presión y tener una revisión periódica. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

La piel del anciano ha estado bajo mayor influencia del medio ambiente con la consecuencia de mayor deterioro de la vasculatura y de los tejidos de soporte, volviéndose más friable. (Yang, 2011, pág. 59) Se debe de ser más cuidadoso a la hora de sujetarlos, al pasarlos de cama, al remover sustancias adhesivas, al colocar dispositivos de calentamiento y al recortar el cabello. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

MANEJO POSTOPERATORIO

En la medida que se haya logrado un adecuado manejo preoperatorio e intraoperatorio es más probable que se obtengan mejores resultados en el postoperatorio. Si no se puede asegurar un adecuado manejo en la Unidad de Recuperación, se deberá optar por una unidad donde se le garantice dicha atención. (AAGBI, 2014, págs. 81-98)

Resultados postoperatorios de estos pacientes no solo se basan en morbilidad y mortalidad sino también de independencia, capacidad funcional, calidad de vida y disfunción cognitiva. (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

La cirugía de cadera por fractura en el paciente mayor de 65 años corresponde a una de las cirugías de mayor frecuencia en esta población y de mayores costos al sistema de salud. El rango de población va de los 60 a los 103 años, con una media de 83 años y el 80% son mujeres. Las fracturas más frecuentes son las intracapsulares (57%) y las extracapsulares (43%). Se estima que el 40% de todos estos pacientes no presentan ninguna comorbilidad, el 35% presenta 1 comorbilidad, el 17% presenta 2 comorbilidades y el 7% tiene 3 o más comorbilidades. Las comorbilidades más frecuentes son la enfermedad cardiovascular, evento cerebrovascular, enfermedades respiratorias, la enfermedad renal y la diabetes. Aproximadamente una quinta parte de todos los pacientes van a presentar alguna complicación, donde las complicaciones postoperatorias más frecuentes son las respiratorias, insuficiencia cardíaca y las infecciones del tracto urinario. La mortalidad a los 30 días es de 9.6% y la mortalidad al año es de un 33%. Si los separamos por género son los hombres los que presentan una mayor mortalidad con un 15% y un 8.2% para las mujeres, a los 30 días. Como es de esperar las pacientes, independientemente de su género, con mayores comorbilidades

preoperatorias van a presentar mayor mortalidad. (Roche, 2005, págs. 1-5)

Debido a los cambios ya mencionados, el paciente mayor de 65 años presenta mayor incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias, como, por ejemplo, hipoxia, hipercapnia, atelectasias y neumonía. Los estudios son contradictorios, sin embargo, se recomienda el uso de espirometría incentiva, presión positiva no invasiva y ejercicios de respiración profunda en el postoperatorio de cirugía torácica y abdominal en pacientes geriátricos. Se estima que la incidencia de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica en la población geriátrica es del 18%, enfermedad que se relaciona con mayores complicaciones postoperatorias. Sin embargo, la optimización de esta enfermedad con beta agonistas y corticoesteroides inhalados se relaciona con menores complicaciones en el postoperatorio inmediato. En relación con los bloqueadores neuromusculares no despolarizantes se ha visto una frecuencia de complicaciones postoperatorias de un 6% en pacientes entre los 66 y 75 años de edad y de 8% en la población mayor de 75 años. Debido a que la incidencia de síndrome de apnea obstructiva del sueño varía entre 24 y 44%, pero sobre todo a que la sospecha clínica de esta enfermedad es baja, esto lleva a un subdiagnóstico, se deberá tener especial atención en el postoperatorio y se debe de realizar la respectiva asociación con el uso adecuado medido de opioides. (García P. , 2015, págs. 2651-2665)

Dentro de los factores de riesgo de complicaciones pulmonares se puede encontrar: cirugía mayor de tres horas, cirugía bajo anestesia general, múltiples transfusiones y cirugía de emergencia. (Sieber, 2011, págs. 83-97)

Se ha demostrado que el uso de relajantes musculares no despolarizantes de acción prolongada como el pancuronio, se asocia a la presencia de relajación residual en el postoperatorio inmediato, lo que se refleja en mayores complicaciones pulmonares. Si tomamos en cuenta que este tipo de complicaciones son mayores en la población geriátrica, se asume que este tipo de relajantes neuromusculares se deben de evitar. (Sieber, 2011, págs. 83-97)

Las complicaciones perioperatorias representan para esta población, importantes implicaciones en la morbilidad y en la mortalidad. Se puede ver que en la cirugía de carácter urgente puede afectar hasta el 20% de estos pacientes. La presentación de las atelectasias es la complicación respiratoria más frecuente comprometiendo hasta un 90% de los pacientes en todo el contexto perioperatorio. Desde un punto de vista meramente clínico gran parte de estas desaparecen en las primeras 24 horas postoperatorias, pero algunas de estas pueden permanecer por períodos de días y se asocian a otras complicaciones respiratorias. Son las atelectasias y el edema pulmonar las principales causas de reingreso a unidad de cuidados intensivos. (Rama, 2009, págs. 317-322)

Dentro de las maniobras de reclutamiento alveolar, la más utilizada en las unidades de cuidados intensivos es utilizar una presión inspiratoria de 40 mmH₂O por un período de 15 segundos, haciendo la salvedad que en pacientes con compromiso hemodinámico se puede utilizar por un periodo de siete segundos. (Rama, 2009, págs. 320-321)

La hipoactividad, deambulación tardía, dolor perioperatorio y la inmovilización se asocian a hipoventilación con la mayor probabilidad de atelectasias y complicaciones respiratorias postoperatorias. (Sieber, 2011, págs. 83-97)

La retención aguda de orina se define con la incapacidad de vaciar la vejiga a pesar de su plenitud total. Esta condición se presenta en un 2% de todas las cirugías. Sin embargo, esto conlleva a mayor probabilidad de cateterización de la orina, infección urinaria y mayor tiempo de estancia intrahospitalaria. Desafortunadamente es la edad uno de los principales factores de riesgo para la presencia de retención aguda de orina. Son las cirugías de colon y de cadera las que presentan con mayor frecuencia retención aguda de orina. (García P. , 2015, págs. 2651-2665)

Hay que tomar en cuenta que el uso de opioides durante el perioperatorio es un factor de riesgo de retención de orina. Es de especial atención que la vía de administración es también un factor de riesgo, donde destaca que la aplicación de opioides epidural lleva una frecuencia mayor de retención aguda de orina, porque el opioide epidural interacciona con receptores medulares generando disminución de la fuerza del músculo detrusor. El uso de opioides intravenosa se asocia también a esta condición, sin embargo, no se ha logrado definir una dosis de opioide específica a partir de la cual se presente la retención de orina. (García P. , 2015, págs. 2651-2665)

Nos referimos a la Insuficiencia Renal Aguda (IRA) a la pérdida súbita de la función renal acompañado de lesión estructural y pérdida de la función renal, donde con frecuencia se puede encontrar isquemia, sepsis y nefrotóxicos como los causantes principales. (Makris, 2016) La edad mayor de 65 años es un factor de riesgo de no recuperación de la falla renal progresando a la falla renal crónica. En el anciano pluripatológico, con uso de polifarmacia y con el hecho de que cada vez más estos individuos son sometidos a intervenciones quirúrgicas o uso de medios de contraste hace que esta población tenga mayor riesgo de lesión renal, factor que debemos de tomar en cuenta en el manejo perioperatoria del paciente geriátrico (Heras, 2013, págs. 443-622)

Entre más edad tengamos es más probable ser sometido a algún procedimiento quirúrgico de tipo urológico (Dodds, Anaesthesia for the elderly patient, 2014, pp. 1-314)

La nefropatía inducida por medio de contraste es importante, sobre todo cuando se acompaña de Diabetes mellitus o nefropatía previa, como, por ejemplo, cuando se les va a realizar la angiografía coronaria, así que se recomienda el uso de bicarbonato de sodio. (Kumra, 2008, págs. 39-49)

De todos los ingresos intrahospitalarios, se estima que al menos el 20% de estos presentaran IRA. Al menos, un 40% de las IRAs se presentan dentro del período perioperatorio, considerándose una complicación mayor de la cirugía. La IRA dentro del período perioperatorio se asocia a sepsis, coagulopatía y ventilación mecánica prolongada. Se refleja en varios estudios que hay una relación directa de IRA y aumento de la mortalidad. Tomando en cuenta que pertenecer al grupo etario correspondiente a los adultos mayores es un factor de riesgo de IRA y sabiendo ya de las implicaciones de la misma, es donde se debe realizar un adecuado abordaje perioperatorio en el manejo de estos pacientes, con énfasis en el aparato renal (Mckinlay, 2018, págs. 85-94)

La presencia de enfermedad cardíaca se incrementa con la edad, así como también, el número de cirugías de paciente cardíaco para cirugía no cardíaca. La mortalidad perioperatoria es mayor en pacientes mayores de 65 años en relación con los adultos jóvenes, a pesar de esto, la edad no es un factor de riesgo per se para la presencia de complicaciones postoperatorias, como si lo es para las complicaciones pulmonares. (Sieber, 2011, págs. 83-97)

El período perioperatorio es una gran oportunidad para evaluar el control crónico de la hipertensión arterial. Se debe realizar todo el esfuerzo por mantener un adecuado control de la presión arterial.

Aunque la población geriátrica presenta una mayor prevalencia de hipertensión arterial, es conocido que la presencia de hipertensión arterial tipo 1 y 11, no representa un aumento de la mortalidad perioperatoria, en relación con los adultos jóvenes con el mismo grado de hipertensión. (Sieber, 2011, págs. 83-97)

Ciertas patologías de mayor prevalencia en el adulto mayor vuelven el más complejo el perioperatorio, de manera que lo que no se pudo abordar en su totalidad en el preoperatorio y en intraoperatorio se deba de abordar en el periodo postoperatorio. El paciente geriátrico se acompaña de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y en muchas ocasiones de enfermedad coronaria ya conocida. Dichas condiciones hacen que su mortalidad intra y postoperatoria aumente. Dentro de las complicaciones cardíacas de mayor prevalencia que complican el manejo postoperatorio se puede encontrar la isquemia aguda del miocardio, la insuficiencia cardíaca, las arritmias, específicamente la fibrilación auricular y finalmente las valvulopatías. La mortalidad postoperatoria aumenta con la insuficiencia cardíaca, ya que es sabido que es un factor de riesgo perioperatorio alto cuando se encuentra descompensada, pero se vuelve intermedio cuando no se encuentra en su fase aguda. Se debe de reconocer que el uso de péptido natriurético auricular se puede encontrar elevado en las mujeres, en pacientes con enfermedad renal y el anciano. El abordaje de esta cardiopatía en el postoperatorio se debe de abordar según las guías internacionales. Cuando nos referimos a la cardiopatía arritmogénica más frecuente del paciente geriátrico estamos hablando de la fibrilación auricular. La presencia de esta se asocia a aumento de la morbilidad, mayor tiempo de estancia intrahospitalaria, riesgo de embolización, evento cerebrovascular y aumento de la mortalidad. La edad avanzada es factor de riesgo para presentar cualquier tipo de taquicardia supraventricular. El manejo postoperatorio del paciente inestable se

debe de realizar con cardioversión inmediata. Se deberá realizar control de la frecuencia y de los factores desencadenantes como los trastornos hidroelectrolíticos, hipoxia, hipercapnia, hipotermia, acidosis, hipotensión, isquemia miocárdica, hipervolemia, hipovolemia, actividad simpática aumentada, neumopatía y dolor. La amiodarona es una droga muy utilizada a pesar de sus múltiples efectos secundarios e interacciones medicamentosas e inicio de acción lento. A pesar de esto, la mayoría de las arritmias supraventriculares se resuelven con este medicamento. La anticoagulación deberá de evitarse en el postoperatorio inmediato por el alto riesgo de sangrado asociado a la intervención quirúrgica (Barquero, 2015, págs. 465-469)

En la actualidad el anestesiólogo tiene un peso mayor en la valoración y prevención de la enfermedad cardiovascular en el contexto perioperatorio y en especial en la lesión miocárdica que ocurre durante la cirugía no cardíaca. El 5% de los pacientes mayores de 45 años intervenidos quirúrgicamente presentará alguna complicación cardíaca. La mortalidad varía de un 10 a un 70% cuando se presenta en el intraoperatorio en las primeras 48hrs y la mayoría de los casos son asintomáticos. La clasificación de la tercera definición universal de infarto agudo de miocardio toma en consideración la presencia o ausencia de elevación del segmento ST en el electrocardiograma. El diagnóstico de isquemia miocárdica en el perioperatorio es difícil, ya que el paciente se puede encontrar bajo el efecto total de la anestesia general o residual o por otro lado bajo el efecto de analgésicos potentes como son los opioides. Además, los cambios electrocardiográficos son sutiles y transitorios. Es aquí, la importancia de la troponina para su diagnóstico. (Navarro, 2018, págs. 42-48) Otros signos de isquemia son la taquicardia, la inestabilidad hemodinámica, arritmias, bloqueo de rama izquierda del haz de his, congestión pulmonar y desaturación. Para diagnosticar

alteraciones del electrocardiograma se debe de presentar la elevación o depresión del segmento ST en dos derivadas anatómicamente contiguas. Con esto en mente, se ha creado un nuevo diagnóstico perioperatorio de lesión miocárdica en cirugía no cardíaca (LMCNC) y es diagnosticada por un pico de troponina T postoperatoria igual o mayor de 0.03ng/ml debido a isquemia miocárdica. Se deberá considerar suspender la cirugía y optimizar al paciente. Se deberá mantener una saturación de O₂ mayor de 95% con la menor Fio₂ posible, frecuencia cardiaca normal-baja, procurar la normotensión, evitar la hipotermia y el exceso de líquidos. Una vez que se encuentre en la unidad de recuperación postanestésica se deberá de realizar electrocardiograma de 12 derivadas seriados y troponina basal y las 4hrs. Se deberá de considera el uso aspirina, beta bloqueador y nitroglicerina. El uso de inhibidores de PGI₂ deberá de ser guiado por el cardiólogo. Es de gran importancia asegurar una adecuada analgesia postoperatoria con el fin de prevenir un nuevo evento isquémico. (Short, 2018, págs. 1-8)

Sin embargo, en cuanto a la terapéutica de esta patología en el postoperatorio, aun no se encuentra con suficiente evidencia científica si el manejo actual tiene un impacto positivo en la disminución de la mortalidad a los 30 días. (Paniagua, 2014, págs. 794-796)

La incidencia de deterioro cognitivo en el postoperatorio es de aproximadamente de un 25%. Es considerada una complicación médica importante y de gran impacto en el paciente geriátrico. La prevención y el diagnóstico oportuno son grandes desafíos en el periodo perioperatorio (Tobar, 2012, págs. 297-305)

En el postoperatorio se debe de reevaluar la presencia de deterioro cognitivo, esto porque el delirium es una de las complicaciones

postoperatorias más frecuentes y de gran impacto. (Mohanty, 2016, págs. 930-947)

DOLOR POSTOPERATORIO

Se ha documentado que factores biológicos, psicológicos y sociales juegan un papel fundamental en la vivencia de la experiencia del dolor. Ciertos estudios indican que los pacientes ancianos refieren menos dolor con procesos habitualmente dolorosos. Un estudio reciente logró demostrar que el umbral del dolor del paciente geriátrico es de un 15% superior con respecto a los jóvenes. Esta variación podría comprometer la advertencia del dolor ante el daño tisular. Una de las peores consecuencias del dolor mal abordado en la pérdida de la independencia funcional. (Andres, 2014, págs. 674-686)

El alivio del dolor es un tema de constante debate y de gran dinámica. Es un hecho que el dolor trae consigo complicaciones aún mayores en el paciente geriátrico. Para complicar aún más el manejo del dolor en esta población, existen ciertos estigmas que van en contra del correcto abordaje y exacerban el gran miedo del paciente hospitalizado a presentar dolor descontrolado. El paciente añoso está en un riesgo elevado de control inadecuado del dolor y de mayores efectos secundarios por sus características de senescencia. (Mackeown, 2015, págs. 563-576)

Debido a la reducción de la reserva hepática y renal las dosis de los medicamentos analgésicos se deben de modificar para mitigar los efectos secundarios y la prolongación de su efecto. El reporte por parte del mismo paciente con respecto a su dolor es básico para la valoración del mismo, pero también se debe de observar cómo los cuidadores responden al dolor del paciente. Se recomienda utilizar opioides que no tengan metabolitos activos de excreción y/o metabolismo renal o hepático. Siempre la mejor analgesia será la

multimodal y en el caso de los opioides en el paciente añoso se recomienda uso de estos por vía neuroaxial por la menor absorción sistémica y menos efectos secundarios. Hay que resaltar que sin importar la vía de administración se deberá de realizar reducción de la dosis entre un 25 y 50%. Recordemos que los efectos secundarios y principalmente los digestivos y urinarios son dosis dependiente. Otra recomendación es iniciar con dosis bajas y despacio para monitorizar la respuesta al medicamento, pero sin olvidar que el dolor es un factor de riesgo para el delirium, entre otros. La literatura indica que se da un mejor alivio manteniendo la frecuencia del opioide, pero disminuyendo su dosis. Con fines prácticos la literatura recomienda que se inicie la dosis a la mitad y se mantengan los mismos intervalos que un paciente no geriátrico y la otra recomendación se aplica para calcular la dosis de morfina en las primeras 24 horas; restándole la edad del paciente a 100 y el resultado en miligramos sería lo esperado a utilizar por el paciente en las primeras 24 horas. Como ejemplo, de esta última recomendación sería que, si el paciente tiene 85 años de edad y se los restamos a 100, serían 15mg la dosis a utilizar en las primeras 24 horas (Mackeown, 2015, págs. 563-576)

IMPLICACIONES DE LA ANESTESIA GENERAL Y

REGIONAL EN EL PACIENTE ADULTO MAYOR

Múltiples estudios no han logrado documentar cuál sería la anestesia de la cual el paciente adulto mayor se beneficia más. De hecho, la literatura actual no demuestra diferencias en complicaciones cardiovasculares, ingreso a las unidades de cuidados intensivos y costos. (Benavides, 2016, págs. 128-133)

Las implicaciones del dolor en el paciente añoso son de impacto grande y multisistémico. Esto hace que la optimización del control del

mismo sea de vital importancia. Siempre y con el afán de disminuir los efectos secundarios de los medicamentos, la analgesia multimodal es fundamental. Es aquí donde la analgesia del neuroeje y de nervios periféricos se vuelven los actores principales. (Andres, 2014, págs. 674-686)

Debido al aumento de la población geriátrica, el desafío de un adecuado abordaje del dolor en esta población, es cada vez más frecuente. La alta incidencia de disfunción cognitiva hace que la evaluación, el tratamiento y el manejo del dolor en ellos sea particularmente difícil. (Andres, 2014, págs. 674-686)

- Anestesia y Analgesia neuroaxial

En la actualidad no hay estudios fuertes y sin contradicciones que favorezcan algún tipo de anestesia sobre otra. Se debe de individualizar cada caso y dar el abordaje que según a criterio del anestesiólogo sea el mejor. La analgesia epidural ha sido el gold standart en los últimos 30 años. De hecho, la vía epidural para administración de anestésicos locales, opioides o ambos ha demostrado ser superior que los opioides sistémicos. Debido a la poca absorción sistémica de los opioides por la vía del neuroeje y a la menor incidencia de efectos secundarios en pacientes adultos mayores con polifarmacia, abundancia de patologías crónicas y senescencia, este grupo poblacional se ve más beneficiado que los adultos jóvenes. Los efectos digestivos de los catéteres epidurales se dan principalmente en los colocados a nivel torácico. Es importante destacar que solo los anestésicos locales tienen la capacidad de abolir la respuesta al stress quirúrgico, propiedad que no poseen los opioides, por lo que se recomienda la utilización de ambos a dosis bajas a nivel epidural para control del dolor. Sorprendentemente se

ha visto que dosis bajas de opioides en el adulto mayor genera analgesia profunda (Mackeown, 2015, págs. 563-576)

Debido a las alteraciones autonómicas que acompañan la edad avanzada y a la reducción de la compliance vascular es más común la hipotensión con la anestesia espinal/epidural. (Kelly, 2009, págs. 1-52)

Se deberán tomar las siguientes consideraciones en relación a la analgesia/anestesia neuroaxial y la anticoagulación/antiagregación plaquetaria: (Yang, 2011, págs. 56-64)

- A. Cuando se utilice heparinas de bajo peso molecular de manera preoperatoria en dosis profiláctica se deberá procurar esperar entre 10-12 horas para abordar el neuroeje.
- B. Cuando se utilice heparinas de bajo peso molecular de manera preoperatoria en dosis terapéuticas se deberá de procurar esperar 24 horas para abordar el neuroeje.
- C. Cuando se utilicen heparinas de bajo peso molecular de manera postoperatorias se deberá procurar no aplicar este tipo de heparina en las siguientes seis horas posteriores al abordaje el neuroeje.
- D. Cuando se utilicen heparinas de bajo peso molecular de manera postoperatoria y el paciente tenga un catéter epidural se deberá remover al menos 10 horas posterior a la aplicación de dicha heparina y una vez que se retira se deberá de esperar 2 horas para la aplicación de la siguiente dosis de heparina
- E. Cuando se utilice Warfarina como anticoagulante oral, esta se deberá suspender como mínimo 3-5 días previos a abordar el neuro eje y se deberá confirmar un INR menor 1.5.
- F. La medicación antiplaquetaria y los antiinflamatorios no esteroideos no afectan el abordaje del neuro eje.

G. El uso del Clopidogrel se deberá suspender como mínimo 5-7 días previo a abordar el neuro eje

- Bloqueo de nervios periféricos

El uso de bloqueos de nervio periférico es uno de los pilares de la analgesia en esta población. El avance en la ultrasonografía, uso de catéteres regionales, medicamentos menos tóxicos y el descubrimiento de nuevas drogas analgésicas de depósito hacen de este abordaje un arma única para el anestesiólogo. Dentro de los beneficios que se puede encontrar son una mayor estabilidad hemodinámica, inicio temprano de la deambulación y menos efectos secundarios. Se debe de hacer la observación que los volúmenes a utilizar de los anestésicos locales en esta población siempre deben de ser los más bajos posibles por el hecho de que los pacientes geriátricos tienen menores proteínas séricas, lo que los vuelve más propensos a sufrir una intoxicación por los mismos. Frecuentemente la disminución de sus reservas en los diferentes órganos y las patologías que los acompañan disminuyen su capacidad de respuesta. Desde el punto de vista técnico, las patologías tanto crónicas o agudas pueden dificultar una adecuada posición para realizar el bloqueo, el deterioro cognitivo puede hacer que estos pacientes no colaboren con el abordaje regional y la pérdida de la masa muscular, la obesidad y la disminución de la ecogenicidad complican la visualización de las estructuras. Los bloqueos sensitivos no motores siempre favorecerán la reincorporación a su independencia previa lo antes posible (Mackeown, 2015, págs. 563-576)

Drogas más utilizadas en el perioperatorio del adulto mayor

En la actualidad debido a la dinámica poblacional, es más frecuente encontrar cada vez más personas de mayor edad con pluripatologías que ameritan el uso de cinco a más medicamentos para mantener un adecuado control de sus patologías

Según estudios recientes se calcula que aproximadamente el 40% de las personas mayores de 65 años se encuentran tomando al menos cinco medicamentos. La mayor interacción medicamentosa se presenta con las drogas no recetadas por el médico. (Yang, 2011, págs. 56-64)

No solamente poseen largas lista de medicamentos, sino que asocian uso de drogas sin prescripción y además prescripciones de medicamentos generadas por gran variedad de médicos. Algunos medicamentos como los somníferos, antihistamínicos, antidepresivos pueden aumentar el riesgo de hipotensión ortostática y caídas. En algunos casos no se puede encontrar el uso de medicamentos de gran beneficio para el paciente, pero con efectos secundarios adversos en el perioperatorio, por lo que se recomienda el monitoreo más estricto y cercano. Una herramienta de gran utilidad en el uso de medicamentos en esta población son los criterios del Beers (Knittel, 2016, págs. 171-183)

Como hemos mencionado previamente, con el paso de los años se presentan pérdidas de las reservas renales y hepáticas, así como del peso corporal. Esto genera un impacto muy importante en la farmacocinética y más específicamente en el volumen de distribución (Jansen, 2012, págs. 1-17)

La *farmacocinética* se refiere a la absorción, transporte, distribución y metabolismo y excreción de una droga en el organismo. (Collin, 2010, págs. 666-672)

La *farmacodinamia* es el mecanismo por el cual una droga logra ejercer su efecto, el cual, está directamente relacionado con la droga y sus receptores (Collin, 2010, págs. 666-672)

La farmacocinética se ve alterada en esta población por el hecho de que se altera su volumen de distribución. Presentan reducción del agua corporal total y hay un aumento de volumen de distribución, lo que lleva a drogas lipofílicas como el propofol, opioides y benzodiazepinas a prolongar su vida media. Existe un aumento del tiempo brazo-cerebro para las drogas intravenosas por lo que su inicio de acción va retardado, así que se recomienda pasar bolos pequeños y a una velocidad lenta (Kumra, 2008, págs. 39-49)

En la medida que el cuerpo envejece aumenta la tendencia a formar más tejido adiposo, a disminuir el tejido muscular y una disminución del agua corporal total, lo que lleva a ser un reto la búsqueda de la dosis adecuada. (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

Se deben de evitar drogas con posibles riesgos adversos de la mismas en este tipo de población. Especial atención se deberá, de evitar el uso de drogas con algún grado de efecto anticolinérgico en la población mayor de 65 años o más, específicamente difenhidramina, hidroxicina y prometazina. También se deberá evitar el uso de meperideno y benzodiazepinas de acción larga. El hecho de evitar su uso es con la intención de disminuir el riesgo de delirium postquirúrgico (Yang, 2011, págs. 56-64).

- Opioides

Los opioides son derivados del jugo de la amapola. Todas las drogas que conforman este grupo trabajan replicando los efectos de los neurotransmisores endógenos, por ejemplo, las endorfinas. Tiene su receptor a nivel del sistema nervioso central, cuyo principal efecto es el alivio del dolor. Los opioides tienen receptores a nivel central, pero

también a nivel de los nervios periféricos, en el sistema digestivo y aparato urinario. El efecto analgésico de los mismos se da principalmente a través de los receptor μ . Un efecto muy importante de estos es que produce disminución de la sensibilidad a la hipercapnia, generando cese de la respiración. Son estimulantes directos del centro del vómito porque causan náuseas y vómito. En la actualidad, a pesar de la gran inversión en el mundo de la farmacología e investigación son pocas las drogas con efectos analgésicos tan efectivos como los opioides. (Harvey, 2012, págs. 169-180)

Los opioides están indicados en dolor de intensidad moderada a severa y son aceptados como primera línea de tratamiento para el dolor agudo y crónico oncológico. Están indicados en el manejo del dolor moderado a severo. Se deberá iniciar con opioides menores como el tramal y la codeína. Por último, existen estudios que indican que los opioides de acción larga mejoran los índices de calidad de vida en pacientes mayores de 65 años (Andres, 2014, págs. 674-686)

- o Propofol

El propofol es una molécula conformada por dos grupos isopropilo con un anillo fenol y es de administración intravenosa, contiene lecitina de huevo, aceite de soya y glicerol. Ejerce su acción mediante la hiperpolarización de la membrana aumentando la afinidad de unión de ácido aminobutírico con su receptor. La alergia al huevo no contraindica su uso porque dicha alergia es originada por la albúmina del huevo y no la lecitina. La mayoría de las formulaciones genera dolor al inyectarse a nivel intravenoso. Finalmente se ha visto que los preparados de propofol no limitan el crecimiento bacteriano. Tiene una vida media que no supera los 7 min y en pacientes geriátricos se recomienda una menor dosis, esto

por la disminución del volumen de distribución. Presenta metabolismo extrahepático y se elimina por la orina (Butterworth, Anestesiología clínica de Morgan, 2013)

- Ketamina

Es un análogo estructural de la fenciclidina y produce disociación funcional del tálamo. Ejerce su acción mediante el antagonismo del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA). Presenta efecto simpático y es alucinógeno sino no se utiliza previamente alguna benzodiazepina. Es de gran utilidad en la inducción del paciente en shock. Se transforma en el hígado y se elimina vía urinaria (Barash, 2017)

- AINES

Los AINES son los medicamentos más utilizados a nivel mundial. Ejercen su efecto al inhibir la ciclooxigenasa (COX) y por consiguiente la síntesis de prostaglandinas. Son liposolubles, lo que les confiere la característica de pasar la barrera hematoencefálica generando analgesia central. Su transformación es hepática y son de excreción renal en general. Inhiben las prostaglandinas constitucionales de la mucosa gástrica y alteran la agregación plaquetaria con lo que aumentan el riesgo de sangrado digestivo. Están contraindicados en la isquemia cardíaca (Barash, 2017)

Debido a su capacidad para disminuir el dolor postoperatorio y por consiguiente reducir el uso de narcóticos son de mucha utilidad en el control del dolor. Se deberá de valorar el riesgo beneficio ante la posibilidad de generar alteración plaquetaria, lesión renal y sangrado gastrointestinal. (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415)

Generalmente son utilizados como parte de la analgesia multimodal. Se ha visto que para conseguir mejores resultados analgésicos estos

se deben de acompañar de paracetamol y por el menor tiempo posible. Debido a su efecto arteriolar renal deben de ser utilizados con precaución en los pacientes geriátricos, ya que su asociación aumenta el riesgo de lesión renal. Tienen la capacidad de generar disfunción plaquetaria y aumentar el tiempo de sangrado. Se estima que hasta en un 10% de los pacientes con asma se puede presentar una exacerbación por su uso. Finalmente, están contraindicados los inhibidores selectivos COX-2 en pacientes con insuficiencia cardiaca, cardiopatía isquémica, enfermedad vascular y enfermedad cerebrovascular. (Sylvester, 2019, págs. 1-5)

Se deberá de ser cuidadoso con el uso de estos medicamentos en la gente mayor de 65 años por su alta incidencia de efectos secundarios. (Andres, 2014, págs. 674-686)

El metamizol en muchos países se utiliza muy poco por su capacidad de producir agranulocitosis y shock anafiláctico. Tiene efecto antiespasmódico, analgésico y antipirético. En el grupo perteneciente a los adultos mayores tarda más en eliminarse, pero no necesita ajuste de la dosis. Debido a que posee una fuerte unión a las proteínas, aumenta el efecto de los anticoagulantes. (López, 2016, págs. 39-44)

Para algunos fármacos AINES las dosis deben de ser llevadas a la mitad en esta población como, por ejemplo, el diclofenaco y el ketorolaco. Algunos estudios indican que debido a que la vía intramuscular es muy dolorosa, se debe de evitar el uso del diclofenaco IM y se puede administrar por vía intravenosa en dosis de 75mg. La dosis del ketorolaco ronda los 60mg al día para los mayores de 65 años con peso menor de 50 kg. Se puede administrar por vía intravenosa o intramuscular y la primera dosis nunca debe de exceder nunca los 10mg. (Reguera, 2001, págs. 1-19)

Existen gran cantidad de estudios del uso de AINES tópicos que respaldan su eficacia y seguridad, sin embargo, apenas hay estudios en la población geriátrica. Se debe de recordar que algunos AINES se asocian con aumento de la presión arterial. (Andres, 2014, págs. 674-686)

En la población mayor de 65 años se prefieren los AINES de vida media corta con el fin de prevenir la acumulación y además se deberán utilizar por el menor tiempo posible. Se deben de evitar los AINES de vida media larga como el naproxeno y también la indometacina. (López, 2016, págs. 39-44)

- Acetaminofén

A pesar de ser un medicamento de metabolismo hepático y tomando en cuenta que los ancianos pueden presentar alteración del metabolismo hepático, el acetaminofén ha mostrado ser seguro en esta población sin la necesidad de dosis de ajuste (Schlitzkus, 2014, págs. 391-415).

Es un analgésico muy eficaz para manejo del dolor musculoesquelético. Es un medicamento bastante seguro en esta población, ya que es menos nefrotóxico, mucho menos lesivo para el sistema digestivo y con menos interacciones farmacológicas. De momento, la dosis máxima recomendada es de 4 gr al día, pero se están realizando estudios con la intención de reducir su dosis. (Andres, 2014, págs. 674-686)

Esta indicado en el manejo del dolor agudo de leve a moderado, así como el dolor persistente y el dolor postoperatorio.

- Benzodiazepinas

Están formadas por un anillo de benceno y una diazepina. Ejercen su efecto en el mismo receptor que los barbitúricos, pero en una zona diferente del receptor GABA. Dentro de esta familia se puede

encontrar drogas hidrosolubles y liposolubles. Su biotransformación se realiza en el hígado y son de eliminación urinaria. Tienden a producir cardiodepresión y vasodilatación. Disminuyen la respuesta a la hipercapnia. Son utilizadas para la ansiolisis, amnesia, sedación y anticonvulsivantes. Ayudan a disminuir la concentración alveolar mínima (CAM) de manera significativa (Miller, 2015)

CONCLUSIONES

A pesar de que la dinámica poblacional está cambiando y vemos que la población adulta mayor va aumentando su número y la tendencia de su crecimiento se mantendrá, se ve que la anestesia geriátrica está en pleno desarrollo. Los diferentes organismos, instituciones, centros de salud y gobiernos están cambiando y mejorando las políticas de salud para dar una adecuada atención a esta población.

En el campo de la anestesiología se ha seguido la tendencia de manejar al paciente adulto mayor bajo los mismos conceptos del adulto joven, sin tomar en cuenta las particularidades de esta población, con los esperados resultados negativos en perjuicio de estos

El manejo perioperatorio del paciente añoso es complejo y el problema es que en la actualidad es común que en los centros de formación de anestesiología que no se le brinde el espacio necesario para la correcta tutela de los mismo en este tema en específico. Se debe de hacer notar a los que vienen en formación la importancia de este tema.

En nuestro país contamos un hospital especializado en esta población, y es desde ahí que se puede utilizar como gran instrumento de aprendizaje y formador de los nuevos anestesiólogos en esta población en particular.

Los cambios fisiológicos y fisiopatológicos del paciente añoso hacen que este grupo poblacional se vuelva un verdadero reto para el anestesiólogo. La vulnerabilidad, la dependencia, la fragilidad y el deterioro cognitivo son temas que normalmente no se toman con la responsabilidad que se debe, ya que muchas veces se considera que

son situaciones que deben de ser abordadas en exclusividad por el médico geriatra o médico internista en un salón de internamiento y no son de la consideración de lo concerniente al proceso perioperatorio.

Los cambios que se puede esperar asociados a la edad, la pluripatología, la polifarmacia y el deterioro cognitivo exigen aún más del anestesiólogo. Esta población tiene sus particularidades durante todo el proceso perioperatorio. Respecto a la valoración preoperatorio se debe de tomar en cuenta que muchos de estos pacientes ingresan a este proceso subdiagnosticados o con sus patologías crónicas descompensadas. Debido al deterioro cognitivo, en reiteradas ocasiones, si el paciente no está acompañado de su cuidador, hace imposible la adecuada obtención de la información de su historial de salud. Sumado a esto, la gran cantidad de enfermedades crónicas y factores de riesgo de enfermedad cardiovascular complican su manejo y aumentan la morbimortalidad.

La disminución de la reserva cardiovascular, pulmonar y neurológica vuelven más propenso a estos pacientes a las complicaciones durante la inducción y durante el mantenimiento de la anestesia como por ejemplo la hipotensión, hipoperfusión a órganos vitales, inestabilidad hemodinámica, arritmias, hipotermia y sobrecarga hídrica. Es necesario estar "un paso adelante" para prevenir las complicaciones perioperatorias.

Por último, la responsabilidad de un abordaje integrador no solo recae en el anestesiólogo sino también en los gobiernos y organizaciones para aumentar y mejorar las políticas de salud dirigidas a este grupo etario. Pero también los entes formadores de anestesiólogos y las instituciones donde estos se forman deben de procurar brindarle más atención al manejo de esta población.

Debido al aumento significativo de esta población, todos los anestesiólogos deberían de poder brindar un adecuado manejo perioperatorio y alivio del dolor al adulto mayor.

BIBLIOGRAFÍA

- AAGBI. (2014). Perioperative care of the elderly. *Anaesthesia*, 81-98.
- Abizanda, P. (2010). Actualización en fragilidad. *Revista española de Geriatria y Gerontología*.
- Alvarez, L. (2018). Delirium in the elderly patient after anesthesia: associated factors. *Revista colombiana de anestesiología*.
- Alvis, B. (2015). Physiologic considerations in geriatric patients. *Anesthesiology Clinics*, 447-450.
- Alvis, B. (2015). Physiologic considerations in the geriatric patient. *Anesthesiology Clinics*, 447-456.
- Alvis, B. (2015). Physiologic considerations in the geriatric patient. *Anesthesiology Clinics*, 447-452.
- Anaralde, G. (2015). *Fisiología renal*. Buenos Aires: Corpus Editorial.
- Andino, A. N. (2016). Comportamiento de pacientes ancianos sometidos a cirugía de urgencia bajo anestesia regional y general. *Revista Informática científica*, 226.

- Andres, J. d. (2014). Dolor en el paciente de la tercera edad. *Revista médica clínica las condes*, 674-686.
- Apfelbaum, J. (2012). Practice Advisory of preanesthetic evaluation: an update report of the American Society of Anesthesiologists task force on preanesthetic evaluation. *Anesthesiology*, 522-538.
- Avila, F. (2010). Definición y objetivos de la geriatría. *Medigraphic*.
- Barash, P. (2017). *Clinical Anesthesia*. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Barquero, G. (2015). Perioperative care in older adults. *Journal of geriatric cardiology*, 465-469.
- Beggs, T. (2015). Fragility and perioperative outcomes: a narrative review. *Canadian Journal of Anesthesia*.
- Benavides, C. (2016). Anestesia y paciente anciano, en busca de mejores desenlaces neurológicos. *Revista colombiana de Anestesiología*, 128-133.
- Bixby, L. R. (2013). The Nicoya region of Costa Rica: a high longevity island for elderly males. *National Institute of Health*, 1-2.
- Bock, M. (2016). Preoperative laboratory testing. *Anaesthesia Clinics*, 43-58.
- Bratzler, D. (2013). Clinical practice guideline for antimicrobial prophylaxis in surgery. *American journal of health system pharmacists*.
- Buettner, D. (2005, Noviembre 4). The secrets of long live. *The National Geographic Society*.
- Butterworth, J. (2013). Anestesia para pacientes con enfermedades renales. En J. Butterworth, *Anestesiología clínica de Morgan & Mikhail, 5a ed* (págs. 579-583). Sonora: Manual Moderno.
- Butterworth, J. (2013). *Anestesiología clínica de Morgan*. Sinaloa: Manual Moderno.
- Cabrera, M. (2017). Primeras recomendaciones clínicas latinoamericanas para ecocardiografía perioperatoria. *Revista chilena de anestesiología*, 145-156.
- Calenti, M. (2011). *Gerontología y geriatría: valoración e interpretación*. Madrid: Editorial medica panamericana.
- Carrasco, V. (2011). Evaluación de riesgos quirúrgicos y manejo postquirujía del adulto mayor de 80 años. *Revista médica clínica de Condes*, 42-47.
- Carrillo, R. (2017). Evaluación nutricional en el perioperatorio. *Revista mexicana de anestesiología*.
- Chambers, D. (2016). Anaesthesia in the elderly. *Clinical anaesthesia*, 24.
- Chambers, D. (2016). Anaesthesia in the elderly. *Anaesthesia and the intensive care medicine*.
- Chambers, D. (2016). Anaesthesia in the elderly. *Anaesthesia and intensive care medicine*.
- Cheng, S. P. (2007). Perioperative care of the elderly. *International Journal of Gerontology*.

- Collin, A. (2010). Pharmacology and the elderly. *Dental update*, 666-672.
- Colucci, D. (2013). Influence of immune drugs on the immune system: from inflammation to immunosuppression. *OA Anesthetics*, 1.
- Cook, D. (2003). Priorities in perioperative geriatrics. *Anesthesia & analgesia*, 1823-1826.
- Corcoran, T. (2011). Cardiopulmonary aspects of anaesthesia for the elderly. *Best practice & research clinical anaesthesiology*, 329-331.
- Dalton, A. (2018). Preoperative management of the geriatric patient. *Anesthesiology the Clinics*.
- Dodds, C. (2013). Perioperative care of elderly patients-an urgent need for change: a consensus statement to provide guidance for specialist and nonspecialist anaesthetists. *Perioperative medicine*, 2-6.
- Dodds, C. (2014). *Anaesthesia for the elderly patient*. Oxford: Oxford University Press.
- Edwards, A. (2018). Preoperative laboratory testing. *Anesthesiology Clinics*, 493-507.
- Fleisher, L. (2014). Guideline on preoperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology and the American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, 278-333.
- Friese, M. (2012). An update on postoperative delirium. *Advances in anesthesia*.
- Frontera, W. (2017). Physiological changes in the osteomuscular system with aging. *Physical Medicine Rehabilitation Clinics*, 705-708.
- García, B. (2014). *Inmunosenescencia*. Madrid: McGraw Hill.
- García, P. (2015). Postanesthesia care for the elderly patient. *Clinical Therapeutics*, 2651-2665.
- Gibbs, J. (1999). Preoperative serum albumin as predictor of perioperative mortality and morbidity. *The archives of surgery*, 36-42.
- Gil, V. (2016). Náuseas y vómitos postoperatorios: fisiopatología, factores de riesgo, profilaxis y tratamiento. *Revista española de anestesiología y reanimación*, 223-232.
- Hamrick, I. (2013). Perioperative management of delirium and dementia in the geriatric surgical patient. *Langenbecks archives of surgery*.
- Harvey, R. (2012). *Lippincott's Illustrated Reviews: Pharmacology*. Baltimore: Wolster Kluwer.
- Heras, M. (2013). Evolución natural de la función renal en el anciano: análisis de los factores de mal pronóstico asociados a la enfermedad renal crónica. *Revista Nefrología*, 465.
- Imbelloni, L. E. (2013). La disminución del tiempo de ayuno mejora el bienestar y la satisfacción con la anestesia en pacientes ancianos con fractura de cadera. *Revista Brasileira de Anestesiología*, 117-123.

- Jansen, P. (2012). Clinical pharmacology in old persons. *Scientifica*, 1-17.
- Kelly, F. (2009). Anaesthesia for the elderly patient. *Update in Anaesthesia*, 1-52.
- Knittel, J. (2016). Perioperative assessment of the geriatric patient. *Anesthesiology Clinics*, 171-183.
- Kozian, A. (2015). Thoracic anesthesia in the elderly. *Current opinion*, 1-9.
- Kristensen, S. (2014). Guías de práctica clínica de la ESC/ESA 2014 sobre cirugía no cardíaca: evaluación y manejo cardiovascular. *Revista española de cardiología*, 1-43.
- Kristensen, S. D. (2014). Guía de buenas prácticas clínicas de la Sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Europea de Anestesiología sobre cirugía no cardíaca: evaluación y manejo cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, 2383-2431.
- Kudaska, K. (2003). Preoperative albumin and surgical site identify surgical risk for major postoperative complications. *Journal of parental and enteral nutrition*, 1-9.
- Kumar, A. (2011). Role of routine laboratory investigations in preoperative evaluation. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 174-179.
- Kumar, S. (2012). Preoperative geriatric assessment: comprehensive, multidisciplinary and proactive. *European Journal of Internal medicine*, 487-494.
- Kumra, V. (2008). Issues in geriatric anaesthesia. *SAARC Journal Anaesthesia*, 39-49.
- Lalley, P. (2013). The aging respiratory system-pulmonary structure, function and neural control. *Respiratory physiology & neurobiology*.
- Langenecker, K. (2018). European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: Surgery in the elderly. *European Journal of anaesthesiology*, 116-122.
- Lin, H.-S. (2018). Fragility and anesthesia risks during and postsurgery. *Local and Regional Anesthesia*.
- Loeser, R. (2010). Age related changes in musculoskeletal system and the development of osteoarthritis. *Clinical Geriatric Medicine*, 371-386.
- López, S. (2016). Tratamiento del dolor en el anciano: analgésicos no opiodes. *Revista de la sociedad española del dolor*, 39-44.
- Mackenzie, K. (2018). Processed electroencephalogram monitoring and postoperative delirium. *Anesthesiology*, 417-427.
- Mackeown, J. (2015). Pain management issues for the geriatric surgical patient. *Anesthesiology Clinics*, 563-576.
- Makris, K. (2016). Acute Kidney Injury: definition, pathophysiology and clinical phenotypes. *Clinical Biochemistry Review*, 85.
- Marwel, J. (2017). Preoperative Screening. *Clinics in geriatric medicine*, 95-105.
- McEwen, L. (2017). Differential DNA methylation. *Epigenetics & Chromatin*, 1.
- Mckinlay, J. (2018). Renal complications of anaesthesia. *Anaesthesia*, 85-94.

- Miller, R. (2015). *Miller's Anesthesia*. Philadelphia: Elsevier.
- Mills, G. (2001). Respiratory physiology and anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 35-39.
- Ministerio de Salud. (2004). *La salud de las personas adultas mayores en Costa Rica*. San José: OPS.
- Ministerio de Salud. (2007). *I Informe de estado de situación de la persona adulta mayor en Costa Rica*. San José: Universidad de Costa Rica.
- Mistry, P. (2016). Prediction of surgical complications in the elderly: can we improve outcomes? *Asian journal of urology*, 44-49.
- Mohanty, S. (2016). Optimal perioperative management of the geriatric patient: Best Practices Guidelines from ACS NSQIP/American Geriatrics Society. *Journal of american college in surgery*, 930-947.
- Muñoz, L. (2014). Guías de ayuno preoperatorio: actualización. *Revista española de anestesiología y recuperación*, 145-156.
- Musso, C. (2011). Aging and physiological changes of the kidneys including changes in glomerular filtration rate. *Nephron physiology*, 3.
- Navarro, J. (2018). Isquemia e infarto perioperatorio. *Revista colombiana de anestesiología*, 42-48.
- Nazar, C. (2015). Paciente adulto mayor y cirugía no cardíaca: qué debemos saber? *Revista Chilena de cirugía*.
- Nunes, A. (2008). Prognostic factors for mortality among patients above the 6th decade undergoing non cardiac surgery: (Cares-Clinical assessment and research in the elderly surgical patients). *Clinics*, 151-156.
- OMS. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Estados Unidos: Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Estrategía nacional para un envejecimiento saludable: basado en el curso de la vida 2018-2020*. San José: Ministerio de Salud.
- Paniagua, P. (2014). Lesion miocárdica tras la cirugía no cardíaca. *Revista española de cardiología*, 794-796.
- Poulain, M. (2004). Identification of geographic area characterized by extreme longevity in the Sardinia Island: the AKEA study . *Experimental Gerontology*.
- Rama, P. (2009). Atelectasias perioperatorias y maniobras de reclutamiento alveolar. *Archivos de Bronconeumología*, 317-322.
- Rayner, C. (2013). Physiology of the ageing gut. *Current Opinion*, 33-38.
- Reguera, A. (2001). Estado actual de del manejo perioperatorio del paciente geriátrico. *Congreso virtual mexicano de anestesiología* (págs. 1-19). México: Congreso virtual latinoamericano de anestesiología.

- Restrepo, L. (2014). Análisis comparativo de la esperanza de vida en sudamerica, 1980-2010. *Univeridad y Salud*.
- Roberts, S. (2016). Ageing in the musculoskeletal system. *Acta orthopaedica*, 15.
- Roche. (2005). Effect of comorbidities and postoperative complications on mortality after hip fracture in elderly people: prospective observational cohort study. *British Journal of Medicine*, 1-5.
- Ryan, S. (2014). Perioperative frailty: definitions, evaluation, implications for management, impact on outcomes after anesthesia. *Advances in Anesthesia*.
- Salech, F. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. *Revista médica clínica Las Condes*, 19-21.
- Sanders, D. (2009). Diastolic dysfunction, cardiovascular aging and the anesthesiologist. *Anesthesiology Clinics*.
- Schlitzkus, L. (2014). Perioperative management of elderly patients. *Surgical clinics of North America*, 391-415.
- Short, H. (2018). Isquemia miocardica perioperatoria. *World federation*, 1-8.
- Sieber, F. (2011). Preventing postoperative complications in the elderly. *Anesthesiology the clinics*, 83-97.
- Smith, I. (2011). Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *European Society of Anaesthesiology*, 556-569.
- Society, A. A. (2017). Practice Guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risks of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures. *Anesthesiology*, 376-393.
- Soenen, S. (2016). The ageing and the gastrointestinal tract. *Current opinion*, 11-14.
- Stone, P. (2007). Anaesthesia and the intensive care medicine. *Clinical Anaesthesia*.
- Stone, P. (2007). Anaesthesia for elderly patients. *Anaesthesia clinics*.
- Story, D. (2008). Postoperative complications in the elderly patients and their signoficance for ling-term prognosis. *Current Opinion in Anesthesiology*.
- Strom, C. (2014). Challenges in anaesthesia for elderly. *Singapoure dental journal*, 24.
- Sylvester. (2019). Drogas anti-inflamatorias no esteroideas. *World fedederation of societies of anaesthesiologists*, 1-5.
- Tobar, E. (2012). Delirium postoperatorio. Una ventana hacia una mejoría de la calidad y seguridad en la atención de pacientes quirúrgicos. *Revista chilena de cirugía*, 297-305.
- Tsai, T. (2010). An update on postoperative cognitive dysfunction. *Advances in anesthesia*.
- Weiskopf, D. (2009). The aging of the inmune system. *Transplant international* , 1041.
- WHO. (2016). *World health statistics 2016: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Francia: World Health Organization.

Yang, R. (2011). Unique aspects of the elderly surgical population: an anesthesiologists perspective. *Geriatric orthopaedic surgery and rehabilitation*, 56-64.

Zaballos, M. (2014). Recomendación de pruebas de laboratorio en el paciente adulto para procedimientos en régimen de cirugía ambulatoria. *Revista española de anestesiología y recuperación*, 29-41.