

Anestesia en el paciente con hipertensión arterial sistémica

Dr. Carlos Vargas-Trujillo*

* Anestesiólogo cardiovascular del Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez».

La presencia de la hipertensión en pacientes presentados para cirugía es relativamente frecuente y en la mayor parte de los casos no cuentan con tratamiento antihipertensivo o el manejo es inadecuado, principalmente en los de edad avanzada. La decisión de cancelar o no una cirugía en el paciente con hipertensión arterial sistémica sigue siendo uno de los temas más controversiales entre los anestesiólogos. La OMS, respecto al Día Mundial de la Salud 2013, informó que las enfermedades cardiovasculares son responsables de aproximadamente 17 millones de muertes por año, dentro de las cuales, las complicaciones por hipertensión causan 9.4 millones de muertes anuales. En el 2008, se habían diagnosticado al 40% de los adultos mayores de 25 años con hipertensión, es decir, más de uno de cada tres adultos a nivel mundial⁽¹⁾.

La hipertensión es un factor de riesgo alto para enfermedad coronaria, falla cardíaca congestiva, falla renal, demencia, presencia de un evento cerebrovascular, además de incrementar la pérdida sanguínea durante la cirugía; en muchos casos se encuentra asociada a diabetes mellitus, dislipidemia y obesidad⁽²⁾.

El 95% de los pacientes con hipertensión no tienen una causa de origen y se refiere como hipertensión esencial, el 5% restante conocida como secundaria responden a otras condiciones médicas: coartación aórtica, estenosis aórtica o renal, alteraciones endocrinas como el feocromocitoma, el síndrome de Cushing, el hiperaldosteronismo, otras relacionadas al embarazo como la preeclampsia, por mencionar algunas, sin olvidar que a medida que la persona es mayor los vasos sanguíneos tienden a calcificarse lo que resulta en hipertensión sistólica aislada en este grupo de pacientes⁽³⁾.

No existen registros en México sobre cuántos pacientes hipertensos que ingresan a quirófano están tratados de manera adecuada con algún antihipertensivo. En Estados Unidos sólo el 54% de los pacientes con diagnóstico de hipertensión

recibe tratamiento y de éstos, sólo el 28% reporta un control adecuado de la presión arterial⁽⁴⁾.

Debido a que la hipertensión es tan común, frecuentemente puede encontrarse en pacientes sometidos a cirugía. La presencia de hipertensión preoperatoria ofrece una dificultad para mantener la estabilidad hemodinámica en anestesia, incrementa el riesgo de eventos cardiovasculares perioperatorios⁽²⁾.

Los eventos cardiovasculares adversos como los eventos cerebrales son las causas más comunes de morbilidad perioperatoria, con incidencia entre el 1 y 7%. Dentro de las causas de origen cardíaco se encuentran la isquemia, el infarto, arritmia y paro cardíaco. En Europa la incidencia de infarto agudo al miocardio se ha estimado en 1% durante el postoperatorio⁽⁵⁾. A medida que la presión arterial sistólica es mayor, el riesgo de desarrollar un evento cardiovascular se incrementa. El mayor riesgo de muerte en pacientes hipertensos es para los que registran cifras mayores a 180 mmHg o hipertensión de pulso (> 80 mmHg)⁽⁶⁻⁸⁾.

CLASIFICACIÓN DE HIPERTENSIÓN

Las recomendaciones y el tratamiento para los pacientes con hipertensión deben tomarse con base al grado de hipertensión que presentan, las guías de la *British Hypertension Society* señalan que los pacientes con cifras tensionales de 140/90 mmHg deben iniciar tratamiento (Figura 1)⁽⁹⁾. Resulta necesario determinar el grado de hipertensión para poder definir mejor el manejo que se deberá de implementar, y para el caso de cirugía electiva, determinar si debe o no diferirse el procedimiento con la finalidad de reducir el riesgo individual de desarrollar algún evento cardiovascular. El diagnóstico de hipertensión depende de la demostración de dos determinaciones de presión arterial elevadas en dos diferentes visitas

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

y no en el resultado de una sola toma. La clasificación de hipertensión se muestra en el cuadro I⁽¹⁰⁾.

A pesar de la clasificación, existen algunas limitaciones para los anestesiólogos, la principal, para realizar el diagnóstico, deben realizarse dos o más lecturas de la presión arterial en dos o más visitas. El anestesiólogo debe de tomar esta decisión durante el manejo perioperatorio, al tomar dos o más mediciones de la presión arterial en sala de operaciones. La medición de la presión arterial tomada en la gran mayoría de las pacientes que entran a sala de operaciones es mayor a la tomada al ingreso del hospital. Mancia y cols, publicaron que los pacientes habitualmente presentan cifras tensionales mayores cuando las mediciones son realizadas por un médico que por una enfermera (hipertensión de bata blanca). Por este motivo ellos sugieren que ante un paciente con elevación de la presión arterial en sala de operaciones, debe realizarse a los

10 minutos esta medición por una enfermera⁽¹¹⁾. Actualmente la hipertensión de presión de pulso está considerada como un factor de riesgo importante para la presencia de infarto miocárdico y evento cerebral, misma que se ha encontrado relacionada al síndrome metabólico y a la enfermedad arterial coronaria, y en anestesia se ha asociado con un incremento de falla renal postoperatoria^(10,12).

PATOGÉNESIS

La presencia de hipertensión y el riesgo latente de lesión a órgano es una relación bien establecida. Siempre que existe hipertensión se acompaña de lesión coronaria, falla cardíaca, enfermedad cerebrovascular y deterioro de la función renal; sin embargo, al ser conocida como una enfermedad silente, los síntomas se manifiestan cuando el deterioro en los órganos

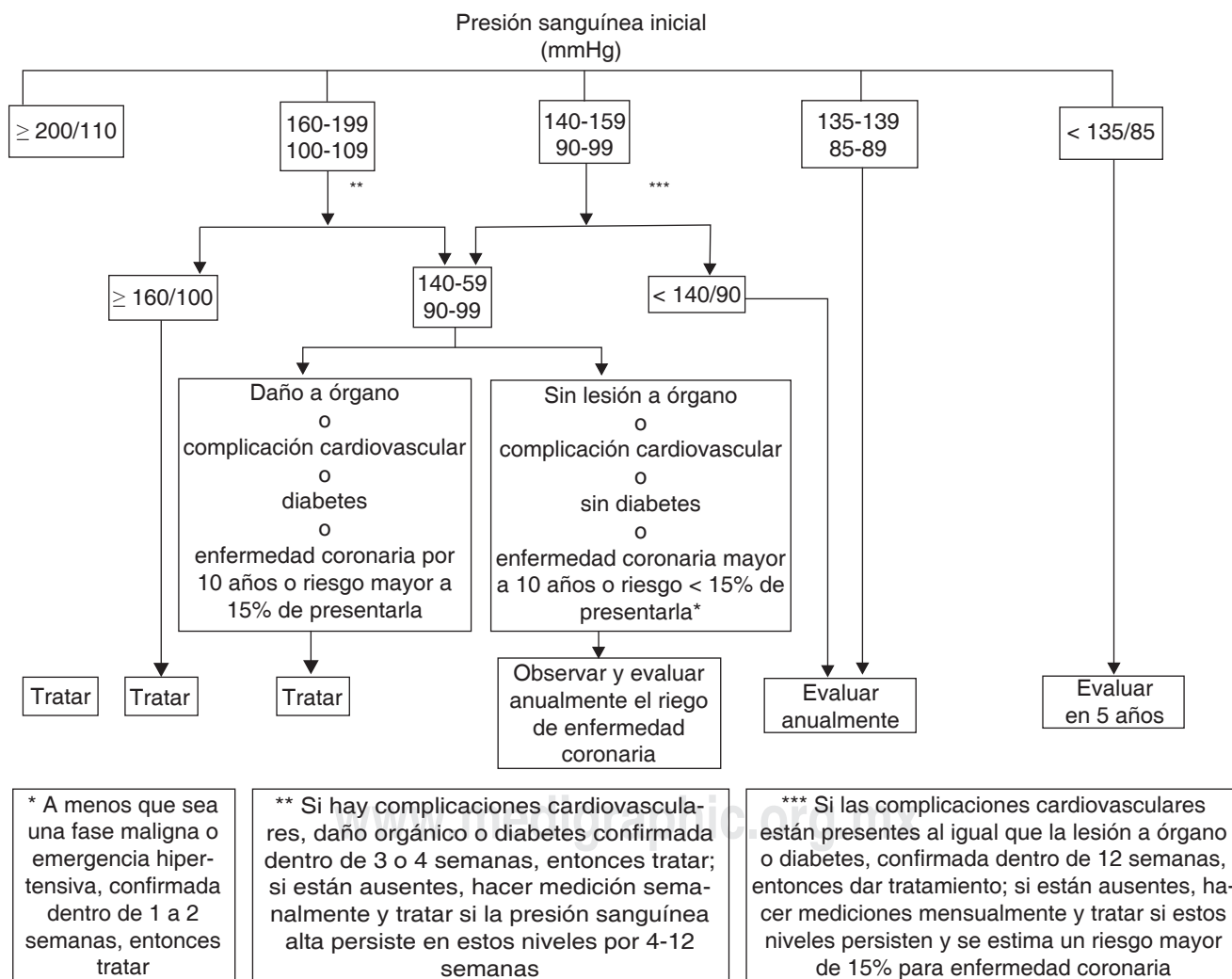


Figura 1. Recomendación de tratamiento en pacientes con hipertensión.

Cuadro I. Clasificación de hipertensión.

Categoría	Presión arterial sistólica (mmHg)		Presión arterial diastólica (mmHg)
Óptima	< 120	y	< 80
Normal	< 130	y	< 85
Normal alta	130-139	o	85-90
Hipertensión			
Leve	140-159	o	90-99
Moderada	160-179	o	100-109
Severa	180-209	o	110-109
Muy severa	> 210	o	> 120
Hipertensión sistólica aislada	> 140	y	< 90
Hipertensión de presión de pulso	> 80		

es importante. La presión arterial sistólica incrementa con la edad, mientras que la diastólica prácticamente permanece sin cambios hasta la quinta o sexta décadas de la vida y posteriormente registra una disminución, por lo que es más frecuente la hipertensión sistólica en adultos jóvenes y a medida que avanza la edad la diferencia entre la sistólica y la diastólica es mayor, reflejado en un incremento de pacientes adultos con hipertensión con valores de presión de pulso mayores a los 80 mmHg^(6,10).

El daño orgánico predominante afecta al corazón, al riñón y al cerebro. La elevación de la presión arterial está asociada con incremento de la postcarga que se acompaña de mayor trabajo del ventrículo izquierdo, por ende, de mayor consumo de oxígeno y de gasto energético. En la fase asintomática puede aparecer hipertrofia ventricular izquierda acompañada de algún grado de disfunción diastólica y sistólica: el incremento de grosor de la pared obedece al incremento de oxígeno por el miocardio ante la presencia de mayor estrés que con el tiempo tendrá una mayor masa lo que reflejará hipertrofia ventricular concéntrica con reducción de la cámara ventricular izquierda. La relación entre el flujo de las arterias coronarias y la perfusión hacia la masa ventricular se ve afectada de manera progresiva, comprometiendo el aporte de oxígeno. La hipertrofia, el estrés de la pared y la reducción del flujo sanguíneo coronario, favorecen episodios de angina, y con el tiempo, la presencia de infarto y de falla cardíaca. En fases avanzadas la autorregulación subendocárdica también se ve afectada y no permite regular de manera adecuada las variaciones de presión arterial. Esta pérdida de autorregulación favorece el daño renal ante los eventos de hipotensión con asociación a esclerosis glomerular y reducción de la tasa de filtración glomerular. El incremento del estrés pulsátil sobre los vasos sanguíneos favorece la ruptura plaquetaria y la presencia de infarto al miocardio. No es infrecuente la presencia de disfunción diastólica en los pacientes con hipertensión arterial de larga evolución y se presenta en el 70% de los pacientes con falla cardíaca^(2,6,10).

La isquemia miocárdica puede ocurrir en las primeras horas del postoperatorio e incluso días después. Diversos factores pueden incrementar el riesgo: problemas de oxigenación, efecto residual de anestésicos o sedación excesiva, dolor excesivo, presencia de trombos derivados de la cirugía, riesgo trombótico, taquicardia, hipertensión postoperatoria, mal distribución de líquidos, edema pulmonar, entre otros^(2,10).

El riesgo de accidente cerebrovascular no es infrecuente, al igual que ocurre en el miocardio, el umbral de la autorregulación cerebral también se ve comprometido, los vasos sanguíneos que aportan oxígeno al cerebro pueden afectarse ante la presencia de una placa de ateroma liberada de algún vaso por el estrés pulsátil o un evento hemorrágico por la ruptura de un vaso cerebral. Cerca del 87% de los accidentes cerebrovasculares son de origen isquémico y el 13% restante de origen hemorrágico. Los vasos sanguíneos cerebrales en el paciente con hipertensión arterial crónica, como medida de protección, tienen mayor grosor de la pared vascular, esta hipertrofia contrarresta el aumento del estrés de la pared que acompaña al aumento en la presión arterial, incrementa la resistencia vascular y atenúa aumentos de la presión cerebral microvascular, la hipertrofia contribuye a reducir la distensibilidad vascular en los grandes vasos cerebrales. La vasoconstricción y la reducción del flujo sanguíneo cerebral en los pacientes crónicos hipertensos, pueden comprometer el flujo sanguíneo compensatorio y ante la presencia de un émbolo la inadecuada relajación dependiente del endotelio y la circulación colateral deficiente terminen por desencadenar una lesión isquémica focal o un infarto cerebral ante un insulto menor⁽¹³⁾. Por otro lado, la estenosis carotídea es común en pacientes con hipertensión, situación que favorece aun más la presencia de riesgo isquémico cerebral^(2,10).

La lesión renal inicia con arteriopatía aferente y enfermedad túbulo intersticial. Los factores precipitantes son la hiperactividad del sistema nervioso simpático y a un incremento de la actividad del sistema renina angiotensina aldosterona, facilitada por los factores que estimulan la reabsorción de

sodio. La generación local de angiotensina II da lugar al desarrollo de enfermedad microvascular renal con efectos hemodinámicos glomerulares manifiestos al incremento de la resistencia arteriolar aferente, además de reducir el coeficiente de ultrafiltración y reducir la filtración de sodio. Estos factores dan como resultado vasoconstricción renal, que pueden precipitar isquemia renal, entrada de leucocitos y generación local de especies reactivas de oxígeno⁽¹⁴⁾. La disminución de la presión arterial mayor al 20% se ha relacionado con reducción del flujo en el bazo como una medida para compensar el aporte de oxígeno⁽⁶⁾.

REVISIÓN CLÍNICA

Es importante realizar una evaluación preoperatoria adecuada del paciente hipertenso; se debe incluir la calidad del manejo farmacológico para el control de la presión, el agente antihipertensivo, identificar factores de riesgo para desarrollar eventos cardiovasculares o neurológicos. Debido a la importancia de la lesión orgánica subclínica, resulta importante determinar el riesgo cardiovascular global: los signos de afección orgánica deben buscarse cuidadosamente mediante la exploración directa de síntomas y signos y complementar con técnicas avanzadas para realizar el diagnóstico (Cuadro II)^(15,16). Algunas herramientas para completar el diagnóstico son señaladas a continuación.

Electrocardiograma. Debe formar parte de todas las evaluaciones de rutina en los sujetos con hipertensión arterial a fin de detectar hipertrofia ventricular izquierda, patrones de sobrecarga, isquemia y arritmias.

Ecocardiograma. Debe considerarse ante la presencia de hipertrofia ventricular izquierda, arritmias, en pacientes que refieran angina con la finalidad de evaluar fracción de eyección y movilidad global y segmentaria del miocardio. Este estudio puede definir patrones geométricos, grados de hipertrofia, disfunción diastólica. Es importante recordar que los pacientes en quienes se refiere hipertrofia concéntrica con disfunción ventricular son los que llevan peor pronóstico⁽¹⁷⁾.

Ecocardiografía de arterias carotídeas. Debe considerarse una herramienta útil en pacientes con aterosclerosis, en la hipertensión sistólica aislada en el anciano, y siempre que el paciente sea hipertenso y tenga antecedente de enfermedad coronaria, la presencia de aterosclerosis carotídea subclínica es muy elevada (73%)⁽¹⁸⁾.

Función renal. Con la afección renal podemos encontrar una función renal reducida con elevada excreción urinaria de albúmina. Por lo que la estimación de creatinina sérica, tasa de filtración glomerular o el aclaramiento de creatinina, deben ser procedimientos de rutina. Debe buscarse proteinuria.

Los infartos cerebrales silenciosos, los lacunares, microhemorragias y lesiones de la sustancia blanca no son infrecuentes en pacientes hipertensos y pueden ser detectados por resonancia magnética o tomografía computarizada. Sin embargo, la disponibilidad y costos no permiten el uso indiscriminado de estas técnicas.

Fondo de ojo. Los pacientes con hipertensión severa se asocian a presencia de hemorragias, exudado y edema de papila, y se asocia a un mayor riesgo cardiovascular.

Niveles de glicemia y electrolitos deben considerarse, el primero debido a que ante hiperglucemia el riesgo de evento cardiovascular adverso es mayor y los últimos por que pueden modificarse ante la ingesta de los fármacos antihipertensivos⁽⁶⁾.

VALORACIÓN EN PACIENTE HIPERTENSO

De acuerdo con las guías propuestas por el *American College of Cardiology* y la *American Heart Association*, los pacientes que se encuentran en las categorías leve y moderada de hipertensión no presentan mayor riesgo de evento cardiovascular, por lo que el acto anestésico-quirúrgico debe realizarse en estos grupos de pacientes. En cambio, si existe patología asociada, como insuficiencia renal, angina estable, infarto al miocardio previo, insuficiencia cardíaca compensada, el incremento de riesgo es intermedio y si hay cardiopatía inestable, insuficiencia cardíaca descompensada, arritmias

Cuadro II. Cuadro clínico en paciente con hipertensión arterial.

	Síntomas	Signos
Cerebro	Cefalea, vértigo, trastornos visuales, accidente isquémico transitorio, déficit motor o sensitivo	Soplo carotídeo, déficit motor o sensitivo
Corazón	Palpitaciones, dolor torácico, disnea, edema maleolar	Arritmias, galope, estertores pulmonares, edema periférico
Riñón	Polidipsia, poliuria, nicturia, hematuria	
Vascular periférico	Claudicación intermitente, extremidades frías, cambios de coloración en piel	Pulsos disminuidos o ausentes, extremidades frías, lesiones isquémicas

significativas o valvulopatía grave, el incremento del riesgo es alto (Cuadro III)⁽¹⁶⁻¹⁹⁾. Además de evaluar el riesgo global cardiovascular, se debe tener en cuenta el riesgo asociado a la intervención (Cuadro IV)⁽²⁰⁾.

Si la cirugía es de urgencia, deberá considerarse el uso de fármacos de acción rápida. Los b-bloqueadores podrían ser los más atractivos en el perioperatorio. Sin embargo, algunos reportes donde se administró beta-bloqueador de 2 a 4 horas antes de cirugía en pacientes hipertensos con riesgo alto, se observó una disminución de la tasa de infarto perioperatorio, pero la mortalidad por accidente cerebrovascular se incrementó, la administración inmediata de b-bloqueadores debe

realizarse con precaución^(16,21). Los pacientes con hipertensión severa donde no sea de urgencia la cirugía, los beneficios de protección cardiovascular se han visto a tres meses, la decisión de retrasar una cirugía electiva en pacientes hipertensos debe basarse en el riesgo. Si al momento de la cirugía presión arterial está por arriba de 180/110 mmHg, hay evidencia de lesión a órgano o disfunción orgánica subclínica, con factores de riesgo adicionales como diabetes, tabaquismo, obesidad, hipercolesterolemia, isquemia silente en el ECG o evidencia de hipertrofia ventricular, en estos casos la cirugía debe diferirse por lo menos de 3 a 4 semanas y todos los factores de riesgo deben ser controlados de manera agresiva. La normalización de

Cuadro III. Factores clínicos relacionados con el riesgo cardiovascular perioperatorio.

Factores mayores	Síndromes coronarios inestables <ul style="list-style-type: none"> • Infarto agudo al miocardio o reciente, con evidencia de riesgo isquémico • Angina inestable o grave Insuficiencia cardíaca congestiva descompensada Arritmias significativas <ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo A-V de alto grado • Arritmia ventricular sintomática en presencia de enfermedad coronaria • Arritmia supraventricular (fibrilación auricular con frecuencia media no controlada > 100 x min) Valvulopatía grave <ul style="list-style-type: none"> • Estenosis aórtica grave (gradiente de presión medio \geq 40 mmHg, área valvular aórtica < 1 cm² o sintomática)
Factores intermedios	Angina de pecho ligera Historia clínica de Infarto al miocardio u ondas Q patológicas Historia clínica de insuficiencia cardíaca o congestiva compensada Diabetes mellitus (particularmente insulino dependiente) Insuficiencia renal crónica o con filtrado glomerular < 60 mL/min y/o albuminuria > 30 mg/1 g de creatinina Enfermedad vascular cerebral
Factores menores	Edad > a 70 años ECG anormal, (hipertrofia ventricular izquierda, bloqueo de rama izquierda, anormalidad del segmento ST Arritmia no sinusal (fibrilación auricular) Hipertensión no controlada

Tomado de: Sierra P. Hipertens riesgo vasc. 2009;26:218-228.¹⁶

Cuadro IV. Estratificación de riesgo cardíaco para procedimientos quirúrgicos no cardíacos.

Estratificación de riesgo	Ejemplo de procedimientos	Riesgo
Vascular Intermedio	Cirugía de aorta y otras cirugías vasculares mayores. Cirugía vascular periférica Endarterectomía carotídea Cirugía de cabeza y cuello Ortopédica, cirugía de próstata	5% 1-5%
Bajo	Procedimientos endoscópicos, procedimientos menores y ambulatorios Cirugía de catarata Cirugía de mama	>1%

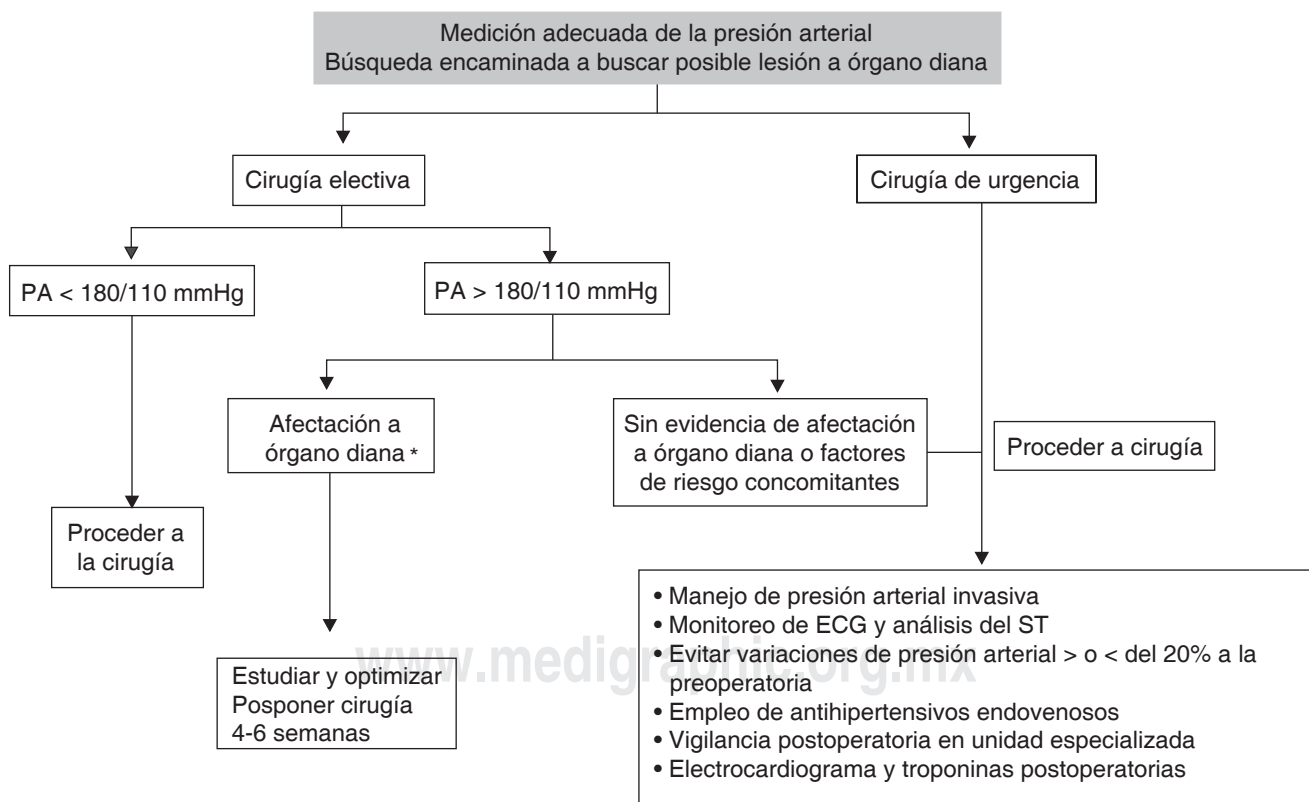
Fleisher. J Am Coll Cardiol 2007;50:e159-241⁽²⁰⁾.

la presión arterial de manera brusca en unos pocos días no es recomendable, de hecho, puede ser peligroso para los pacientes que han perdido la autorregulación cerebral, renal o cardíaca. Los pacientes con hipertensión arterial diastólica severa y los que presenten hipertensión de pulso mayor a 80 mmHg deben estabilizarse siempre antes de entrar a cirugía (Figura 2)^(6,10).

Si el paciente presenta hipertensión sin encontrar factores de riesgo adicionales, la administración de anestesia podría realizarse y evitar diferir el procedimiento. Si la presión arterial es elevada (sistólica mayor a 180 mmHg o diastólica mayor a 110 mmHg), la cirugía puede realizarse tomando en cuenta que la presión deberá mantenerse estable durante el perioperatorio. Siempre que se decida dar anestesia a estos pacientes deberá monitorizar de manera continua la presión arterial a través de medición invasiva con la finalidad de tener un mejor control durante todo el acto quirúrgico evitando las variaciones mayores de 20% sobre la presión arterial media. El monitoreo invasivo debe continuarse durante el postoperatorio inmediato hasta que se esté seguro de la recuperación completa de la anestesia y no se tenga evidencia de afección cardiovascular o neurológica. También pueden emplearse b-bloqueadores durante el perioperatorio, este

grupo de fármacos ha demostrado reducir la incidencia de infarto y complicaciones cardiovasculares en pacientes de alto riesgo^(2,21-23). También pueden utilizarse agonistas alfa-2 por vía endovenosa (dexmedetomidina)⁽²⁴⁾, e incluso aplicar técnicas de anestesia combinada, se ha documentado que el bloqueo neuroaxial puede prevenir la presencia de infarto durante el perioperatorio⁽²⁵⁾. Weksler y cols. reportaron una serie de casos de 989 pacientes con hipertensión diastólica mayor a 110 y hasta 130 mmHg, donde a 589 administraron nifedipina intranasal, al resto, les pospusieron la cirugía hasta controlar las cifras tensionales. No encontraron diferencias significativas en ambos grupos en la presencia de complicaciones postoperatorias, donde ellos sugieren que posponer la cirugía resulta innecesaria⁽²⁶⁾.

Todas las cirugías consideradas de emergencia deben ingresar a sala de operaciones. En este grupo de pacientes, la administración de vasodilatadores de acción rápida como el nitroprusiato y la nitroglicerina i.v. pueden emplearse de manera segura, considerando que pueden ser titulados rápidamente antes de presentar evento de hipotensión severos, debido a su tiempo de acción corta. En el manejo agudo, la presión arterial sistólica debe mantenerse 25% menos del valor



* Si el retraso de la cirugía es posible y no existe riesgo de que se agrave el diagnóstico. Adaptado de Sierra⁽¹⁶⁾.

Figura 2. Algoritmo de acción en pacientes con hipertensión arterial.

inicial y una reducción de la presión diastólica del 10 al 15% o menor a 110 mmHg en un período de 30 a 60 minutos y no menor a estos valores^(2,10,16).

Las razones más comunes para retrasar la cirugía es que los pacientes se encuentran hipertensos graves (sistólica > 180 mmHg y/o > 110 mmHg de diastólica, el descubrimiento de daño a órgano diana no documentado anteriormente, sospecha de hipertensión secundaria sin etiología debidamente documentada⁽²⁶⁾). En pacientes categorizados con hipertensión severa con afección a órgano diana y donde la cirugía pueda esperar deben ser controlados antes. En estos casos el paciente deberá de recibir un régimen estricto de tratamiento como externo por varios días e incluso semanas con una evaluación periódica del comportamiento de la presión arterial.

Si un paciente presenta elevaciones de la presión arterial antes de sala de operaciones en grado de hipertensión leve y moderada pero a su ingreso a sala de operaciones se detecta un episodio de hipertensión grave, no es indicación para posponer la cirugía, pero sí para tener mejor vigilado el estado hemodinámico por considerarse potencialmente inestable.

Si se toma la decisión de retrasar la cirugía, los anestesiólogos tendrán que informar al cirujano la necesidad de ajustar los medicamentos antihipertensivos, en algunos casos, solicitar el inicio de ellos. El empleo de beta-bloqueadores, antagonistas de los canales de calcio e inhibidores de la ECA pueden remodelar favorablemente las estructuras cardíacas y vasculares. Es importante hacer hincapié en la importancia de dar seguimiento al manejo de la presión arterial antes de la nueva revaloración por anestesia.

Una vez que el paciente es aceptado para anestesia, deberán tenerse en cuenta que el retiro de los medicamentos previo a la cirugía puede acompañarse de rebotes graves, especialmente en tratamientos con alfametildopa y clonidina, donde se puede presentar picos de hipertensión severo tras su retiro. Para los casos de los beta-bloqueadores el retiro puede favorecer la presencia de arritmias y precipitar angina. Los diuréticos obligan a revisar la función renal y los niveles de electrolitos. Los inhibidores de la ECA y los ARA II deben suspenderse 10 horas antes de la anestesia, pues su utilización se ha asociado a períodos de hipotensión importantes durante la inducción⁽²⁾.

Nunca se debe decidir la cancelación de una cirugía basado únicamente en la determinación de la presión arterial, aunque no existe evidencia clara muchos autores consideran que los pacientes con hipertensión grave (cifras > 180/110 mmHg), podrían beneficiarse de un aplazamiento de la cirugía para optimizar el tratamiento y evaluar la afectación sistémica con nuevas pruebas para tipificar mejor la lesión a órgano. A la hora de diferir la cancelación de una cirugía se debe tener en cuenta que son necesarias de 4 a 8 semanas de tratamiento para conseguir un control adecuado de la presión arterial. Si no se dispone del tiempo suficiente como ocurre en pacientes oncológicos, se recomienda iniciar la cirugía.

CONSIDERACIONES PARA ANESTESIA

El anestesiólogo debe jugar un papel crucial no sólo ante el diagnóstico de hipertensión, sino también ante el manejo preventivo ante la posibilidad de desarrollar lesión orgánica y evitar la presencia de complicaciones cardíacas perioperatorias relacionadas.

Los pacientes diagnosticados con hipertensión tienen reputación de presentar variaciones importantes en la presión arterial durante la administración de anestesia. Es importante considerar la premedicación con benzodiazepinas en pacientes electivos. Debe tomarse en cuenta que el paciente con hipertensión arterial presenta elevación de las resistencias vasculares sistémicas. Durante la intubación la activación simpática puede causar un aumento de la presión arterial de 20-30 mmHg y de la frecuencia cardíaca de 15 a 20 lpm en individuos normotensos. Esta respuesta puede ser más intensa en pacientes hipertensos no tratados. El empleo de anestésicos puede generar una mayor vasodilatación con caída de la presión arterial, tanto por anestesia general como regional. En anestesia general, la administración de los inductores en pacientes hipertensos produce una disminución importante de la presión arterial, pero al momento de la laringoscopia e intubación presentan elevaciones bruscas de presión. Durante el intraoperatorio la estimulación simpática inducida por el dolor puede producir vasoconstricción y elevación de la presión arterial nuevamente. En los pacientes con un control inadecuado presentan elevaciones bruscas y caídas importantes durante el evento quirúrgico. La labilidad de la presión sanguínea intraoperatoria puede conducir a isquemia miocárdica; la hipotensión profunda y la taquicardia también la pueden precipitar⁽²⁷⁾. En el postoperatorio la incidencia de hipertensión es variable entre el 4 y 30%. Soto-Ruiz y cols. han definido como hipertensión aguda postoperatoria a cifras de presión arterial sistólica mayores a 190 mmHg y/o de 100 mmHg de presión diastólica en dos lecturas consecutivas tras una intervención quirúrgica⁽²⁾. Los episodios de hipertensión regularmente aparecen dentro de los primeros 20 minutos en el período postoperatorio, son cruciales las primeras tres horas para su tratamiento, de no ser así, se incrementa el riesgo de isquemia miocárdica, accidente cerebral vascular y sangrado. De manera similar, en pacientes con diabetes mellitus e hipertensión también se ha observado labilidad en el comportamiento cardiovascular⁽⁶⁾.

Variaciones en la presión arterial media mayores al 20% en pacientes con hipertensión y/o diabéticos, está asociada a la presencia de complicaciones perioperatorias. Al igual que los pacientes con disminución de 20 mmHg durante el transoperatorio por más de una hora, o aquellos con disminución de la presión de 20 mmHg por menos de una hora pero con incrementos de la presión mayores a 20 mmHg por 15 minutos^(6,18). En los pacientes de alto riesgo, la hipotensión

severa es más peligrosa que las elevaciones moderadas de presión arterial.

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO PARA LA HIPERTENSIÓN EN EL INTRAOPERATORIO

Antes de iniciar el tratamiento antihipertensivo farmacológico, deben identificarse otras posibles causas de hipertensión como el dolor, hipoxia, hipercapnia, agitación, distensión de la vejiga, y la hipervolemia. Es un requisito fundamental que el paciente esté con adecuada anestesia y sedación antes de administrar antihipertensivos.

En la mayoría de las cirugías la terapia oral es limitada, primero por las condiciones del paciente durante la cirugía y segundo, por el lento inicio de acción del fármaco. Algunos fármacos como nifedipino y captopril pueden administrarse por vía sublingual, logrando su efecto de 10 a 30 minutos. Sin embargo, no se recomienda esta vía de administración por la frecuencia de hipotensión tras su administración, con riesgo de provocar isquemia miocárdica o cerebral^(2,6,27,23).

Si el paciente es hipertenso y está controlado y recibe terapia oral, puede administrarse terapia endovenosa, como dexmedetomidina para atenuar la respuesta simpática⁽²⁴⁾. Si existe sobrecarga de volumen, la administración de furosemida por vía intravenosa puede ayudar a controlar los dos problemas; si existe hipertensión con taquicardia, la administración de un β -bloqueador puede ser una buena elección. En pacientes con lesión coronaria o isquemia la utilización de nitroglicerina o β -bloqueadores puede administrarse. Si se está ante un paciente con hipertensión severa o con crisis hipertensiva, el

nitroprusiato sódico es de elección. Una vez que el paciente recupere la tolerancia a la vía oral debe iniciarse el tratamiento por esta vía y retirar la terapia endovenosa. El cuadro V muestra algunos fármacos antihipertensivos intravenosos que pueden utilizarse en pacientes quirúrgicos, algunas opciones de tratamiento endovenoso se describen a continuación⁽¹⁶⁾.

Nitroprusiato. Vasodilatador de predominio arterial, efectivo para reducir la postcarga de manera efectiva en un corto período de tiempo, esto debido a que su acción prácticamente es en segundos, y debido a su tiempo de acción puede titularse rápidamente (1-2 min), se debe recordar que es un medicamento potente sobre el sistema arterial por lo que es de vital importancia estar pendiente de la presión arterial debido a que puede producir hipotensión severa comprometiendo el flujo a diversos órganos como corazón, cerebro y riñón. Contiene niveles de cianuro, que se liberan al torrente sanguíneo dosis dependiente. Infusiones tituladas a 4 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ por un lapso de 2-3 horas pueden alcanzar concentraciones tóxicas. También puede causar toxicidad por la liberación de óxido nítrico liberado de la formación de radicales hidroxilo y peroxinitrito que ocasiona peroxidación de lípidos. Debe limitarse su empleo cuando no exista otra medida terapéutica y la función renal y hepática sean normales. No debe utilizarse por períodos prolongados de tiempo y la dosis no debe exceder 2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ⁽²⁾.

Nitroglicerina. Vasodilatador venoso, a dosis altas puede producir vasodilatación arterial. Puede emplearse de manera segura, aunque debe estar presente la reducción de la precarga y del gasto cardíaco, puede ocasionar hipotensión iatrogénica en pacientes con depleción de volumen. Su inicio de acción es dos a cinco minutos. Se ha descrito taquifilaxia a las cuatro

Cuadro V. Fármacos antihipertensivos.

Fármaco	Dosis	Inicio-acción	Duración	Indicación
Nitroprusiato sódico	0.25-10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	inmediato	< 2 min	Mayoría de urgencias hipertensivas
Nitroglicerina	5-100 $\mu\text{g}/\text{min}$	2-5 min	5-15 min	Isquemia coronaria
Hidralacina	Bolo 5-20 mg cada 20 min	10-20 min	4-6 h	Eclampsia
Labetalol	Bolo 5-10 mg cada 5-10 min hasta 80 mg	5-10 min	3-6 h	Urgencias hipertensivas, Ictus, Eclampsia
Esmolol	250-500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en 1 bolo, se puede repetir en 5 min	1-2 min	10-20 min	Descarga adrenérgica perioperatoria
Enalapril	Bolo 1.25-5 mg en 5 min cada 6 horas hasta 20 mg/día	15-60 min	4-6 h	Ictus
Fentolamina	0.5 mg/min o en bolo 0.5-15 mg cada 5-10 min	1-2 min	10-30 min	Exceso de catecolaminas Feocromocitoma
Fenoldopam	0.1-0.3 mg/min	< 5 min	30 min	Emergencias hipertensivas, encefalopatía hipertensiva
Nicardipino	Bolo de 5-15 mg/h	5-10 min	2-4 h	Urgencias hipertensivas

horas de tratamiento, su uso prolongado se asocia a metahe-moglobinemia. Se recomienda en pacientes con síndromes coronarios o en el tratamiento del edema agudo pulmonar.

Hidralazina. Vasodilatador arteriolar de acción directa, tiene mayor efecto sobre la presión diastólica, aumenta el flujo sanguíneo renal, su inicio de acción va de 5 a 25 minutos. Aunque su vida media tiene una duración de tres horas, los efectos sobre la presión se pueden mantener por más tiempo. No se recomienda en el tratamiento de crisis hipertensivas por lo difícil titulación. Puede desencadenar taquicardia refleja y con esto incrementar la demanda de oxígeno por el miocardio y precipitar episodios de angina. Por años se ha considerado como fármaco de elección en pacientes con preeclampsia, aunque se ha asociado a presencia de complicaciones materno-fetales⁽²⁸⁾.

Labetalol. Es un bloqueador α_1 selectivo y β -adrenérgico no selectivo, puede administrarse como bolo o en infusión continua. Tiene un inicio de acción de 5 a 15 minutos, con una vida media de eliminación de 5.5 h. Reduce las resistencias vascular periférica sin afectar el flujo sanguíneo coronario, cerebral y renal.

Esmolol. Bloqueador b-adrenérgico cardioselectivo de acción ultra corta. Se recomienda su uso en pacientes con aumento de la frecuencia cardíaca y del gasto cardíaco. El efecto sobre la presión se consigue por reducción del efecto inotrópico y cronotrópico, no tiene efecto vasodilatador. Tiene un inicio de acción menor a un minuto y un tiempo de acción de 10 a 20 minutos. No se recomienda en pacientes con falla cardíaca descompensada y en bloqueos de conducción^(2,29).

Fenoldopam. Es un agonista del receptor periférico dopa-1. Único fármaco antihipertensivo que logra su acción por vasodilatación periférica. Metabolizado en el hígado por la participación del citocromo p-450. Se ha asociado con el incremento de gasto urinario y de aclaramiento de creatinina. Inicia su acción a los cinco minutos con una respuesta máxima a los 15 minutos, con una duración de acción de 30 a 60 minutos. La dosis inicial recomendada es de 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ hasta un máximo de 1.6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$. Debe utilizarse con precaución en pacientes con síndrome isquémico, ya que genera taquicardia refleja, también causa incremento de la presión intraocular e intracraneal⁽²⁹⁾.

REFERENCIAS

- OMS. Información general sobre hipertensión en el mundo, Una enfermedad que mata en silencio, una crisis de salud pública mundial. Día Mundial de la Salud 2013. who/dco/wbd/2013.2
- Soto-Ruiz K, Peacock W, Varon J. Perioperative hypertension: diagnosis and treatment. *Neth J Crit Care*. 2011;15:143-148.
- Chobanian A, Bakris G, Black H, Cushman W, Green L, Izzo J. Seventh report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension*. 2003;42:1206-1252.
- Burt VL, Cutler JA, Higgins M. Trends in the prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in adult US population. Data from the health examination survey. 1960 to 1991. *Hypertension*. 1995;26:60-69.
- Sabate S, Mases A, Guiler N, Canet J, Castillo J, Orrego C, et al. Incidence and predictors of major perioperative adverse cardiac and cerebrovascular events in non-cardiac surgery. *Br J Anaesth*. 2011;107:879-890.
- Howell S, Sear J, Foëx P. Hypertension, hypertensive heart disease and perioperative cardiac risk. *B J Anaesth*. 2004;92:570-583.
- De Simone G, Roman M, Alderman M, Galderisi M, Divitiis O, Devereux R. Is high pulse pressure a marker of preclinical cardiovascular disease? *Hypertension*. 2005;45:575-579.
- Balick C, Brillouet A, Deverly A, Blanchet P, Safar M, Stephan F. General anesthesia in hypertensive patients: impact of pulse pressure but not cardiac diastolic dysfunction on intraoperative hemodynamic lability. *J Anesth Clin Res*. 2011;2:1-6.
- Ramsay L, Williams B, Johnston G, MacGregor G, Poston L, Potter J, et al. Guidelines for management of hypertension. Report of the third working party or the British Hypertension Society. *Journal of Human Hypertension*. 1999;13:569-592.
- James MFM, Dyer RA, Rayner BL. A moder look at hypertension and anaesthesia. *S Afr J Anaesth Analg*. 2011;17:168-173.
- Mancia G, Parati G, Pomidossi G, Grassi G, Casadei R, Zanchetti A. Alerting reaction and rise in blood pressure during measurement by physician and nurse. *Hypertension*. 1987;9:209-215.
- Aronson S, Fontes ML, Miao Y, Mangano DT. Risk index for perioperative renal dysfunction/failure: critical dependence on pulse pressure hypertension. *Circulation*. 2007;115:733-742.
- Baumbach G, Heistad D. Cerebral circulation in chronic arterial hypertension. *Hypertension* 1988;12:89-95.
- Gamboa R. Fisiopatología de la hipertensión esencial. *Acta Med Per*. 2006;23:76-82.
- Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. 2007 Guidelines for management of arterial hypertension. The Task Force for management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*. 2007;28:1462-1536.
- Sierra P, Galcerán J, Sabaté S, Martínez A, Castaño J, Gil A. Documento de consenso sobre hipertensión arterial y anestesia de las Sociedades Catalanas de Anestesiología e Hipertensión Arterial. *Hipertens Riesg Vasc*. 2009;26:218-228.
- Vargas C. Disfunción diastólica con anestésicos y cardioprotección con halogenados. *Rev Mex Anest*. 2012;35:S46-S55.
- Fernández C, Aranda J, Paz M, Nuñez V, Gómez P, Díaz P, Larumbe S. Aterosclerosis subclínica de la arteria carótida en pacientes con enfermedad coronaria. *Medicina Clínica*. 2001;116:441-446.
- Eagle K, Berger P, Calkins H, Chaitman B, Ewy G, Fleischmann G. ACC/AHA Guideline update for perioperative cardiovascular evaluation for non-cardiac surgery – Executive Summary. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39:542-553.
- Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee To Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery). *Circulation*. 2007;116:1971-1996.
- Devereaux P, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, Leslie K, Villar J, et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoig non cardiac surgery. (POISE trial): a randomized controlled trial. *Lancet*. 2008;371:1839-1847.
- Chopra V, Plaisance B, Cavusoglu E, Flanders Sm Eagle K. Perioperative beta-blockers for major noncardiac surgery: primum non nocere. *Am J Med*. 2009;122:222-229.

23. James P, Oparil S, Carter B, Cushman W, Dennison-Himmelfarb C, Handler J, et al. 2014 Evidence-Based guideline for management of high blood pressure in adults. Report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*. 2014;311:507-520.
24. Kunisawa T, Nagata O, Nagashima M, Mitamura S, Ueno M, Suzuki A, et al. Dexmedetomidine suppresses the decrease in blood pressure during anesthetic induction and blunts the cardiovascular response to tracheal intubation. *J Clin Anesth*. 2009;21:194-199.
25. Kowalewski R, Seal D, Tang T, Prusinkiewicz C, Ha D. Neuroaxial anesthesia for cardiac surgery: thoracic epidural and high spinal anesthesia – why is it different? *Anesthesia*. 2011;3:25-28.
26. Weksler N, Klein M, Szendro G, Rozentsveig V, Schily M, Tarnopolski A, et al. The dilemma of immediate preoperative hypertension: to treat and operate, or to postpone surgery? *J Clin Anesth*. 2003;15:179-183.
27. Dalby S, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Botker H, De Hert S, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery cardiovascular assessment and management. *Eur Heart Journal*. 2014;35:2383-2431.
28. Magee L, Pels A, Helewa M, Rey E, von Dadelszen P. Diagnosis, evaluation, and management of the hypertensive disorders of pregnancy. Executive summary. *J Obstet Gynaecol Can*. 2014;36:416-438.
29. Varon J, Marik P. Perioperative hypertension management. *Vasc Health and Risk Manag*. 2008;4:615-627.