



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**MORTALIDAD DE PACIENTES CON EMERGENCIA HIPERTENSIVA TRATADOS  
CON NITRATOS DURANTE LAS PRIMERAS 24 HORAS DE ESTANCIA EN EL  
SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL BALBUENA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
CLÍNICO**

**PRESENTADO POR  
DR. CRISTIAN GERARDO GONZÁLEZ SIERRA**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. ALEJANDRO VALLE ARRIAGA**

CIUDAD DE MÉXICO, MAYO, 2024



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN**

Hacemos constar que después de haber revisado el protocolo de tesis titulado "Mortalidad en pacientes con emergencia hipertensiva tratados con nitratos durante las primeras 24 horas de estancia en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena" y sus anexos que presenta la Médico Residente Cristian Gerardo González Sierra que cursa el tercer grado de la Especialidad de Medicina de Urgencias, este Comité aprobó por unanimidad el documento que servirá para su titulación.

Se extiende la presente constancia el día 06 de mayo del 2024, para los fines que convengan.

**Vo. Bo.**

Dr. Hector Eduardo Sánchez Aparicio

Nombre y firma del Jefe (a) de  
Enseñanza e Investigación

Dr. Hector Eduardo Sánchez Aparicio

Nombre y firma de Profesor titular

Dr. Alejandro Valle Arriaga

Nombre y firma de Director de tesis



FORMATO DE REGISTRO DE PROTOCOLOS DE MÉDICOS RESIDENTES DE LA SECRETARÍA DE SALUD  
CON RIESGO MÍNIMO Y MENOR QUE EL MÍNIMO

**Instructivo:**

Este formato se fundamenta en la normatividad vigente en materia de investigación para la salud. Para ingresar la información posicione el cursor en la celda o espacio inferior izquierdo de cada apartado, se solicita el mismo tipo de letra, con espaciado sencillo y usar mayúsculas y minúsculas.

|   |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
|---|---------------------------|--|-------------------|--|-----------------------------------|------------|-------------------|---------------------|-----|--------|-----|-----|-----|-----|--|
| <b>I. Ficha de identificación</b>   |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Título del proyecto de investigación<br>Mortalidad en pacientes con emergencia hipertensiva tratados con nitratos durante las primeras 24 horas de estancia en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena                     |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| INVESTIGADORES PARTICIPANTES  |                           |  |                   | INSTITUCIÓN/ESPECIALIDAD   |                                   |            |                   | Firma               |     |        |     |     |     |     |  |
| Nombre del investigador principal (médico residente)<br>Cristian Gerardo González Sierra  |                           |  |                   | Secretaría de salud de la ciudad de México / Medicina de Urgencias |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Nombre del investigador asociado, en caso de existir  |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Nombre del profesor titular de la Especialidad<br>Dr. Hector Eduardo Sánchez Aparicio   |                           |  |                   | Hospital General Balbuena / Medicina de Urgencias                  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Domicilio y teléfono del investigador principal<br>Cerrada de Ahualtepec Manzana W lote 11 Colonia Mesa los Hornos, Alcaldía Tlalpan, Código postal 14420, Ciudad de México, 5568154007   |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Correo electrónico del investigador principal<br>cgsierra@gmail.com   |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Unidad(es) operativa(s) dónde se realizará el estudio<br>Hospital General Balbuena  |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| <b>II. Servicio dónde se realizará el estudio</b>   |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| X   | Medicina                  |  | Odontología       |  | Nutrición                         |            | Administración    |                     |     |        |     |     |     |     |  |
|   | Enfermería                |  | Psicología        |  | Trabajo Social                    |            | Otra(especifique) |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| <b>III. Área de especialidad donde se realizará el estudio</b>  |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
|   | Anestesiología            |  | Medicina Interna  | X  | Medicina de Urgencias             |            | Dermatopatología  |                     |     |        |     |     |     |     |  |
|   | Cirugía General           |  | Medicina Familiar |  | Cirugía Pediátrica                |            | Medicina Crítica  |                     |     |        |     |     |     |     |  |
|   | Ginecología y Obstetricia |  | Ortopedia         |  | Cirugía Plástica y Reconstructiva |            | Medicina Legal    |                     |     |        |     |     |     |     |  |
|   | Pediatría                 |  | Dermatología      |  | Otra(especifique)                 |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| <b>IV. Periodo de estudio</b>   |                           | 0  | 1                 | 0  | 1                                 | 20         | 20                | AL                  | 3   | 0      | 0   | 4   | 20  | 24  |  |
| DEL   |                           | Día  |                   | Mes  |                                   | Año        |                   |                     | Día |        | Mes |     | Año |     |  |
| <b>V. Datos de validación</b>   |                           |  |                   | Nombre   |                                   |            |                   | Firma               |     |        |     |     |     |     |  |
| Jefe de Enseñanza e Investigación   |                           |  |                   | Dr. Hector Eduardo Sánchez Aparicio                                |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Director de la Unidad Operativa   |                           |  |                   | Dr. Fernando Yuri Carmona Sarabia                                  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Director de Tesis   |                           |  |                   | Dr. Alejandro Valle Arriaga  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| ESPACIO PARA SER LLENADO POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN, INVESTIGACIÓN Y ÉTICA   |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| <b>Aprobación y registro</b>  |                           | 03 05 24   |                   |  |                                   | 07 05 24   |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Fecha de recepción  |                           | Día  |                   | Mes  |                                   | Año        |                   | Fecha de aprobación |     | Día    |     | Mes |     | Año |  |
| Presentes en sesión de trabajo, los miembros del Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética perteneciente a la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, aprueban por consenso la evaluación del protocolo que se indica. |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Nombre del presidente<br>Dr. Fernando Yuri Carmona Sarabia  |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Comité de Enseñanza, Capacitación, Investigación y Ética del Hospital General Balbuena  |                           |  |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| <b>Dictamen</b>   |                           | Aprobado <input checked="" type="checkbox"/>                       |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
|   |                           | Hacer correcciones y presentar nuevamente <input type="checkbox"/> |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
|   |                           | No aprobado <input type="checkbox"/>                               |                   |  |                                   |            |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| <b>Fecha de registro</b>  |                           | 07 05 24   |                   |  |                                   | 2010 11 24 |                   |                     |     |        |     |     |     |     |  |
| Día   |                           | Mes  |                   | Año  |                                   | Unidad     |                   | Clave               |     | Número |     | Año |     |     |  |



| <b>ÍNDICE</b>   | <b>PÁGINA</b> |
|---|---------------|
| I. Resumen  | 5             |
| II. Introducción  | 6             |
| III. Marco teórico y antecedentes                       | 8             |
| IV. Planteamiento del problema                          | 13            |
| V. Pregunta de investigación                            | 13            |
| VI. Justificación                                       | 13            |
| VII. Hipótesis  | 14            |
| VIII. Objetivo general                                  | 14            |
| IX. Objetivos específicos                               | 14            |
| X. Metodología  | 15            |
| 10.1 Tipo de estudio                                    | 15            |
| 10.2 Definición de la población                         | 15            |
| 10.3 Sujeto de estudio                                  | 15            |
| 10.4 Definición de la muestra                           | 16            |
| 10.5 Tipo de muestreo                                   | 16            |
| 10.6 Variables a medir                                  | 17            |
| 10.7. Mediciones e instrumentos de recolección de datos | 18            |
| 10.8 Análisis estadístico                               | 19            |
| XI. Consideraciones éticas                              | 19            |
| XII. Aspectos logísticos                                | 19            |
| XIII. Resultados  | 22            |
| XIV. Análisis de resultados                             | 27            |
| XV. Discusión   | 28            |
| XVI. Conclusión   | 29            |
| XVII. Bibliografía                                      | 30            |



## I. RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La emergencia hipertensiva consiste en el aumento súbito y sostenido de la tensión arterial lo que provoca daño orgánico. Supone un riesgo para la vida a corto plazo, lo que determina un actuar rápido, preciso y especial para cada paciente. El ingreso hospitalario de urgencia se hace evidente por la necesidad de vigilar los signos vitales de manera estrecha, así como disminuir la presión arterial de manera gradual por periodos de tiempo estrictamente estipulados con medicamentos intravenosos. (1)

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la mortalidad de pacientes con emergencia hipertensiva manejados con nitratos en las primeras 24 horas en el servicio de urgencias del Hospital General Balbuena.

**METODOLOGÍA:** Estudio clínico, observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo: el cual se realizó mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de emergencia hipertensiva que cumplieran con lo necesario para entrar al estudio.

**RESULTADOS:** Un total de 282 pacientes cumplieron con todos los requerimientos, representando el sexo masculino el 57% y el femenino en un 43%, se evidenció que los pacientes con edad avanzada tienen mayor probabilidad de presentar una emergencia hipertensiva, el 7% de nuestro total de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión murieron antes de las 24 horas de iniciado el tratamiento con antihipertensivo intravenoso.

**CONCLUSIÓN:** Basado en la información recabada de la base de datos del Hospital General Balbuena se puede concluir que el uso de antihipertensivos intravenosos de tipo nitratos presenta una buena sobrevida al paciente que cursa con emergencia hipertensiva en las primeras 24 horas desde su aplicación, esto si no se cuenta con medicamentos de primera elección como los beta-bloqueadores.



## II. INTRODUCCIÓN

La elevación de la tensión arterial se puede describir como una presión arterial por encima de los valores considerados normales en la literatura mundial, pero de manera permanente. El Colegio Americano de Cardiología, la Asociación Americana del Corazón y un conjunto de sociedades e institutos asociados (ACC/AHA 2017), describen la hipertensión arterial como valores tensionales mayores a 130/80 mmHg. La sociedad europea de cardiología ha mantenido el umbral definitorio en 140/90 mmHg. (1)

La causa más frecuente de hipertensión es la hipertensión arterial sin causa específica (esencial/primaria) representa el 90-95% de todas las incidencias de esta enfermedad, se considera que tiene un origen poligénico ya que son muchos los genes que intervienen en su desarrollo, también hay múltiples factores que se presentan de manera adquirida o por el ambiente a su alrededor que pueden propiciar su aparición. De los más observados en los pacientes son el sobrepeso y la obesidad, sedentarismo, consumo alto de sodio, bajo consumo de alimentos ricos en potasio y el alcoholismo. La hipertensión arterial secundaria suele detectarse en un 5-10% de los pacientes hipertensos y es ocasionada por una etiología corregible, entre las causas más comunes figuran la enfermedad renal parenquimatosa, la enfermedad renovascular, el hiperaldosteronismo primario, fármacos, estupefacientes, narcóticos y alcohol. Enfermedades como el hipotiroidismo, la coartación de aorta, el hiperparatiroidismo, el síndrome de Cushing, el feocromocitoma, el hipertiroidismo, y algunos síndromes con alteración de la función suprarrenal diferentes a los ya mencionados. (2)

Cuando no existe un adecuado control de tensión arterial, ya sea por mal apego a tratamiento, dosis no adecuadas de los fármacos o ningún tipo de tratamiento, se puede presentar una entidad conocida como crisis hipertensiva en la existe una elevación tensional marcada y aguda. Cuando hablamos de crisis hipertensiva lo clasificamos y tratamos dependiendo si existe daño a órgano blanco (urgencia) y con daño a órgano blanco (emergencia). (2)

La emergencia hipertensiva y su tratamiento dependerán del órgano blanco afectado: pueden estar asociadas al sistema nervioso central, afectación cardíaca, o en asociación con el aumento de catecolaminas; feocromocitoma, drogas (fenciclidinas simpaticomiméticas y cocaína), con interacciones hacia los inhibidores de la monoaminoxidasa, hipertensión arterial posterior a intervenciones quirúrgicas y de origen ginecológico. (3)(4)



La emergencia hipertensiva es una situación en la cual se presenta elevación aguda de la presión arterial, acompañada de lesión a un órgano blanco, suponen un riesgo para la vida a corto plazo lo que determina un enfoque terapéutico diferente al habitual, requiriendo de hospitalización, vigilancia estrecha de signos vitales, así como el descenso de la presión arterial a metas establecidas dependiendo de la patología, reguladas por periodos de tiempo, todo esto por medio de medicamentos intravenosos.  
(4)

La elección del fármaco antihipertensivo intravenoso que se utilizara para el tratamiento de la emergencia hipertensiva dependerá principalmente del órgano blanco que se encuentre siendo los fármacos de de primera línea en la mayoría de los casos los beta-bloqueadores como el labetalol, esmolol y el nicardipino, como medicamentos de segunda línea que mas se utilizan en la práctica medica se encuentran los nitratos; destacando el nitroprusiato de sodio y la nitroglicerina, sin embargo en la práctica médica la existencia y disponibilidad de cada uno cambia dependiendo del nivel de atención hospitalario y tipo de sector salud, por lo que el presente escrito se enfocara al uso de nitratos por su mayor disponibilidad en la secretaria de salud de la Ciudad de México.  
(5)



### III. MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

La Organización Mundial de la Salud señala que las enfermedades cardiovasculares causan aproximadamente 17.9 millones de muertes al año a nivel mundial, y las complicaciones asociadas a la hipertensión arterial representan 9,4 millones de esas muertes. La crisis hipertensiva es una de las principales complicaciones agudas de la hipertensión arterial, lo que resulta en un gran número de ingresos hospitalarios de emergencia y altos costos hospitalarios. (4)(5)

Las cifras de tensión arterial que constituyen una emergencia hipertensiva, aunque se citan con frecuencia en la literatura mundial no están universalmente establecidas y son arbitrarios ya que se basan en estudios generalizados de poblaciones locales en los cuales no se establecen concretamente las diferencias que pueden existir entre las distintas etnias del mundo. Los valores tensionales que se elevan de manera sostenida a cifras que el paciente maneja como basales pueden ser el factor más importante para el desarrollo de la enfermedad o de crisis hipertensivas, esto justificaría signos y síntomas de emergencia hipertensiva en pacientes con valores por debajo de los ya establecidos, todo lo contrario ocurre en pacientes hipertensos crónicos quienes soportan cifras tensionales marcadamente elevadas sin que se presente algún daño orgánico agudo. (5)

La fisiopatología que resulta en la disfunción de órganos diana en las emergencias hipertensivas no se comprende completamente. Sin embargo, se cree que la tensión mecánica sobre las paredes vasculares probablemente pueda provocar daño endotelial y una respuesta proinflamatoria. Esto da como resultado un aumento de la permeabilidad vascular, la activación plaquetaria y de la cascada de la coagulación, de esta manera se depositan coágulos de fibrina en los vasos sanguíneos de menor calibre lo que conduce a una hipoperfusión a nivel del tejido celular del órgano afectado. Ejemplo de esto se puede observar en los estudios histopatológicos de las arteriolas renales en donde se observa necrosis fibrinoide, siendo esto una característica clásica de la hipertensión maligna. La mayoría de los pacientes con esta característica mueren dentro de los 24 meses posteriores si la hipertensión no se trata adecuadamente. (5)(6)

Si bien el tratamiento que se va a establecer para el caso de una emergencia hipertensiva depende del órgano diana específico afectado, los aspectos clave del tratamiento como la reducción rápida de la presión arterial son la base del tratamiento. El objetivo principal que marcan las guías para las etiologías que tienen mayor incidencia es el descenso de tensión arterial media en un 20% y un 25% en la primera y/o segunda hora, esto para evitar ocasionar hipoperfusión orgánica. Se pueden utilizar varios agentes, pero la característica unificadora, que se establece en la mayoría de los tratados es que deben ser fármacos que actúen rápidamente y sean fácilmente



titulables. Por esta razón, los medicamentos orales no están indicados en este tipo de patología. Los fármacos indicados de manera intravenosa principales son los beta-bloqueadores con actividad vasodilatadora, nicardipino, nitroglicerina o nitroprusiato de sodio suelen ser opciones sumamente eficaces. La característica clave del tratamiento a elegir es que, si no hay evidencia de daño a órgano blanco, entonces la reducción de la presión arterial puede ser gradual a lo largo de unos pocos días y se puede brindar por vía oral. (7)

La asociación de presión arterial elevada en la enfermedad cerebrovascular isquémica agudo requiere un manejo especializado. Según las pautas establecidas de la guía 2021 AHA/ASA, todos los pacientes elegibles para tratamiento fibrinolítico, antes de iniciar la terapia debemos mantener valores tensionales sistólicos menores de 185 mmHg y diastólicos menores de 110 mmHg y mantenerlos con una PAS inferior a 180 mmHg y una PAD inferior a 105 mmHg esto con ayuda de fármacos intravenosos y por lo menos en un periodo de tiempo no menor a 24 horas de haber iniciado el manejo. En pacientes que no son candidatos a terapia fibrinolítica debido a algún criterio establecido o por juicio del medico, solo se brindará tratamiento antihipertensivo intravenoso cuando las cifras tensiones sistolicas sean mayores a 220 mmHg o cifras diastólicas mayores a 120 mmHg, todo esto debido a que en el caso de la enfermedad cerebrovascular isquémica la elevación de la tensión arterial suele tener un efecto protector y presentarse de manera transitoria. Durante la primera hora de manejo antihipertensivo intravenoso se recomienda la disminución del 15% en la presión arterial media y hasta un 25% en la segunda y normalizando las cifras a valores adecuados en un lapso no menor de 24 horas. (7)

En el caso de un evento cerebrovascular hemorrágico el descenso de la tensión arterial sistólica a cifras por debajo de 180 mmHg y diastólicas por debajo de 110 mmHg puede mejorar y prevenir el daño neurológico. Para esto se deben de utilizar fármacos intravenosos de acción corta y con adecuado control, por lo anterior es sumamente necesaria la vigilancia de las constantes vitales de manera estrecha para así no propiciar un evento de hipoperfusión cerebral que conlleve a mayor daño neurológico. (6)(7)

La disección aórtica requiere una reducción de la presión arterial muy específica. La enseñanza tradicional nos dice que se debe reducir la presión arterial tan bajo como lo permitan los órganos para no causar daño, siempre con una estrecha vigilancia del estado mental del paciente lo que al mismo tiempo sirve como guía para el ajuste del tratamiento. Los beta-bloqueadores intravenosos más comúnmente utilizados en este caso son el esmolol y el labetalol debido a su rápido efecto y acción prolongada, además que el bloqueo beta protege al corazón del impulso simpático reflejo que se activa



cuando se estimulan los alfa-receptores responsables de generar efecto vasodilatador periférico, de esta manera el inotropismo no se ve afectado y tiene acción positiva sobre el mismo ya que el efecto vasodilatador coronario ayuda a mejorar la perfusión miocárdica y de esta forma favorecer la contracción, sin aumentar la tensión de corte de la pared aórtica debido a que no existe taquicardia refleja. Antiguamente se asociaban al tratamiento con betabloqueantes los nitratos intravenosos, sin embargo se ha dejado de utilizar debido a la presencia de hipotensión marcada, tolerancia aguda al fármaco y su propiedad tóxica asociada a la producción de cianuro. (8)

Las emergencias hipertensivas de origen gineco-obstétrico (la preeclampsia y la eclampsia) son sumamente delicadas a la hora de su manejo debido a que se debe considerar la supervivencia y tratamiento de dos individuos (la madre y el producto). Por deberse a un caso de origen gineco-obstétrico el tratamiento es muy individualizado y se utiliza como elección el sulfato de magnesio, administrando de primera instancia una dosis de carga de 4 a 6 g y posteriormente continuar con una infusión de 1 a 2 g/h. Se debe brindar vigilancia estrecha a la paciente debido a que pueden originarse alteraciones en la uresis, sistema nervioso y respiratorio. De ser necesario por no mantener tensiones arteriales sistólicas menores de 160 mmHg, se puede agregar al tratamiento beta-bloqueadores vasoactivos siendo el de elección el labetalol. Antiguamente se tenía como de elección la utilización de medicamentos con acción vasodilatadora arterial como la hidralazina para el manejo de emergencia hipertensiva gineco-obstétrica, pero debido que presenta efectos hipotensores no deseados, su tiempo de acción no es el adecuado y su duración muy prolongada lo hacen un fármaco no ideal para esta situación. (8)



La nitroglicerina (trinitrato de glicerilo), es un vasodilatador el cual debe su efecto al favorecer la liberación en la célula endotelial de óxido nítrico que promueve la activación de la enzima guanilato ciclasa, propiciando el incremento del nucleótido monofosfato de guanosina cíclico (cGMP), que conduce a la desfosforilación de la miosina en el músculo liso promoviendo la relajación del músculo estimulando la dilatación venosa en dosis bajas y dilatación arterial en dosis más altas, lo que resulta en una reducción de la precarga y la poscarga, respectivamente. Este efecto es especialmente pronunciado en la vasculatura coronaria ya que aumenta a su vez la perfusión cardíaca, lo que lo hace ideal para el tratamiento de la angina por un síndrome coronario agudo y emergencias hipertensivas como la insuficiencia cardíaca aguda que cursa con hipertensión arterial, edema pulmonar agudo y disección aórtica. Con una vida media de 1 a 3 minutos. Según las directrices recientes de la AHA/ACC, la nitroglicerina es un tratamiento de primera línea para el síndrome coronario agudo. De manera similar, la Sociedad Europea de Cardiología de 2020 recomienda (Clase I, Nivel C) el uso de nitratos sublinguales o intravenosos en pacientes con síntomas isquémicos continuos y nitratos intravenosos en pacientes con hipertensión no controlada o signos de insuficiencia cardíaca que cursa con hipertensión o en el caso de edema pulmonar en asociación con diurético. (8)(9)(10)

Las disección aórtica de localización descendente de tipo B inicialmente se tratan administrando beta-bloqueadores como labetalol o esmolol (para reducir el gasto cardíaco, disminuir la velocidad del ventrículo izquierdo y prevenir la taquicardia refleja) seguidos de un antihipertensivo como nitroglicerina o nitroprusiato o en su defecto bloqueadores de los canales de calcio como nicardipina o diltiazem. Por otro lado, la preeclampsia se complica con características graves como el edema pulmonar cardiogénico, la nitroglicerina intravenosa es una opción de tratamiento por sus efectos en la pre y post carga. La enseñanza clásica indica que la nitroglicerina está contraindicada en pacientes con presión intracraneal elevada debido a su efecto vasodilatador que favorece el retorno venoso y arterial al encéfalo y por ende aumento de la presión intracraneal favoreciendo el daño neurológico. (11)

La cefalea (debida a vasodilatación directa) y la taquicardia (por la activación simpática refleja) son los efectos secundarios más frecuentes asociados con el uso de la nitroglicerina. La principal indicación de la nitroglicerina prefiriéndose en lugar del nitroprusiato sódico son las emergencias hipertensivas asociadas a síndromes coronarios agudos, tras cirugía cardíaca o en caso de edema agudo de pulmón. (12)



El nitroprusiato sódico presenta el mismo mecanismo de acción que la nitroglicerina. Los nitratos presentan efecto vasodilatador marcado, al entrara a circulación y metabolismo inician su efecto entra los 60 y 120 segundos, también tienen una vida media que oscila entre los 180 y 240 segundos, por las anteriores características en algunos pacientes se puede presentar taquifilaxia, ambos medicamentos; tanto la nitroglicerina como el nitroprusiato se consideran fotosensibles y se tienen que tener a consideración esto durante su manipulación y administración. Algunas de las características fisiológicas que limitan su uso o se consideran como desventajas son que provocan disminución de ella perfusión cerebral y aumento de la presión intracraneal, este tipo de efectos nos hacen considerar su uso cuando se tratan condiciones patológicas que generen edema cerebral o encefalopatía hipertensiva. En pacientes con síndrome coronario agudo puede agravar el cuadro ya que su efecto vasodilatador tan marcado puede producir un secuestro coronario. Dentro los efectos secundarios considerados como adversos a la utilización de nitratos se encuentran la producción de shunt pulmonar y ototoxicidad. Otra desventaja muy descrita en la literatura del uso de nitratos es su asociación con el cianuro y liberación durante su metabolismo en el hígado para su conversión en tiocinato que altamente tóxico para el metabolismo respiratorio celular, pero que puede excretarse adecuadamente en el riñón, actualmente no existen mediciones de las concentraciones de cianuro adecuadas que nos orienten sobre la toxicidad durante el uso de nitratos, sin embargo la medición por medio de la concentración en los glóbulos rojos (valores por encima de 40 nmol/ml) puede orientar a que se presentaran cambios metabólicos neurológicos, cardíacos, hematológicos y pulmonares principalmente, con valores que superen los 200 nmol/ml se presentan cambios graves y potencialmente irreversibles y a valores mayores de 400 nmol/ml se espera la muerte del individuo, por lo anterior la utilización de nitratos como terapia antihipertensiva debe ser lo mas corta posible y la infusión a administrar no debe superar los 2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ . Todas estas desventajas hacen que el uso de los nitratos no se considere de elección para el tratamiento de las emergencias hipertensivas, sin embargo en casos en los que los medicamentos de primera elección no se encuentren en disponibilidad no se debe descartar ni retrasar su uso para el manejo antihipertensivo y siempre se debe tener en cuenta la función renal y hepática durante su administración (13)(14)



#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los nitratos no son el medicamento de primera línea para el tratamiento de la mayoría de las etiologías que ocasionan emergencias hipertensivas, sin embargo, debido a la inexistencia de fármacos de primera elección en el catálogo de medicamentos del Hospital General Balbuena, hacen necesaria su utilización para el manejo farmacológico.

#### V. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe una mayor mortalidad de pacientes que cursan con emergencia hipertensiva tratados con nitratos intravenosos (segunda línea) en comparación con los que reciben tratamiento con medicamentos de primera línea (beta-bloqueadores) según lo reportado en la literatura mundial?

#### VI. JUSTIFICACIÓN

Debido a que los medicamentos de primera elección (beta-bloqueadores y bloqueadores de canales de calcio) utilizados para tratar la emergencia hipertensiva no se encuentran dentro del catálogo de medicamentos disponibles para el manejo de pacientes en el área de urgencias, se recurre a los de segunda línea, principalmente los nitratos. Es por tal motivo que se desea evaluar la mortalidad de los pacientes a los que se les brindó manejo con nitratos intravenosos durante las primeras 24 horas de estancia en el servicio de urgencias. Con los resultados obtenidos se espera que el hospital general Balbuena pueda utilizar de una manera mas segura y confiable los nitratos intravenosos para el tratamiento de las emergencias hipertensivas, o en el caso contrario tener evidencia de que el uso de dichos fármacos aumenta la mortalidad y debería utilizarse de manera discreta y prudente.



## VII. HIPÓTESIS

Debido a las características del estudio que se llevo a cabo, este apartado no aplica y por esta razón no se puede generar una hipótesis.

## VIII. OBJETIVO GENERAL

Determinar la mortalidad en pacientes que recibieron tratamiento farmacológico intravenoso con nitratos en las primeras 24 horas en el área de urgencias del hospital general balbuena del año 2020 al 2024.

## IX. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la cantidad de pacientes que fueron tratados con nitratos intravenosos durante el periodo de enero 2020 a abril del 2024.
2. Determinar la frecuencia de acuerdo al sexo de pacientes con emergencia hipertensiva que cumplieron con los criterios de inclusión.
3. Determinar el grupo de edad con mayor incidencia en el estudio.
4. Determinar la frecuencia de los órganos principalmente afectados en la emergencia hipertensiva y que fueron tratadas con nitratos intravenosos.
5. Identificar las comorbilidades que se asocian a la emergencia hipertensiva.
6. Determinar cual órgano blanco fue el mas frecuentemente afectado en la emergencia hipertensiva.
7. Determinar por rango de edad que pacientes fallecieron antes de las 24 horas de tratamiento con nitratos intravenosos.



## X. METODOLOGÍA

### 10.1 Tipo de estudio

- La investigación: tipo finito
- El objeto de estudio: epidemiológico
- Fuente de obtención de datos es: secundaria
- El tiempo en el que se estudia el problema: transversal en un periodo comprendido que abarca desde el año 2020 al 2024.
- El control de variables: observacional
- Fin o propósito: descriptivo
- Enfoque de la investigación: cualitativo

### 10.2 Definición de la población

El estudio se llevó a cabo en el área de urgencias médicas del “Hospital General Balbuena” que pertenece a la secretaría de salud de la Ciudad de México, ubicada en sur 111 sin número colonia Aeronáutica Militar, alcaldía Venustiano Carranza, código postal 15970, Ciudad de México. Pacientes mayores de 18 años atendidos en el hospital general Balbuena que presentaron emergencia hipertensiva desde el año 2020 hasta el año 2024 y que fueron tratados con nitratos intravenosos.

### 10.3 Sujeto de estudio

Todos los adultos de 18 años o más que presenten crisis hipertensivas en donde se evidencie de manera clínica, estudio paraclínico o de gabinete la presencia de daño a órgano blanco y que hayan sido tratados con algún tipo de nitrato intravenoso.



#### 10.4 Definición de la muestra

La definición de la muestra fue por conveniencia para los pacientes que pudieran incluirse en el estudio debido a que cumplen con los criterios solicitados y que hayan sido tratados en el área de urgencias del Hospital General Balbuena en el periodo comprendido entre el año 2020 hasta el 2024.

#### 10.5 Tipo de muestreo

- **Criterios de inclusión:** Pacientes que presenten una edad entre 18 años de edad o mayor a esta, ambos géneros, que cuenten con el diagnóstico de emergencia hipertensiva y hayan sido tratados con fármacos antihipertensivos intravenosos.
- **Criterios de exclusión:** Pacientes con edad menor de 18 años de edad en los cuales exista el diagnóstico de crisis hipertensiva pero no exista daño a órgano blanco.
- **Criterios de eliminación:** Pacientes con edad igual o mayor a 18 años con el diagnóstico de emergencia hipertensiva pero que hayan sido tratados con antihipertensivo intravenoso diferente a los nitratos o que hayan sido tratados de manera conjunta con nitratos y algún otro hipertensivo ya sea por vía oral, sublingual, inhalada o parenteral.



### 10.6. Variables a medir

| Variable   | Tipo de variable      | Definición operativa  | Unidad de medida | Instrumento de medición                   |
|------------|-----------------------|---|------------------|---|
| Edad       | Cuantitativa discreta | Tiempo que ha vivido un ser vivo desde su nacimiento                                    | Años             | Edad registrada en el expediente          |
| Sexo       | Cualitativa nominal   | Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres                           | Hombre/Mujer     | Cuestionario                              |
| Mortalidad | Cualitativa nominal   | Fallecimiento del individuo   | Si/No            | Muerte establecida en el expediente       |
| Cronología | Cuantitativa discreta | Utilizada como manera para describir la fecha y el orden de cualquier suceso de interés | Fecha y hora     | Fecha y hora registradas en el expediente |



|                 |                     |   |             |                |
|-----------------|---------------------|---|-------------|----------------|
| Órgano afectado | Cualitativa nominal | Parte del organismo humano dañado               | Causa       | Interrogatorio |
| Comorbilidades  | Cualitativa nominal | Enfermedades asociadas a la patología principal | Diagnóstico | Interrogatorio |

### 10.7. Mediciones e instrumentos de recolección de datos

El presente documento se elaboró por medio de dos expertos en el área de interés (investigadores)

1. Primer investigador: Medico Residente  
 Quien fue el encargado de reunir toda la información necesaria para la investigación, identificara por medio de los expedientes a los pacientes que serán incluidos para el análisis, comparación y exposición de resultados en el presente documento, así como su adecuada redacción y presentación final en la tesis.
2. Segundo investigador: Asesor de tesis  
 Será el encargado de supervisar todo el método que lleve a cabo el medico residente; orientando, revisando y corrigiendo la redacción y manejo de información en la elaboración de la tesis.
  - Se realizará búsqueda en la libreta de egresos de la unidad de reanimación
  - Se buscarán a todos los pacientes por expediente clínico y NHC
  - Se recabarán los datos en un programa de excel
  - Con la información se elaborarán tablas y graficas para expresar la información recabada



## 10.8. Análisis estadístico

Ya definido el problema a investigar el cual es la mortalidad en pacientes con emergencia hipertensiva tratados con nitratos en el área de urgencias, se recopilarán los datos por medio de la revisión de expedientes tanto físicos como electrónicos contenidos en hospital general Balbuena de los pacientes que presenten los criterios de inclusión del estudio, para así lograr obtener las variables que se requieren para realizar el análisis posterior por medio de la creación de tablas comparativas, gráficos y diagramas, facilitando de esta manera la comprensión y expresión de los datos obtenidos y de este modo lograr de manera clara y concisa el reporte de resultados, análisis y conclusiones.

## XI. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente documento no incumple con las normas de ética en la investigación médica, durante la elaboración siempre se tuvo confidencialidad de la información obtenida de las personas que se incluyeron, así como la primacía de los derechos e intereses de cada paciente analizado, manteniendo su identidad en todo momento en anonimato y siempre buscando el mínimo o nulo daño durante el manejo de los datos del individuo.

## XII. ASPECTOS LOGÍSTICOS

**Cronograma de actividades:**



| Actividades                       | Abril   |   |   |   | Mayo |   |   |   | Junio |   |   |   | Julio |   |   |   |
|-----------------------------------|---------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
|                                   | Semanas |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
|                                   | 1       | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 |
| <b>Búsqueda de referencias.</b>   | ■       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>Planteamiento del problema</b> |         |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>Objetivos</b>                  | ■       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>Justificación</b>              |         |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>Hipótesis</b>                  | ■       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>Definición de variables</b>    |         | ■ |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>Marco Teórico</b>              |         |   | ■ | ■ |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>Cronograma de actividades</b>  |         |   |   | ■ |      |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>1º revisión de tesis</b>       |         |   |   |   | ■    |   |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |
| <b>Diseño de instrumentos</b>     |         |   |   |   |      | ■ |   |   |       |   |   |   |       |   |   |   |



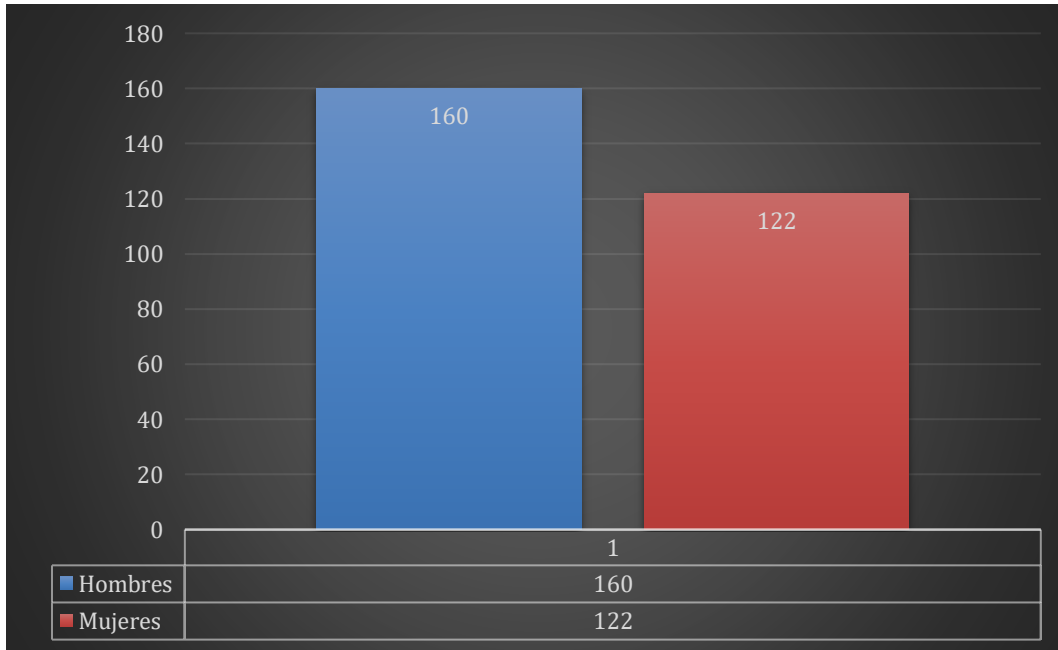


## RESULTADOS

El presente estudio se llevo a cabo con datos que abarcan de enero del 2020 a abril del 2024, en el cual el objeto de estudio fueron todos los pacientes que ingresaron al área de urgencias en el hospital general Balbuena y que presentaron emergencia hipertensiva siendo tratados con antihipertensivo intravenoso de tipo nitratos, de los cuales se obtuvo un total de 282 pacientes.

De valor total de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, el 57% de ellos correspondieron a hombres que equivalen a un total de 160, y el 43% restante corresponde a 122 mujeres. Figura 1.

Figura 1. Frecuencia de pacientes con emergencia hipertensiva de acuerdo al sexo



Con respecto a la edad, del total de pacientes incluidos en el estudio, al realizar la distribución grafica se observa que la mayor incidencia se presenta en pacientes de 60 años de edad y más, siendo los adultos mayores los que en su mayoría se ven más afectados. Figura 2.

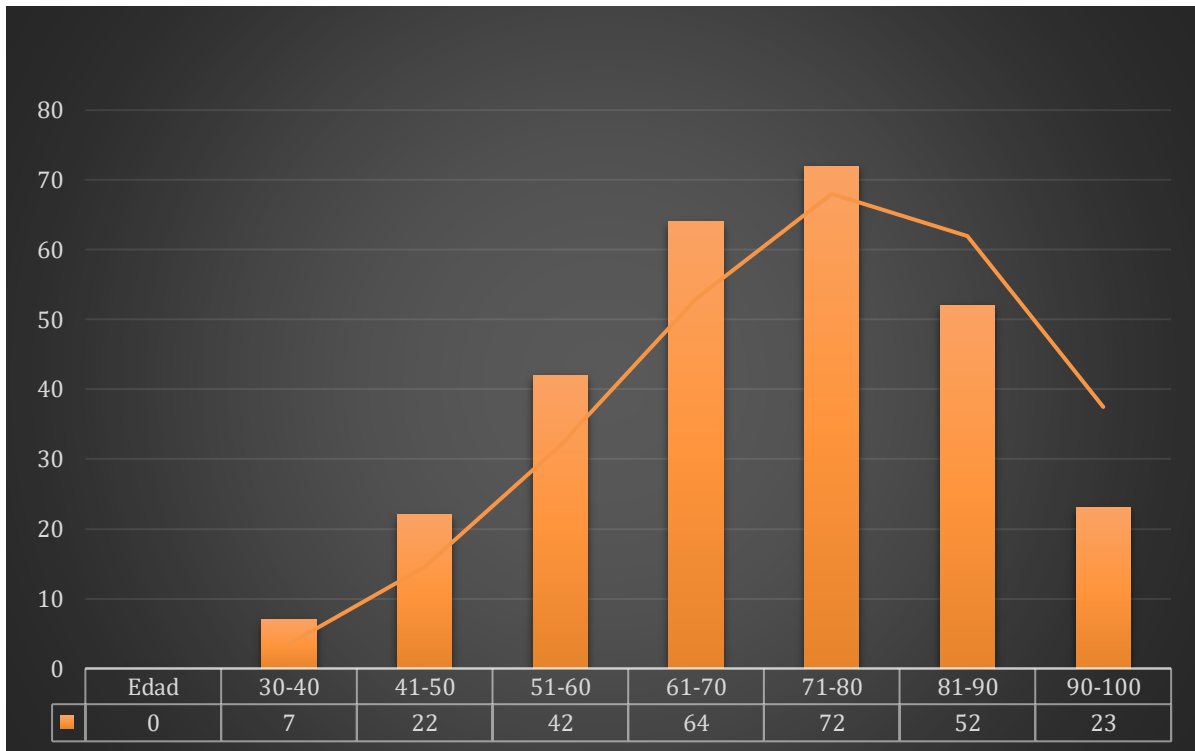


Figura 2. Frecuencia de pacientes con emergencia hipertensiva por grupo de edades

De acuerdo a los datos obtenidos en la búsqueda de información de la base de datos del Hospital General Balbuena, en la siguiente representación grafica se observan los principales órganos afectados asociados a la emergencia hipertensiva. Figura 3.

Al realizar un recuento del total y agruparlas se exponen de la siguiente manera por medio de porcentaje de aparición y diagnóstico: La enfermedad cerebro vascular en un 38%, Infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST en un 31%, Angina inestable 19%, Edema agudo al pulmón en un 8% y encefalopatía hipertensiva en un 4%.

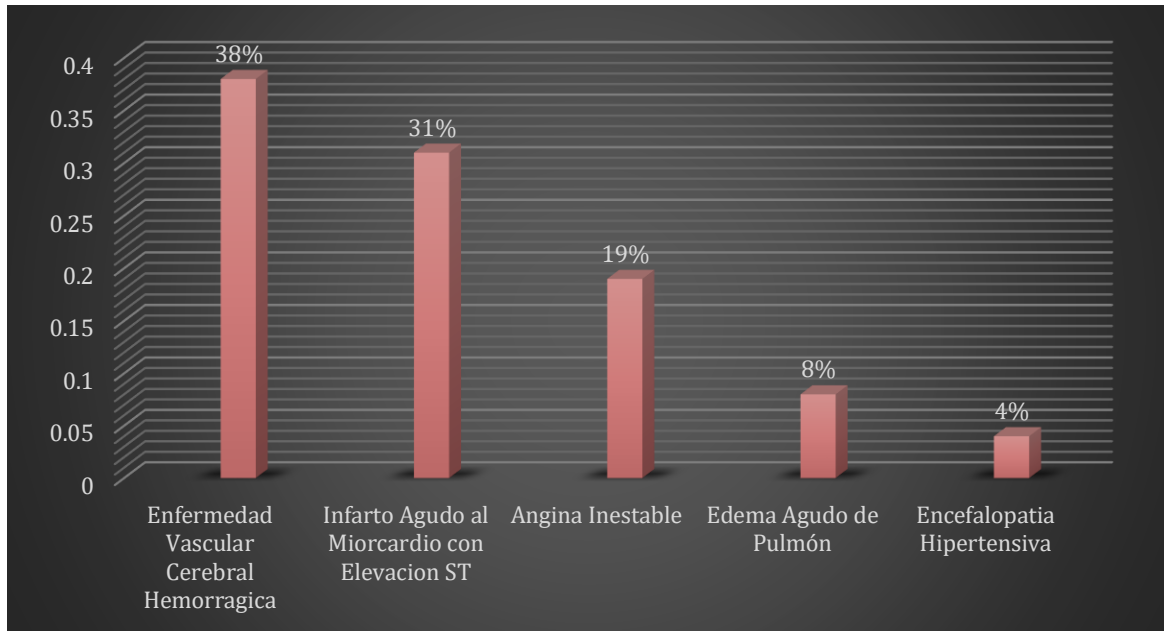


Figura 3. Frecuencia de afectación de órganos en la emergencia hipertensiva

Se hizo la búsqueda de las comorbilidades mas comúnmente encontradas en los pacientes que presentan una crisis de tipo emergencia hipertensiva del 100% de pacientes incluidos en el estudio el 70% presentaron como única comorbilidad la hipertensión arterial, se hizo evidente que la diabetes mellitus fue la mas frecuente presentándose en un 20% de todos los pacientes con hipertensión arterial, y el 10% restante lo presentaban comorbilidades fuertemente asociadas a ciertas patologías que pudieran desencadenar una emergencia hipertensiva como son la presencia de tabaquismo, obesidad, sedentarismo, enfermedad renal crónica, y enfermedades cardiacas de diferente tipo entre las principales. Figura 4.

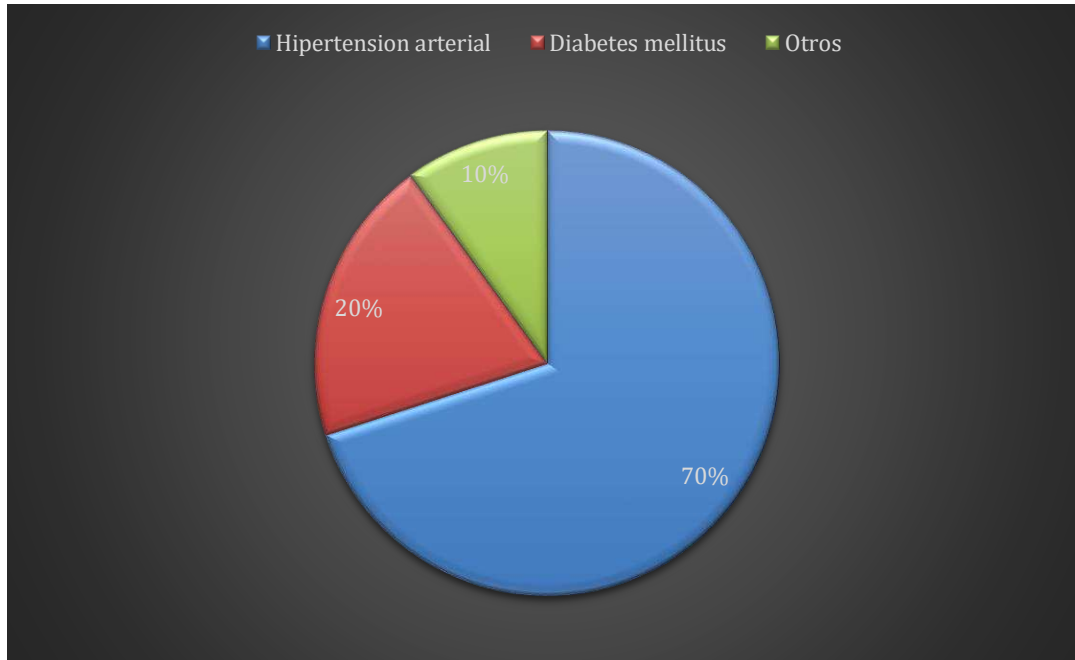


Figura 4. Principales comorbilidades

El cien por ciento de los pacientes incluidos en el estudio fueron tratados exclusivamente con antihipertensivo intravenoso de tipo nitratos por lo menos durante las primeras 24 horas. En la siguiente distribución grafica se puede apreciar que únicamente el 7% del total de pacientes incluidos en el estudio murieron antes de cumplir 24 horas de tratamiento antihipertensivo intravenoso con nitratos de igual manera se observa que la edad con mayor mortalidad se encuentra después de los 60 años de edad, siendo los adultos mayores los que menos se benefician del tratamiento. Figura 5.

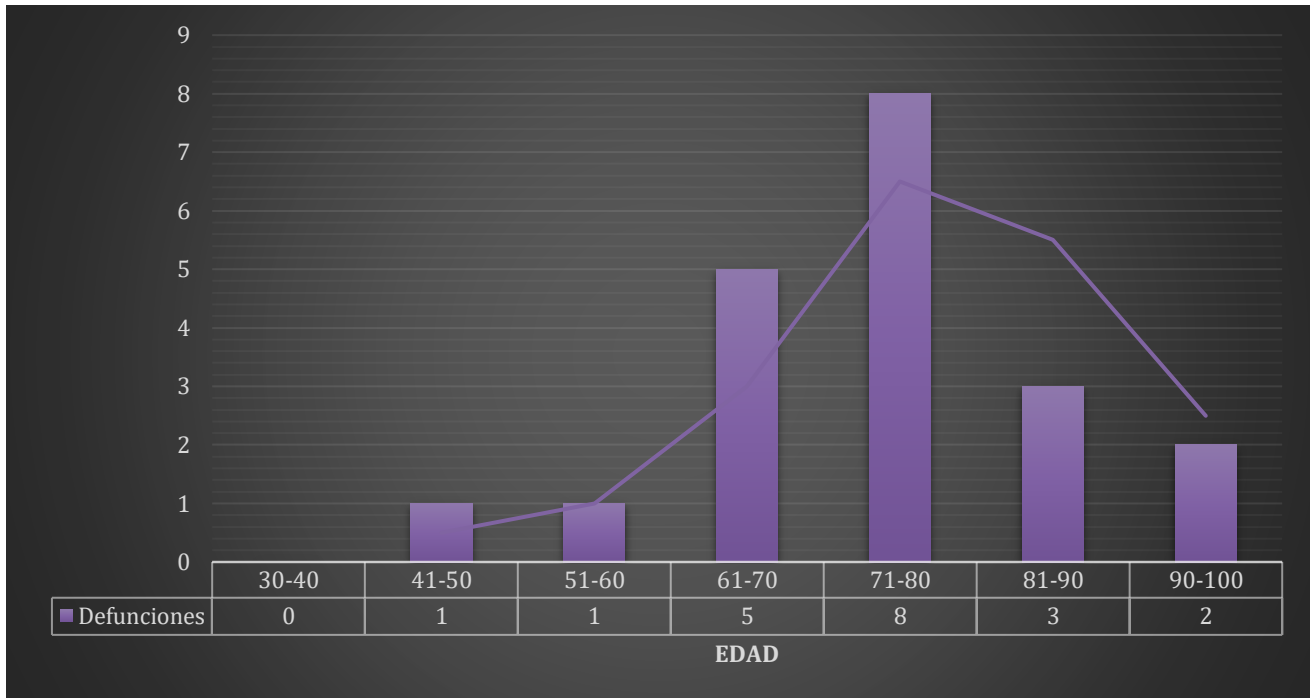


Figura 5. Frecuencia de defunciones por rango de edad



#### XIV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La mayor parte de esta muestra son hombres representando un 57% y mujeres en un 43%, siendo esta incidencia un poco más variable dependiendo el año ya se observa una mayor incidencia de mujeres en el año 2020 a comparación de los otros años.

La edad nos evidencia que los pacientes con edad avanzada tienen mayor probabilidad de presentar una emergencia hipertensiva, observándose el pico más alto entre edades de 60 años en adelante, cabe destacar que parte de la fisiopatología propia de la enfermedad hace evidente que esta patología se presente en edades adultas.

La etiología con mayor incidencia tras la obtención de datos es la enfermedad vascular cerebral de tipo hemorrágica, sin embargo, el infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST está mínimamente por debajo. Los principales órganos afectados en la emergencia hipertensiva presentan una fuerte asociación con ciertas comorbilidades, siendo la hipertensión arterial la que más se observó (70%) en segundo lugar la diabetes mellitus con un 20% y de forma menos frecuente pero igual de importante el tabaquismo, obesidad, enfermedad renal crónica, dislipidemia y las patologías cardíacas.

Con respecto a la mortalidad que es parte del objetivo general de este estudio, se obtuvieron datos que arrojaron que únicamente el 7% de nuestra total de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión murieron antes de las 24 horas de iniciado el tratamiento con antihipertensivo intravenoso de tipo nitratos, de estos el 90% presentaba más de 60 años, por lo que podemos inferir que la edad es un criterio importante de supervivencia en esta patología y no solo la utilización de medicamentos intravenosos para el control hipertensivo.



## XV. DISCUSIÓN

De nuestra muestra obtenida en el Hospital General Balbuena se observó que el 93% del total que cursaron con emergencia hipertensiva y que fueron tratados con antihipertensivo intravenoso de tipo nitratos sobrevivieron las primeras 24 horas posterior a la administración del medicamento. Este valor hace que sea considerable el uso de nitratos en el servicio de urgencias, ya que puede ser una opción adecuada para el manejo antihipertensivo debido a que los pacientes tratados con dichos fármacos presentarían una alta probabilidad de sobrevivir en las primeras 24 horas de su hospitalización, tiempo que se considera fundamental en todo servicio de urgencias ya que te permite brindar un manejo más completo y te ayuda a poder realizar las pruebas necesarias para complementar la sospecha diagnóstica.

Sin embargo como bien marcan las guías internacionales de manejo de la emergencia hipertensiva el uso de beta-bloqueadores sigue siendo el tratamiento de elección principal debido a su rápido efecto y acción prolongada, además que en ciertas patologías, principalmente la cardíaca el bloqueo beta protege al corazón del impulso simpático reflejo que se activa cuando se estimulan los alfa-receptores responsables de generar efecto vasodilatador periférico, de esta manera el inotropismo no se ve afectado y tiene acción positiva sobre el mismo ya que el efecto vasodilatador coronario ayuda a mejorar la perfusión miocárdica y de esta forma favorecer la contracción.



## XVI. CONCLUSIÓN

Basado en la información recabada de la base de datos del Hospital General Balbuena se observó que el 93% de pacientes que cursan con emergencia hipertensiva y que son tratados con antihipertensivo intravenoso de tipo nitratos sobreviven las primeras 24 horas desde su aplicación.

Sin embargo, tenemos que recordar que, aunque la mortalidad fue baja para el uso de nitratos, los pacientes que fallecieron presentaban en su gran mayoría una edad mayor de 60 años y de igual forma la incidencia de emergencias hipertensivas en el servicio de urgencias se ve aumentada para pacientes con edad mayor de 60 años. Por lo anterior podría decir que existe una fuerte asociación entre la morbilidad y/o mortalidad en pacientes que presenten esta patología y así mismo que la efectividad del manejo y tratamiento farmacológico de cualquier etiología que curse con emergencia hipertensiva va a depender fuertemente de la edad en la que se presente y no solo del tipo de fármaco que se tenga a disposición.

La muestra obtenida para realizar el presente estudio, aunque permite evaluar la mortalidad en pacientes tratados con antihipertensivos intravenoso de tipo nitrato, considero que debería de hacerse con una población más amplia y de diferentes, hospitales, etnias e incluso países para que se pudiera afirmar su buen empleo y seguridad en las primeras 24 horas de tratamiento antihipertensivo de emergencia.

Debido a los efectos bien descritos en guías internacionales de los beta- bloqueadores para el manejo de la emergencia hipertensiva considero que si se tiene disponible este tipo de fármacos para su uso como primera elección deberían de utilizarse antes que los nitratos ya que como bien se sabe el uso de nitratos requiere de ciertas medidas para su aplicación como cuidado por su alta fotosensibilidad así como la producción de metabolitos tóxicos durante su eliminación que pueden causar intoxicación si no se brinda el manejo adecuado tanto en dosis como en tiempo de aplicación.



## XVII. BIBLIOGRAFÍA

1. Gorostidi, M., Gijón-Conde, T., De la Sierra, A., Rodilla, E., Rubio, E. M., Vinyoles, E., Oliveras, A., Santamaría, R., Segura, J., Molinero, A., Pérez-Manchón, D., Abad, M. A., Abellán, J. L., Armario, P., Banegas, J. R., Camafort, M., Catalina, C., Coca, A., Divisón, J., García-Donaire, J. A. (2022). Guía práctica sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en España, 2022. Sociedad Española de Hipertensión - Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA). *Hipertensión y Riesgo Vascular*, 39(4), 174-194. <https://doi.org/10.1016/j.hipert.2022.09.002>
2. Giuseppe M. Spiering W. Agabiti E. Rosei E. Azizi M. Burnier M. Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Hypertension (ESH) sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.10.1016/j.recesp.2018.11.022>.
3. Bandea J. Herrero-Puenteb, Gorostidic M. Olomod R. Crisis hipertensivas. Edición del Grupo Editorial Nefrología de la Sociedad Española de Nefrología. ISSN: 2659-2606.
4. Olmo, R. S., Pachón, M. D. R., Domínguez, C. V., & García, P. A. (2009). Urgencias y emergencias hipertensivas: tratamiento. *Nefroplus*, 2(2), 25-35. <https://www.elsevier.es/es-revista-nefroplus-485-articulo-urgencias-emergencias-hipertensivas-tratamiento-X1888970009000496>
5. Alley, W. D., & Schick, M. A. (2023, 24 julio). Hypertensive emergency. StatPearls, NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470371/>
6. Sayed, A., Munir, M., & Bahbah, E. I. (2021). Aortic Dissection: A Review of the Pathophysiology, Management and Prospective Advances. *Current Cardiology Reviews*, 17(4). <https://doi.org/10.2174/1573403x16666201014142930>
7. Twiner, M. J., Hennessy, J. L., Wein, R., & Levy, P. D. (2022). Nitroglycerin Use in the Emergency Department: Current Perspectives. Open Access



Emergency Medicine, Volume 14, 327-333. <https://doi.org/10.2147/oaem.s340513>.

8. Patrick, C., Fornage, L., Ward, B., Wells, J. M., Crocker, K., Keene, K. R., Sekma, A., Ali, K. B. H., Jeddi, C., Brahim, N. B., Bzeouich, N., Gannoun, I., Trabelssi, I., Laouiti, K., Grissa, M. H., Beltaïef, K., Dridi, Z., Zorgati, A., Boukadida, L., Rym, Y., Soltane, H. B., Mezgar, Z., Khrouf, M., Msolli, M. A., Boukef, R., . . . Nouira, S. (2021). Value of nitroglycerin test in the diagnosis of heart failure in emergency department patients with undifferentiated dyspnea. *Clinical Cardiology*, 44(7), 932-937. <https://doi.org/10.1002/clc.23615>
9. Koroki, T., Abe, T., & Ochiai, H. (2022). Nicardipine versus nitroglycerin for hypertensive acute heart failure syndrome: a single-center observational study. *Journal Of Rural Medicine*, 17(1), 33-39. <https://doi.org/10.2185/jrm.2021-045>
10. Komaki, S., Matsuura, Y., Tanaka, H., Moribayashi, K., Yamamura, Y., Kurogi, K., Ideguchi, T., Yamamoto, N., Nakai, M., Tsuruda, T., & Kaikita, K. (2024). Nitroglycerin use and adverse clinical outcomes in elderly patients with acute coronary syndrome. *Open Heart*, 11(1), e002494. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002494>
11. Kim, K. H., Kerndt, C. C., Adnan, G., & Schaller, D. J. (2023, 31 julio). Nitroglycerin. *StatPearls* - NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482382/>
12. Pierin, Â. M. G., Flório, C. F., & Santos, J. D. (2019). Hypertensive crisis: clinical characteristics of patients with hypertensive urgency, emergency and pseudocrisis at a public emergency department. *Einstein*, 17(4). [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2019a\\_o4685](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2019a_o4685)
13. Sekma, A., Ali, K. B. H., Jeddi, C., Brahim, N. B., Bzeouich, N., Gannoun, I., Trabelssi, I., Laouiti, K., Grissa, M. H., Beltaïef, K., Dridi, Z., Zorgati, A., Boukadida, L., Rym, Y., Soltane, H. B., Mezgar, Z., Khrouf, M., Msolli, M. A., Boukef, R., . . . Nouira, S. (2021). Value of nitroglycerin test in the diagnosis of heart failure in emergency department patients with undifferentiated dyspnea. *Clinical Cardiology*, 44(7), 932-937. <https://doi.org/10.1002/clc.23615>



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO



14. Alley, W. D., & Schick, M. A. (2023, 24 julio). Hypertensive emergency. StatPearls NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470371/>