

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE MEDICINA

TEMA:

**Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán**

AUTORES:

CULQUI CHOEZ DANIELA ESTEFANÍA

ESPINOZA DE LOS MONTEROS ANDRADE MARIA ALEJANDRA

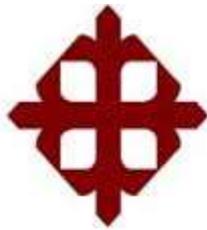
Trabajo de titulación previo a la obtención de grado de

MÉDICO

TUTOR:

Molina Saltos, Luis Fernando, Dr

**Guayaquil, 3 de mayo del 2020**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

### CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación: **Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemina como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán** fue realizado en su totalidad por CULQUI CHOEZ DANIELA ESTEFANÍA y ESPINOZA DE LOS MONTEROS ANDRADE MARÍA ALEJANDRA, como requerimiento para la obtención del Título de **MÉDICO**.

TUTOR

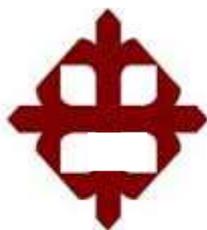
f. \_\_\_\_\_

**Dr. Molina Saltos, Luis**

DIRECTOR DE LA CARRERA

\_\_\_\_\_  
**Dr. Aguirre Martínez Juan Luis, Mgs.**

**Guayaquil, 3 de mayo del 2020**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

### DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **ESPINOZA DE LOS MONTEROS ANDRADE MARÍA ALEJANDRA** **DECLARO QUE:** El Trabajo de Titulación: **Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán**, previo a la obtención del Título de **MEDICO** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, Ecuador**

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**MARÍA ALEJANDRA ESPINOZA DE LOS MONTEROS ANDRADE**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

### DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

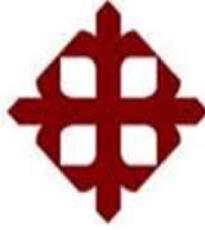
Yo, **CULQUI CHOEZ DANIELA ESTEFANÍA**, **DECLARO QUE:** El Trabajo de Titulación: **Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán**, previo a la obtención del Título de **MEDICO** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, Ecuador**

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**DANIELA ESTEFANÍA CULQUI CHÓEZ**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

### AUTORIZACIÓN

**YO, MARÍA ALEJANDRA ESPINOZA DE LOS MONTEROS ANDRADE**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**MARÍA ALEJANDRA ESPINOZA DE LOS MONTEROS ANDRADE**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
CARRERA DE MEDICINA

### AUTORIZACIÓN

YO, DANIELA ESTEFANÍA CULQUI CHOEZ

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

LA AUTORA

f. \_\_\_\_\_

DANIELA ESTEFANÍA CULQUI CHÓEZ

## Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** MANUSCRITO CULQUI ESPINOZADLM.docx (D67090474)  
**Submitted:** 3/31/2020 8:01:00 PM  
**Submitted By:** dr\_molina\_saltos@hotmail.com  
**Significance:** 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

**CULQUI CHOEZ, DANIELA ESTEFANÍA**

**ESPINOZA DE LOS MONTEROS, ANDRADE MARÍA ALEJANDRA**

## **AGRADECIMIENTO**

Queremos expresar nuestra mayor gratitud a los docentes que estuvieron prestos a brindar su ayuda desinteresada para la realización de este trabajo investigativo en especial a: Dr. Diego Vásquez, Dr. Luis Molina Saltos, Dr. Roberto Briones, Dr. Carlos Aulestia, Dra. Emily Hidrovo y Dra. Daniella Bustamante, quienes nos supieron guiar y contribuyeron con su experiencia en la revisión de nuestro estudio.

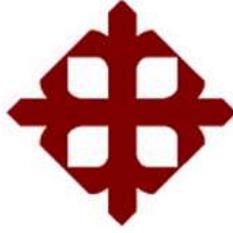
## **DEDICATORIA**

**Yo Daniela Estefanía Culqui Choez quiero dedicarle esta tesis a Dios por regalarme la oportunidad de seguir viviendo, a mis padres porque siempre me apoyaron en cada momento y en cada decisión que tome a lo largo de mi carrera. Además de estar siempre prestos a escucharme cuando ya no podía más, a mis hermanos y tíos porque me ayudaron en todo lo que necesitara y, por último, pero no menos importante; a mis ángeles que me cuidan desde el cielo mis queridos abuelitos.**

Los planes de Dios son perfectos.

## **DEDICATORIA**

**Yo, María Alejandra Espinoza de los Monteros quiero dedicar esta tesis a mis hermanos, María Paz y Ricardo; fueron los únicos que realmente creyeron que iba a llegar hasta aquí. Los amo infinito.**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

**CARRERA DE MEDICINA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Bravo Zuñiga, Betty Alexandra**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Ayon Genkuong, Andrés Mauricio**

f. \_\_\_\_\_

**Dr. Ayon Genkuong, Andrés Mauricio**

**COORDINADOR DEL ÁREA**



<b>CAPÍTULO II. Metodología</b> -----	15
<b>Tipo de estudio</b> -----	15
<b>Universo y muestra</b> -----	15
<b>Criterios de selección</b> -----	15
<b>Muestra</b> -----	15
<b>Técnicas de recolección de datos</b> -----	17
<b>Análisis estadístico</b> -----	17
<b>CAPÍTULO III. Resultados</b> -----	18
<i>Pregunta 1</i> -----	20
<i>Pregunta 2</i> -----	20
<i>Pregunta 3.</i> -----	21
<i>Pregunta 4.</i> -----	21
<i>Pregunta 5.</i> -----	22
<i>Pregunta 6.</i> -----	22
<i>Pregunta 7.</i> -----	22
<i>Pregunta 8</i> -----	23
<i>Pregunta 10.</i> -----	24
<b>CAPÍTULO IV. Discusión</b> -----	25
<b>CAPÍTULO V. Conclusiones y recomendaciones</b> -----	28
<b>ANEXO I: GRÁFICOS Y TABLAS</b> -----	29
Gráfico 1. Frecuencias de sexo de la muestra-----	29
Gráfico 2. Prevalencia de casos por años-----	29
Gráfico 3. Frecuencias de edades en la muestra-----	30
Gráfico 4. Frecuencias de tipos de crisis hipertensivas-----	30
Gráfico 5. Frecuencias de presión arterial sistólica en el primer contacto con paciente-----	31
Gráfico 6. Frecuencias de presión arterial diastólica en el primer contacto con paciente-----	31
Gráfico 7. Frecuencias de presión arterial sistólica según sexo-----	32
Gráfico 8. Frecuencias de presión arterial diastólica según sexo-----	32
Gráfico 9. Frecuencias de sintomatología - individuales-----	33
Gráfico 11. Frecuencias de tratamientos aplicados -Individuales-----	34
Gráfico 12. Frecuencias de tratamientos aplicados -Combinaciones-----	34
Gráfico 15. Frecuencia de aparición de trastornos hidroelectrolíticos con relación a la edad	36
Gráfico 16. Frecuencia de hiponatremia por aplicación de furosemida-----	36

Gráfico 17. Frecuencia de hipernatremia por aplicación de furosemida -----	37
Gráfico 18. Frecuencia de hipokalemia por aplicación de furosemida -----	37
Gráfico 19. Frecuencia de hiperkalemia por aplicación de furosemida -----	38
Gráfico 20. Frecuencia de aparición trastornos hidroelectrolíticos asociados a tratamiento recurrente con furosemida. -----	38
Gráfico 21. Causas de aplicación de furosemida a repetición -----	39
Gráfico 22. Frecuencias de atención en emergencia por crisis hipertensivas -----	39
Gráfico 23. Frecuencias de registros de seguimiento en historias clínicas según sexo -----	40
Gráfico 24. Tiempos de registros de seguimiento y alta en horas según sexo-----	40
Gráfico 25. Frecuencias de presión arterial sistólica durante el control-----	41
Gráfico 26. Frecuencias de presión arterial diastólica durante el control-----	41
Gráfico 27. Riesgo de desarrollo de trastornos hidroelectrolíticos posterior a tratamiento recurrente con furosemida -----	42
Tabla. 1. Comparación de diferencias de las medias aritméticas según sexo -----	42
Tabla. 3. Correlación de trastornos hidroelectrolíticos con aplicación recurrente de furosemida -----	43
Tabla. 4. Severidad de hiponatremia y sintomatología según valores de laboratorio -----	44
Tabla 5. Severidad de hiponatremia y sintomatología según valores de laboratorio -----	44
<b>ANEXO II: ENCUESTA DE CAMPO</b> -----	45
Encuesta de campo dirigida al Personal médico del Hospital Básico IESS Duran acerca del conocimiento del manejo de crisis hipertensivas -----	45
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> -----	48

## RESUMEN

**Antecedente:** Las crisis hipertensivas son una de las causas de mayor morbimortalidad en los departamentos de emergencia en Ecuador, su manejo y tratamiento en nuestro medio no siempre coincide con las indicaciones de las guías de sociedades cardiovasculares mundiales, lo cual provoca complicaciones y mal pronóstico evolutivo de ciertos casos. **Objetivo:** Establecer la frecuencia de depleción de volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas. **Metodología:** Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo de pacientes ingresados en la sala de emergencias del hospital IESS de Duran en el período comprendido entre enero de 2017 y agosto de 2019. **Resultados:** se obtuvo una muestra de 290 pacientes, de los cuales 36.55% (n=106) fueron catalogado como crisis hipertensiva y el 63.44% (n = 184) no fueron crisis hipertensivas. Se obtuvo una correlación positiva del desarrollo de los trastornos hidroelectrolíticos y las aplicaciones recurrentes de furosemida (P = 0.04) (OR 4.22 95% IC 1-17.7). El desequilibrio electrolítico más frecuente fue la hiponatremia con 78.7 % de casos (n=37/47) con una mayor prevalencia y riesgo asociado favoreciendo el sexo femenino 59.4 % (n =22) (OR 1.26 95% IC 0.40-3.91), con una correlación positiva y mayor riesgo en contraste con la cohorte que recibió la dosis regular de furosemida (P=0.001 OR 8.25 IC 95% 2.12-32) **Conclusión:** El uso frecuente de furosemida en el departamento de emergencias genera desequilibrios electrolíticos en pacientes con crisis hipertensivas, con mayor frecuencia en el sexo femenino, lo que aumenta la necesidad de hospitalización y eleva el riesgo de mortalidad.

**Palabras claves:** Hipertensión. Hipovolemia. Trastornos electrolíticos. Depleción de volumen. Furosemida

## ABSTRACT

**Background:** Hypertensive crises are one of the most important causes of morbimortality in the emergency room in Ecuador; its management and treatment in our media doesn't always agree with the guidelines of cardiovascular societies worldwide, which provokes complications and bad prognosis in certain cases **Objective:** Establish the frequency of volumen depletion associated to the use of furosemide as a first line agent in the treatment of hypertensive crises. **Methodology:** A retrospective cohort study was performed, of patients that were admitted to the emergency room of Duran's IESS hospital in the period from January 2017 – August 2019. **Results:** A sample of 290 patients was obtained, of which 36.55% (n=106) were catalogued as hypertensive crisis and 63.44% (n=184) were not hypertensive crisis. A positive correlation was obtained from the development of hydroelectrolytic disorders and recurrent applications of furosemide (P= 0.04) (OR 4.22 95% IC 1-17.7). The most frequent electrolyte imbalance was hiponatremia with 78.7% % of cases (n=37/47) with a higher prevalence and risk associated favoring the female sex 59.4% % (n=22) (OR 1.26 95% IC 0.40-3.91), with a positive correlation and higher risk contrasted to the cohort who received regular furosemide dosage (P= 0.001 OR 8.25 95% IC 2.12-32) **Conclusion:** The frequent use of furosemide in the emergency department generates electrolyte imbalances in patients with hypertensive crisis, more frequently in the female sex, consequently increasing the need for hospitalization and elevating the mortality risk.

**Key words:** Hipertension, Hypovolemia, Electrolyte imbalance, Volume depletion, Furosemide

## INTRODUCCIÓN

Según los últimos estudios realizados sobre la prevalencia de crisis hipertensivas (CH) se denotó que el 1-2% de los pacientes con antecedentes de hipertensión arterial presentaron esta complicación a lo largo del desarrollo de su patología. Basándonos en las últimas definiciones sobre CH, la literatura describe las crisis hipertensivas como la elevación de manera aguda de la presión arterial con un valor de Presión arterial Sistólica (PAS) mayor o igual a 180 y Presión arterial Diastólica (PAD) mayor o igual a 120. Cabe recalcar que presenta una clasificación en la cual, si hay afección de órgano diana corresponde a una Emergencia Hipertensiva (EH) y si hubiera evidencia de daño en órgano blanco se denomina Urgencia Hipertensiva (UH). Esta clasificación nos da pautas para dar una terapéutica adecuada, ya que el manejo es diferente para cada una de estas. (1)(2)

En el tratamiento encontramos que existen varios fármacos que se pueden emplear en pacientes con CH de los cuales describimos los vasodilatadores venosos, betabloqueantes, calcio antagonistas, diuréticos, nitratos, etc. El uso de estos agentes se implementará exclusivamente por la etiología que haya generado la crisis hipertensiva, por ende, los pacientes deben reunir ciertos criterios para ser manejados con cualquiera de estos medicamentos. (2)(3)(4)

Varios estudios mencionan que el uso indiscriminado de diuréticos genera alteraciones hidroelectrolíticas como hiponatremia, hipopotasemia, hiperpotasemia, hipocalcemia, hipomagnesemia, etc. Y que estas alteraciones a su vez han traído complicaciones a los pacientes disminuyendo su calidad de vida, y es por esta razón que su uso debe ser dado exclusivamente en los casos que lo ameritan, mas no, a todo paciente que ingresa a emergencia por CH. (5)(6)(7)

En el transcurso de la rotación de Medicina interna observamos que las crisis hipertensivas son una de las causas de ingreso más frecuentes en el área de emergencias, atribuible a que existe una gran cantidad de pacientes con hipertensión arterial mal controlada, lo cual aumenta el de riesgo de generar CH. (5)(6)(8)

Cabe recalcar que existen varias instituciones de salud de la ciudad de Guayaquil que emplean los diuréticos como tratamiento de primera línea para esta complicación, muchas de las veces sin tener criterios para el uso de estos fármacos, por lo que posteriormente

aquellos pacientes que eran manejados con furosemida IV regresaban a la emergencia con depleción de volumen y otras complicaciones. (9,10,11)

Por tal razón la finalidad de nuestro estudio es demostrar si el uso de furosemida como tratamiento de primera línea está asociado a las alteraciones hidroelectrolíticas que presentó nuestra población posteriormente al uso de este fármaco y con esto poder mejorar el manejo terapéutico de las CH en estas instituciones y a su vez el pronóstico de los pacientes que ingresan por emergencia por esta patología. (1, 2, 3,6)

## **JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo investigativo se ha realizado con la finalidad de demostrar que el uso de furosemida como tratamiento de primera línea en el manejo de crisis hipertensivas desencadena depleción de volumen, y con esto a su vez mejorar el pronóstico de los afectados ya que esta complicación provoca un aumento en la mortalidad o genera secuelas que disminuyen la calidad de vida del paciente.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Establecer la frecuencia de depleción de volumen asociada al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo de enero 2017 – agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Determinar el sexo y grupo etario con mayor predisposición de generar depleción del volumen posterior al tratamiento con furosemida.
2. Identificar el manejo terapéutico de las crisis hipertensivas en este establecimiento de salud.
3. Indicar los tipos de trastornos electrolíticos que se presentan en este estudio.
4. Correlacionar la aparición de trastornos hidroelectrolíticos con la aplicación recurrente de furosemida

## **CAPITULO I. Marco Teórico**

### **1. Hipertensión arterial**

#### **1.1 Definición.**

Existen varias definiciones tanto de la American Heart Association (AHA) como del American College of Cardiology (ACC) sobre hipertensión arterial (HTA), las cuales llegan a un consenso sobre los parámetros que representan esta patología por lo que consideramos que una elevación brusca de la presión arterial sistólica (PAS) mayor o igual a 130 mmHg o una presión arterial diastólica (PAD) mayor o igual 80 mmHg nos indica que estamos en frente de un paciente con HTA, por lo que este cambio generó la exclusión del ítem de prehipertensión que en años anteriores eran empleados. Es importante mencionar que esta nueva clasificación tanto para personas jóvenes, adultos y ancianos y que nos ayudara a valorar de la mejor forma a los pacientes que acuden a la consulta externa. (12,13)

#### **1.2 Epidemiología.**

##### **1.2.1 Prevalencia.**

Después de un exhaustivo trabajo realizado en el 2015 basado en la medición de la presión arterial en consulta externa se denotó que aproximadamente 1.130 millones a nivel mundial presentan Hipertensión arterial, donde los lugares que se vieron más afectados fueron Europa central y oriental con más de 150 millones de casos reportados. Por lo que se llegó a la conclusión que el 30-45% de la población global se ven alterados por esta patología. (1). En América del Norte el país con más prevalencia de casos es Estados Unidos con el 32% de la población hipertensa manteniéndose estos valores desde años anteriores. En otros estudios se denoto que existe una menor prevalencia en la población masculina a diferencia de la femenina ya que esta última presenta una tasa de incidencia anual de 8,6% frente a la tasa de 5.4% en hombres. (14)

En los siguientes países de Latinoamérica el porcentaje de pacientes afectados con Hipertensión arterial son Argentina con un 25-36%, Uruguay con el 30%, Paraguay (21-30%) y el sur de Brasil (31-33%), por lo que se ha llegado a la conclusión que estos lugares presentan una prevalencia similar. Existen otros países como en el caso de Chile donde el sistema socioeconómico divide a la prevalencia en dos grupos en el cual tenemos

que los individuos con bajas condiciones representan el 24.5% y altas condiciones 17.9%. Otro país que también tiene diferencia es México donde dependiendo la zona encontramos los siguientes resultados, en la zona urbana con un 30% y en la zona rural un 11.7%. (15)

A nivel nacional según los últimos resultados de la Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT) del año 2012, los casos de pre hipertensión arterial en pacientes con un rango de edad entre 10-17 años representaron un 14.2% en esta población, en cambio en los pacientes de entre 18-59 años hubo un aumento en la prevalencia con un 37.2% y en el caso de la prevalencia de la HTA en las personas entre 18-59 años es de 9.3%, encontrándose que los hombres se encuentran más afectados que las mujeres con un 11.2% vs 7.5%.(14)

En la parte clínica es importante conocer que grupo étnico tiene más tendencia en generar HTA por lo que en los últimos estudios se denotó que un 42% de adultos afrodescendientes presentaron esta patología y a mayor edad, aumenta la prevalencia. (14)

### ***1.2.2 Mortalidad.***

La OMS indica que existe un alto índice de mortalidad por HTA de los cuales tenemos que en Argentina representa aproximadamente el 46.6%, Chile con un 46.4% y Puerto Rico con un 40.5%. En el año de 1990 se registraron un 43% de pacientes afectados con esta patología y un 60% de mortalidad a nivel mundial. Además, se estima que esto vaya en aumento por los malos hábitos alimenticios y sociales por lo que se cree que esta llegue a afectar a un 60% de la población y genere una mortalidad aproximada del 73%. (18)

Según las últimas encuestas realizadas la hipertensión arterial genera aproximadamente 9,4 millones de muerte cada año. Esta patología a larga data y mal controlada genera diferentes complicaciones en las cuales tenemos alteraciones cardiovasculares donde el último año se revelo que cobro la vida de aproximadamente 17 millones de individuos de manera mundial. Esto quiere decir un 45 % de la población mundial así también tenemos que otras de las complicaciones generada de esta patología son las enfermedades cerebrovasculares y estas representaron un 51%. (17)

### **1.3 Fisiopatología.**

El desequilibrio entre los componentes vasoconstrictores como las endotelinas y los vasodilatadores como el óxido nítrico, junto al daño endotelial representan los elementos que intervienen en la fisiopatología de la HTA primaria; acompañado a estos elementos se describe que la parte hormonal también interviene en la formación de esta patología. (14)

Las endotelinas (ET) intervienen en el tono vascular, la eliminación de Na y agua en la parte renal, matriz extracelular, remodelación vascular, hiperplasia e hipertrofia del músculo liso vascular por su acción vasoconstrictora significativa. Es por tanto que al encontrarse una falla en este elemento se generan defectos en la proteinuria, en el depósito excesivo de matriz extracelular a nivel del glomérulo y el intersticio. Cabe recalcar esta sustancia interviene en el desarrollo de patologías como nefropatía diabética, glomerulopatía hipertensiva y en las distintas presentaciones de glomerulonefritis. (14)

Por otra parte, recordemos que el Sistema Renina Angiotensina Aldosterona (SRRA) es el mecanismo compensatorio a la disminución de la presión arterial por lo que intervienen en la patología hipertensiva. Este sistema presenta diferentes tipos de angiotensina, de las cuales la angiotensina II es la encargada de la contracción vascular aumentando así la presión arterial. Otra de las funciones es la estimulación de la liberación de Aldosterona junto con la Vasopresina las cuales se encargan de la captación de Na y K, generando así aumento de volumen sanguíneo lo cual genera que la presión arterial ascienda. Además de que la acción directa de la angiotensina II más las Aldosterona generan aumento de colágeno a nivel del corazón y vasos sanguíneos en las personas hipertensas.

Como se menciona anteriormente, entre los elementos que intervienen en la patología tenemos la acción de algunas hormonas a nivel gástrico e intestinal, por ejemplo, coherina, péptido intestinal vasoactivo, colecistoquinina, Etc., dando como resultado acciones vasodilatadoras y vasoconstrictoras, por ende, la alteración en los niveles de dichas sustancias es influyente en la fisiopatología del desarrollo de HTA. (14)

## **2. Crisis hipertensivas.**

### **2.1 Definición.**

Las indicaciones más recientes de la AHA 2018 concluyen que una crisis hipertensiva es la elevación brusca y sostenida de la presión arterial, la cual se debe confirmar en dos tomas distintas separadas por un rango de tiempo de 5 minutos. Teniendo en claro que

debe presentar los siguientes valores: Presión arterial sistólica (PAS) mayor o igual 180 y Presión arterial diastólica (PAD) > o igual 120. (17)

## **2.2 Clasificación.**

### ***2.2.1 Urgencias hipertensivas.***

Ascenso de la tensión arterial sin injuria aguda a nivel de cerebro, corazón, riñón u otros órganos blancos. Por lo general no presenta síntomas y si los tiene son muy leves e inespecíficos. En la terapéutica se recomienda no provocar un descenso brusco de la presión ya que esto puede traer complicaciones severas, por lo que se considera disminuir progresivamente hasta llegar a niveles de 160/110 mmHg en un periodo de 24-48 horas. Manejo ambulatorio y por vía oral. (17)

### ***2.2.2 Emergencias hipertensivas.***

Se presenta como una elevación de la presión arterial junto al daño de órganos diana. Entre las manifestaciones tenemos encefalopatía hipertensiva, stroke, infarto hemorrágico, insuficiencia cardíaca del ventrículo izquierdo, edema agudo del pulmón, disección aortica, injuria renal o eclampsia en las mujeres embarazadas). Manejo intrahospitalario con terapia parenteral por el mal pronóstico y en ocasiones consecuencias irreversibles para el paciente. Cabe recalcar que el descenso de la presión de un 25% es vital que se realice en la primera hora, a diferencia de la urgencia hipertensiva. (17)

### ***2.2.3 Hipertensión maligna***

Es una forma que se presenta con cifras de presión arterial elevada, acompañado de retinopatía hipertensiva grave (grado III O IV) y daño de órgano blanco. Las estructuras anatómicas que se ven afectadas son cerebro (enfermedad cerebro vascular), corazón (cardiopatía isquémica) y el más común afectado es el riñón provocando insuficiencia renal aguda. Entre los métodos de diagnóstico esta la parte clínica, el uso de fondo de ojo y el uso de biopsia de la zona afectada en donde se suele encontrar afectación arteriolar con focos de necrosis fibrinoide. (23,24)

## **2.3 Diagnostico.**

El correcto diagnóstico de una crisis hipertensiva se basa en una buena toma de signos vitales. Por lo cual se describe en la literatura que se debe realizar la toma de presión arterial con un tensiómetro adecuado en las cuatro extremidades. La AHA (2017)

recomienda realizar dos tomas con una pausa de 5 minutos entre tomas para comprobar la veracidad de la cifra de tensión arterial. El resto de la evaluación debe ser una correcta historia clínica y el examen físico por sistemas. (18)

La revisión por sistemas permite diferenciar los tipos de crisis hipertensivas. En las urgencias hipertensivas es común encontrar síntomas inespecíficos como cefalea, palpitaciones, vértigo e incluso la presión elevada puede ser un hallazgo coincidental en un paciente completamente asintomático. Esto no quiere decir que debemos subestimar el cuadro:

- Evaluación neurológica: Puntaje de Glasgow es esencial a la llegada del paciente en emergencias, aquel que presentara un Glasgow menor a 15 podría ser indicativo de un evento neurológico en emergencia hipertensiva y se puede complementar diagnóstico con una tomografía computarizada cerebral. No debemos dejar a un lado la evaluación de pares craneales e incluir examen de fondo de ojo para verificar edema de papila. Otros síntomas como vómitos en escopetazo pudieran ser indicativos de una posible herniación uncal. (18)
- Evaluación cardiopulmonar: La sintomatología más común es la taquicardia, seguida de la angina de pecho. El paciente que arriba a la emergencia debe someterse a la realización de EKG en un tiempo no mayor a 15 minutos desde su llegada, para descartar infarto agudo de miocardio, en conjunto con enzimas cardíacas séricas, electrolitos, LDH y RX estándar de tórax. El paciente con manifestaciones pulmonares como disnea se debe auscultar para evidenciar la presencia de crepitantes, indicativos de líquidos en el pulmón; se debe complementar con una Rx estándar de tórax para evidenciar silueta cardíaca, descartar disección aórtica y anomalías en parénquima. Si el paciente tuviera anasarca o edema de miembros inferiores debemos pensar en edema agudo de pulmón (18)
- Evaluación del sistema renal: Muy importante y no se le da la suficiente relevancia en la anamnesis; ‘‘Ha orinado el día de hoy?’’ Si el paciente no ha orinado se debe colocar sonda vesical para cuantificar diuresis, realizar examen de orina FQS, creatinina, ácido úrico y Nitrógeno ureico (BUN) en sangre. Si se sospecha de infarto renal se puede complementar con ecografía renal (18)

## **2.4 Tratamiento.**

### **2.4.1 Objetivos terapéuticos.**

En ambos tipos de crisis hipertensivas, su manejo debe de ser dentro de una unidad de observación/UCI (AHA, 2017) para vigilancia continua del paciente. Se recomienda en las urgencias hipertensivas el descenso de la presión arterial progresivamente, la meta a corto plazo es disminuir la presión arterial en 10-15% en la primera hora posterior al inicio del tratamiento farmacológico. No es recomendable el descenso agresivo de la presión arterial por el riesgo de lesiones isquémicas cardiacas, renales y cerebrales. La terapéutica puede extenderse 6 horas hasta llegar al objetivo de presión arterial (<160/<100mmhg), posterior a esto el manejo es de carácter ambulatorio. (14,21)

Las emergencias hipertensivas cursan con datos de lesión de órgano blanco, el tipo de daño nos va a dar la pauta del manejo politerapéutico, el objetivo de tiempo y porcentaje de descenso de la presión arterial. En las EH asociadas a sobrecarga volumétrica la reducción del 20% de la presión arterial en la primera hora mejora el cuadro clínico. En las EH asociadas a enfermedades vasculares – por ej.: disección aortica, se recomienda inicio de acción rápido y agresivo en los primeros 20 minutos con una meta sistólica de <130 mmHg. (21)

### **2.4.2 Manejo farmacológico.**

#### **Terapia oral:**

En la anamnesis se debe preguntar al paciente si tomo su medicación antihipertensiva habitual ese día, muchos van a responder que no lo hizo. La falta de apego al tratamiento al tratamiento es una de las principales causas de crisis hipertensivas. En caso de que el paciente no hubiera tomado su medicación habitual se debe indicar la ingesta inmediata y monitorizar el descenso de presión arterial en las próximas horas. Los ARA o IECA por vía oral tienen un tiempo de inicio de acción aproximado de 45 minutos, por lo cual el paciente debe permanecer en el área de observación. Si en las próximas 2 horas no hubiera un descenso de la presión arterial podemos iniciar con terapéutica oral de antihipertensivos de acción más potente.

Nifedipino: En presentación de tabletas de acción rápida, la dosis inicial es de 10 mg con un tiempo de inicio de acción de 20 min. Usado en nuestro medio para crisis hipertensivas

asociadas al embarazo comúnmente. En hipertensión no asociada a gravidez pudiera causar efectos adversos como flushing, palpitaciones y cefalea.

Nicardipino: Similar farmacocinética y farmacodinamia que nifedipino, tiempo de inicio de acción 1-2 horas, siendo de la misma familia de calcio antagonistas. Presentación tabletas 20 mg. Su uso se recomienda en forma intravenosa en emergencias hipertensivas

Captopril: En presentación de tabletas sublinguales de 25 y 50 mg, el tiempo de inicio de acción es de 20-30 minutos. Se debe considerar cambiar a otro tipo de fármaco si no hubiera descenso de la presión dentro del tiempo estipulado de acción del fármaco. Se debe evaluar su uso en pacientes con enfermedad renal riesgo beneficio si existiera alergia o mala respuesta a otros fármacos.

### **Terapia parenteral:**

#### **Diuréticos de asa:**

Furosemida: Se administra intravenoso (IV) en bolos de 10 mg, y se puede repetir esta dosis a los 30 min si es preciso. Dosis mayores de 80 mg no hay respuesta de diuresis. Se administra en crisis hipertensivas asociadas a signos y síntomas de sobrecarga volumétrica. Se administrará con precaución en enfermos con infarto agudo de miocardio o con disección aneurismática.

#### **Calcio antagonistas:**

Nicardipino: Presentación de 20-40 mg en 200 ml, solución para infusión. Se debe aplicar una dosis inicial 5 mg/h incrementando cada 5 minutos a ritmo de 2,5 mg/h hasta un máximo de 15 mg/h

#### **Vasodilatadores:**

Nitroglicerina: Muy útil en angina de pecho y emergencias hipertensivas. En presentación de tabletas sublinguales, parches, sprays, ungüento y ampollas para infusión de 25-50-100 mg/250ml. Se recomienda iniciar con tabletas sublinguales dosis de 0.3mg cada 5 min hasta alivio de los síntomas. Se espera un descenso de 20% de la presión arterial en la primera hora. En administración de infusión se recomienda combinar con dextrosa al 5% en ritmo de 5mcg minuto.

Nitroprusiato De Sodio: Dosis inicial 0.3-0.5 mcg/kg/min; titular incrementando 0.5 mcg/kg/min hasta alcanzar el objetivo tensional; la máxima dosis es 10 mcg/kg/min; la duración del tratamiento tan corta como sea posible; en ritmos de infusión  $\geq$  4-10 mcg/kg/min o duración  $>$  30 min, se debe evaluar muy de cerca al paciente ya que produce hipotensión de rebote en ciertos casos, asociados al ritmo de infusión; se debe asociar a la aplicación de tiosulfato para evitar de acumulación de radicales cianida.

Hidralazina: Infusión lenta IV de 10 mg inicialmente (dosis máxima inicial 20 mg); repetir cada 4-6 horas conforme se necesite

### **2.4.3 Complicaciones asociadas al tratamiento.**

#### **2.4.3.1 Trastornos hidroelectrolíticos más frecuentes asociados al uso de diuréticos.**

Los diuréticos son agentes que promueven la diuresis y se usan ampliamente para diversas indicaciones como hipertensión, edema cardíaco, insuficiencia renal o cirrosis hepática, edema pulmonar agudo. A pesar de su papel clave, los diuréticos pueden tener efectos secundarios graves, como la disminución del volumen, los trastornos electrolíticos, alcalosis metabólica, hiperuricemia, hipercolesterolemia, hiperglicemia, necrosis tubular aguda, nefro y ototoxicidad; el riesgo de trastornos hidroelectrolíticos aumenta en personas mayores de 65 años. (29) Los diuréticos tiazídicos y de asa han demostrado causar alteraciones en los niveles séricos de sodio, potasio y otros electrolitos, resultando en complicaciones fatales como arritmias ventriculares, vasoespasmo de las arterias coronarias o muerte súbita. (19, 20, 22)

Se describe en la literatura complicaciones mayormente asociadas al consumo de diuréticos tiazídicos por vía oral e intravenosa, siendo la hipokalemia y la hiponatremia los trastornos hidroelectrolíticos más frecuentemente manifestados. En el caso del fármaco en estudio, la furosemida, su mecanismo de acción es bloquear el intercambio de iones de los canales de  $\text{Na}^+\text{Cl}^-$  en el asa de Henle, provocando la excreción aumentada de estos iones y por ende, la excreción de agua. No se describe su uso frecuente vía IV como primera línea en el tratamiento de una crisis hipertensiva que no fuera dependiente de sobrecarga de volumen (29), la literatura describe, como parte de su efecto, la depleción de volumen agudo desde la aplicación de la dosis IV (20-40 mg) a partir de las 12 horas de su aplicación e incluso hasta días después, este efecto se ve limitado gracias

a la acción de la hormona antidiurética (ADH), reguladora del efecto del fármaco, pero su efecto regulador se ve comprometido con depleción de volumen recurrente o severa en contexto de paciente sin alteraciones propias del sitio de producción hormonal; pese a esto, autores refieren que el uso prolongado de furosemida vía oral puede causar desbalances hidroelectrolíticos, pero en menor frecuencia vs las tiazidas, dado que, referente a su farmacodinamia y lugar de acción, las tiazidas no tienen un mecanismo similar de retroalimentación negativa vía ADH. (11, 23)

*Ellison* (2019) describe a la furosemida como el diurético más potente dentro de su familia, seguido de la Bumetanida y Torsemida, su metabolización y eliminación es 100% renal, lo cual lo hace más riesgoso en el contexto de generar lesión renal aguda. Sus efectos adversos son dependientes de dosis, la ototoxicidad se describe ligada a concentraciones séricas elevadas del fármaco (>1G) la dosis máxima recomendada en manejo del edema es de 600 mg/día.

### **Trastornos del Sodio**

Rango normal: 135-145 mEq / L

El cuadro clínico manifestante en los trastornos de este ion está en relación y frecuencia con los valores de laboratorio, y son marcadores en la severidad de este. Los trastornos del sodio están en estrecha relación con la distribución de líquidos corporales y por ende, su causa. La hiponatremia es el trastorno más frecuente en la práctica, el más grave y con la tasa de mortalidad más elevada. (33) Presenta dificultad para su diagnóstico y manejo ya que el paciente puede permanecer asintomático o con sintomatología inespecífica por mucho tiempo hasta llegar a niveles extremadamente bajos de sodio y manifestar síntomas más severos, de carácter neurológico, lo que caracteriza a este electrolito. En la *Tabla 5*. Se resume características del cuadro clínico de la hiponatremia según valores de laboratorio. Vale recordar que estas manifestaciones no son patognomónicas de cada valor, los diferentes síntomas pueden presentarse en cualquier momento, pero se describe la frecuencia asociada a la aparición del síntoma con relación al valor de laboratorio. La hipernatremia es otro de los trastornos del sodio aunque menos incidente es similar en gravedad y mortalidad. Dependiendo de la severidad del cuadro, la reposición de este electrolito puede ser vía solución salina iso o hipertónica o si fuera necesario debe haber

reposición con ampollas de cloruro de sodio al 10%, infusión lenta en un periodo no menor de 4 horas, por riesgo de mielinólisis pontina. (22,32,33)

### **Trastornos del Potasio**

Rango normal: 3.5 - 5.0mmol / L

El potasio es un electrolito que es crucial para la función cardíaca y juega un papel clave en la contracción del esqueleto y el músculo liso, así como en la conducción de impulsos eléctricos en el cuerpo. Entre las manifestaciones clínicas de sus trastornos podemos encontrar síntomas osteomusculares pero este electrolito es característico por la clínica patológica del sistema cardiovascular. Pacientes con comorbilidades como diabetes mellitus o asma están en mayor riesgo de trastornos de este ion ya que la entrada o salida de este a la célula es dependiente de sustancias como la insulina o estímulos betaadrenérgicos provocados por medicamentos como salbutamol. La hipokalemia es el trastorno más frecuente de este electrolito, con causa atribuible a pérdidas excesivas a través de quemaduras u órganos como el riñón o tubo digestivo; siendo diarrea y el uso de diuréticos tiazídicos o de asa los que favorecen su desbalance. La severidad del cuadro es dependiente de sus valores de laboratorio resumidos en la *Tabla 6*. Las alteraciones electrocardiográficas, patognomónicas de este electrolito pueden semejarse a un síndrome coronario agudo con infra desnivel del segmento ST. La hiperkalemia es el trastorno más mortal de su clase, con alteraciones en el EKG características como las ondas T picudas o T's en 'Torsades de pointes' o puntas torcidas. El manejo de esta patología es complejo ya que se necesitan sustancias intercambiadoras para introducir el potasio a la célula y disminuir los iones séricos en exceso circulantes que causan las manifestaciones clínicas, como las resinas intercambiadoras, insulina metabolizada, betaadrenérgicos, entre otros. (22, 32,33)

#### **2.4.4 Evolución y pronóstico.**

El paciente con hipertensión asintomática grave generalmente se maneja en el departamento de emergencias, ya que la exclusión del daño agudo del órgano terminal requiere pruebas de laboratorio y el paciente puede requerir la administración de medicamentos y varias horas de observación. Sin embargo, el paciente a menudo se puede

manejar de manera segura en el consultorio del médico si la evaluación y el manejo se pueden llevar a cabo en ese entorno. (20,21)

El manejo de un paciente que no tiene un seguimiento establecido es difícil. En raras ocasiones, estos pacientes pueden requerir admisión. Además, los pacientes con alto riesgo de eventos cardiovasculares agudos (p. Ej., Diabetes de larga data, enfermedad coronaria conocida o accidente cerebrovascular previo) probablemente deberían ser admitidos. (20,21)

Idealmente, se debe observar al paciente durante algunas horas para asegurarse de que la presión sanguínea sea estable o mejore, que de hecho permanezcan asintomáticos y que hayan sido remitidos a una fuente adecuada de atención médica a largo plazo. Si esto ocurre, el paciente puede ser enviado a casa con un seguimiento cercano durante los días siguientes, dirigido a la evaluación de los síntomas relacionados con la hipertensión o la hipotensión y el ajuste de los medicamentos para alcanzar el objetivo de presión arterial inicial de  $\leq 160 / 100$  mmHg. (14, 20,21)

## **CAPÍTULO II. Metodología**

### **Tipo de estudio**

Se realizó un estudio retrospectivo de cohorte, transversal, observacional y analítico realizado en el Hospital Básico IESS Duran durante el periodo enero 2017-agosto 2019.

### **Universo y muestra**

Se obtuvo un universo de 1167 pacientes en el área de emergencia con diagnóstico de Hipertensión esencial de los cuales se consiguió una muestra de 290 personas que presentaron esta patología con un intervalo de confianza del 95% y un margen de error del 5% a través del cálculo muestral. Cabe recalcar que basándonos en las últimas guías de manejos de crisis hipertensivas (CH) y sus últimos valores referenciales se denotó que, de los 290 pacientes; el 36,55% (n=106) entraron en el grupo de CH mientras que el 63,45% (n=184) no cumplían con los valores de PAS y PAD estipulado por la AHA (2017)

### **Criterios de selección**

Entre los criterios de inclusión y exclusión tenemos los siguientes:

#### **Criterios de inclusión**

1. Pacientes con antecedente patológico de hipertensión arterial esencial.
2. Pacientes que hayan sido tratados con furosemida IV.
3. Pacientes con presión arterial en rango de crisis hipertensiva
4. Pacientes con rango de edad entre 35-70 años.

#### **Criterios de exclusión**

1. Pacientes que presenten hipertensión arterial de causa secundaria.
2. Pacientes con Insuficiencia Cardíaca, Insuficiencia Renal y Diabetes mellitus.
3. Pacientes embarazadas.
4. Pacientes con desbalance hidroelectrolítico atribuible a otras causas

### **Muestra**

La muestra fue compuesta por 290 pacientes obtenidos por calculadora muestral.

### Operalización de las variables

VARIABLES	INDICADOR	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE
<b>Sexo</b>	Historia clínica	M (Masculino) F (Femenino)	Cualitativa nominal dicotómicas
<b>Edad</b>	Historia clínica	35-70 años	Cuantitativa discreta
<b>PAS</b>	Historia clínica	160-250	Cuantitativa discreta
<b>PAD</b>	Historia clínica	100-150	Cuantitativa discreta
<b>Natremia</b>	Historia clínica	Hipernatremia Hiponatremia	Cualitativa nominal dicotómica
<b>Kalemia</b>	Historia clínica	Hipokalemia Hiperkalemia	Cualitativa nominal dicotómica
<b>Crisis Hipertensivas</b>	Historia clínica	Urgencia hipertensiva Emergencia hipertensiva	Cualitativa nominal dicotómica
<b>Síntomas</b>	Historia clínica	Asintomático Cefalea Mareo Disnea Dolor precordial Edema de miembros inferiores Calambres Letargia Focalización	Cualitativa nominal politómica
<b>Tratamiento</b>	Historia clínica	Furosemida Nifedipino Hidralazina ARAII oral Captopril	Cualitativa nominal politómica.
<b>Furosemida a repetición</b>	Historia clínica	SI NO	Cualitativa nominal dicotómica.
<b>Seguimiento</b>	Historia clínica	1H 2H 3H 4H 8H	Cuantitativa Discreta

### **Técnicas de recolección de datos**

Revisión de historias clínicas del sistema/base de datos AS-400 y Encuesta virtual vía Google Forms, cuantitativa y cualitativa con una extensión de 10 preguntas cerradas de opción múltiple, realizada al personal médico del Hospital Básico del IESS Durán para denotar el conocimiento del protocolo descrito en la última Guía de Hipertensión Arterial AHA (2017).

### **Análisis estadístico**

Los datos fueron ingresados y tabulados en una hoja de cálculo de Excel 2016, donde se realizó la respectiva distribución de estos según variables y posteriormente la exportación al programa SPSS v.24 para su análisis estadístico. La normalidad de las distribuciones fue estudiada en base al test de Kolmogorov-Smirnov. Se emplearon porcentajes para las variables cualitativas y se utilizaron medidas de resumen para variables cuantitativas como valores absolutos y relativos, y medidas de distribución central y dispersión para variables cuantitativas como media aritmética, mediana, moda, Rango intercuartil (IQR) y desviación estándar (DS). Se calculó la diferencia de la distribución de las medias con la prueba T de student y se verificó la correlación de las variables por medio de medidas de asociación como Odds Ratio (OR) y Chi cuadrado con un intervalo de confianza del 95% y margen de error del 5% tomándose el coeficiente  $P < 0.05$  como valor estadístico significativo.

### CAPÍTULO III. Resultados

Obtuvimos como muestra 290 pacientes, en base a los valores de presión arterial en crisis hipertensivas definidos por la AHA (2017) se obtuvo un total de 106 pacientes, de los cuales 50.94% (N=54) corresponden al sexo femenino vs 49.1% (N=52) de sexo masculino (*Gráfico 1*). El año con mayor prevalencia de casos fue 2008 con 53.7% (N=57) (*Gráfico 2*). La media de edad de la muestra fue de  $56,46 \pm 9.8$  años (Mediana 57.5 Moda 56 IQR 49.7-64.2). (*Gráfico 3*). El 11.3% (N=12) de los casos fueron catalogados como emergencia hipertensiva y 88.7% (N=94) fueron urgencias hipertensivas (*Gráfico 4*). La PAS media fue de  $192.5 \text{ mmHg} \pm 15.6$  (IQR 180-200) y la media de PAD fue de  $111 \text{ mmHg} \pm 8.2$  (IQR 110-120) (*Gráfico 5-6*) (*Tabla 1*). En asociación a la CH vs el sexo no se encontró significancia estadística ( $P= 0.562$ ). La edad media de presentación en las mujeres fue de  $57.25 \text{ años} \pm 10.04$  (Mediana: 58.5 años, Moda: 56 años, IQR: 50-66), con el mayor número de casos en rango de 62-70 años del 44.4% (N=24); La PAS media fue de  $190.8 \text{ mmHg} \pm 15.6$  (IQR 180-200) y la media de PAD fue de  $107.2 \text{ mmHg} \pm 6.2$  (IQR 100-110) (*Gráfico 7-8*). La edad media de presentación en los hombres fue de  $55.63 \text{ años} \pm 9.58$  (Mediana: 57 años, Moda: 38 años, IQR: 49-63.5) con el mayor número de casos en el rango de 53-61 años del 34.6% (N=18); La media de PAS fue de  $194.4 \text{ mmHg} \pm 15.6$  (IQR 180-205) y la media de PAD fue de  $115 \pm 8.2 \text{ mmHg}$  (IQR 110-120). (*Gráfico 7-8*) (*Tabla 1*).

En la sintomatología del cuadro clínico de las crisis hipertensivas se encontró que un 21.6% (N=23) fueron hallazgos coincidentales asintomáticos. La sintomatología más frecuente fue la cefalea representando el 59.5% (N=63) con un OR de 1.18 favoreciendo al sexo femenino (95% IC 0.55-2.58) seguido del mareo en 23.5% (N=25). El resumen de las frecuencias de sintomatología se puede ver resumido en el *Gráfico 9-10*. En la correlación de pacientes sintomáticos y asintomáticos en relación con el sexo se encontró significancia estadística ( $P= 0.04$ ).

El 97.1% (N=103) recibió como tratamiento de primera línea furosemida, ya sea en monoterapia o combinación con otro fármaco antihipertensivo (*Gráfico 11-12*) de los cuales 44.3% (N=47) desarrollaron trastornos hidroelectrolíticos (*Gráfico 13*), no se encontró significancia estadística ( $P=0.24$ ) pero el riesgo fue mayor para la cohorte que recibió tratamiento (OR 4.7 95% IC 0.27-81.63). Solo 2.83% de los pacientes (N=3) recibieron otras monoterapias (*Gráfico 11-12*). Se encontró una mayor prevalencia de

THE favorable al sexo femenino en el 61.7% (N=29) de los casos (*Gráfico 14*), sin significación estadística (P=0.06) ni riesgo aumentado (OR 1.07 95% IC 0.27-4.33) además se encontró mayor prevalencia en el rango etario de 62-70 años correspondiente al 51% (N=24) (*Gráfico 15*)

El valor de laboratorio del Na<sup>+</sup> reportó un valor promedio de 135.7 mEq/L (IQR 132-139.5) la alteración más frecuente de este ion fue la hiponatremia 78.7% (N=37), siendo más frecuente en el sexo femenino 59.4% (N=22) vs el sexo masculino 40.5% (N=15) sin relevancia en significancia estadística (P=0.68) pero con riesgo mayor favoreciendo al sexo femenino (OR 1.26 95% IC 0.40-3.91). El valor de laboratorio del K<sup>-</sup> se encontró reportado con un valor promedio de 4.99 mEq/L (IQR 3.05-5.05), la alteración más frecuente de este ion fue la hipokalemia en 17% de los casos (N=8) con más frecuencia en el sexo masculino 62.5% (N=5) vs femenino 37.5% (N=3). No se encontró significancia estadística en la asociación de la hipokalemia vs sexo (P=0.13) ni riesgo (OR 0.7 95% IC 0.07-1.5). Se observó otros trastornos hidroelectrolíticos en menos frecuencia como la hipernatremia 19.1% (N=9) con 77.7% (N=7) de los casos femeninos y 22.2% (N=2) casos masculinos (P=0.27 OR 0.4 95% IC 0.75-2.13), y la hiperkalemia 3.57% (N=2) con una distribución según sexo de 50% (N=1) casos femeninos y 50% (N=1) masculinos (P=0.736 OR 0.6 95% IC 0.04-10.4). (*Gráficos 16-19*) (*Tabla 2*)

Se observaron 40.5% (N=43) casos con aplicación a recurrente de furosemida, de los cuales 23/43 casos la causa más frecuente fue múltiples atenciones en emergencias en el periodo de 1 mes. (*Gráficos 21-22*) El 66.6% (N=38) de los casos desarrolló trastornos hidroelectrolíticos posterior a la administración recurrente de furosemida (*Gráfico 20*), se encontró significancia estadística (P=0.04) y un riesgo elevado (OR 4.22 95% IC 1-17.7) que aquellos que tuvieron una sola aplicación del fármaco. La hiponatremia fue el THE con mayor significancia estadística y riesgo en comparación con la cohorte que recibió una sola dosis de furosemida (P= 0.001 OR 8.25 95% IC 2.12-32) seguida de la hipernatremia (P=0.019 OR 0.18 95% IC 0.04-0.82) (*Gráfico 27*) (*Tabla 3*)

Se evidenció el seguimiento y alta al paciente posterior a la primera evolución de la historia clínica en el sistema AS-400 en un 57.5% de los casos (N=61) con una media de 1.98 horas (IQR 1-2), hubo mayor frecuencia de registros de seguimiento al sexo masculino con 59% (N=36) de los casos, con una media de 1.68 horas (IQR 1-2), el seguimiento se realizó en menor número a las femeninas en un 40.9% (N=25) con una media de 2.36 horas (IQR 1-3). El 46.22% (N=49) de los casos no tiene una segunda

evolución de seguimiento en el sistema AS-400. (Gráficos 23-24) La media de PAS tras el seguimiento fue de 133 mmHg  $\pm$  17.7 (IQR 120-140) y la media de PAD fue de 84 mmHg  $\pm$  9.8 (IQR 80-90) (Gráfico 25-26).

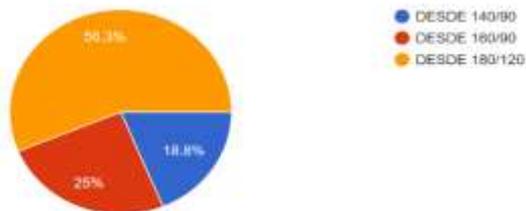
Se realizó una encuesta de campo digital vía Google Forms, al personal médico del hospital IESS Durán en el área de emergencias con una muestra de 16 médicos, la encuesta tuvo una extensión de 10 preguntas cerradas con opciones múltiples en base a la guía de manejo de las crisis hipertensivas de la AHA (2017)

### Pregunta 1

El objetivo de esta pregunta es probar conocimientos básicos, el 56.3% (N=9) de los participantes contestaron correctamente, de acuerdo con la guía de la AHA (2017)

mientras que un 43.8% (N=7) contestan incorrectamente

¿Qué cifra de presión arterial es catalogada como crisis hipertensiva y debe ser manejada en la emergencia?  
16 responses



### Pregunta 2

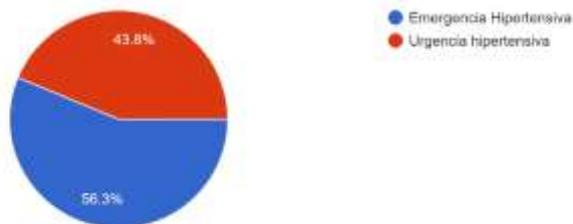
El objetivo de esta pregunta es evidenciar las fallas en el momento de la toma de signos vitales, imperativo para el diagnóstico del cuadro. El 75% (N=12) responde correctamente, aunque en la guía de la sociedad española de cardiología fomentan la primera toma de presión en los 4 miembros para el diferencial de disección aórtica en emergencias hipertensivas

*Pregunta 3.*

Un 56.3% (N=9) de los participantes responden incorrectamente al catalogar síntomas inespecíficos como parte del cuadro clínico de la emergencia hipertensiva.

Si un paciente llega asintomático o con cefalea, mareo, náusea, con una cifra de presión arterial en rango de crisis hipertensiva. ¿Cómo se podría catalogar?

16 respuestas

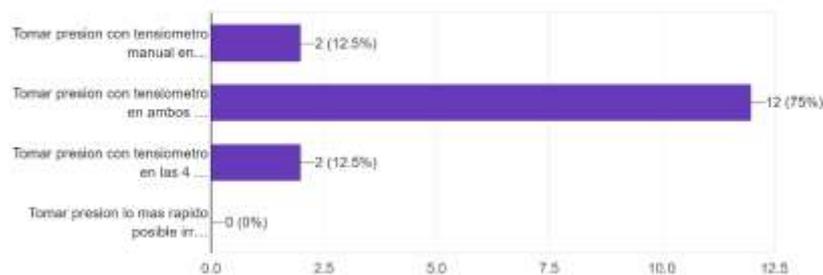


*Pregunta 4.*

El objetivo de esta pregunta está ligado al gráfico #3, diferenciar los tipos de crisis hipertensivas ya que los tiempos y manejos difieren la una de la otra. Observamos que el 75% (N=12) contesta correctamente.

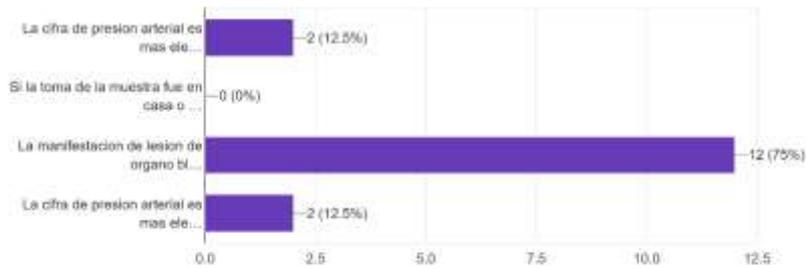
¿Qué recomienda la AHA 2017 durante la toma de tensión arterial para catalogar a un paciente como crisis hipertensiva?

16 respuestas



¿Cuál es la diferencia entre emergencia y urgencia hipertensiva?

16 respuestas



*Pregunta 5.*

El 87.5% (N=14) de los participantes contesta correctamente

¿Cómo se debe actuar en primera instancia ante una urgencia hipertensiva?

16 respuestas

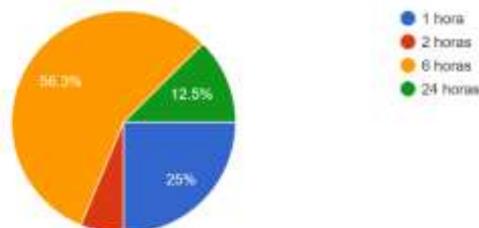


*Pregunta 6.*

El objetivo de esta pregunta es evidenciar el tiempo en el que manejan una UH, el 56.3% (N=9) contestan correctamente, mientras un 43.8% (N=7) contesta incorrectamente

¿En cuánto tiempo dicta la AHA 2017 el descenso de presión arterial en urgencias hipertensivas dentro del área de observación?

16 respuestas



*Pregunta 7.*

El 62.6% (N=10) contesta incorrectamente la pregunta

¿Cuál es la meta de presión arterial para dar de alta y tratamiento ambulatorio en las urgencias hipertensivas?

16 respuestas

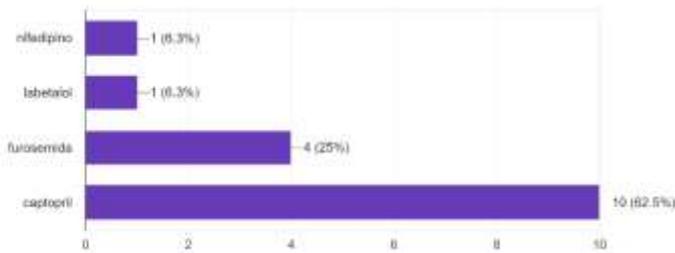


### Pregunta 8

La pregunta objetivo del estudio, el 62.5% (N=10) refiere usar Captopril como medicamento de primera línea.

¿Qué medicamento usa como primera línea para disminuir la presión arterial en una urgencia hipertensiva en el área de emergencias?

16 respuestas

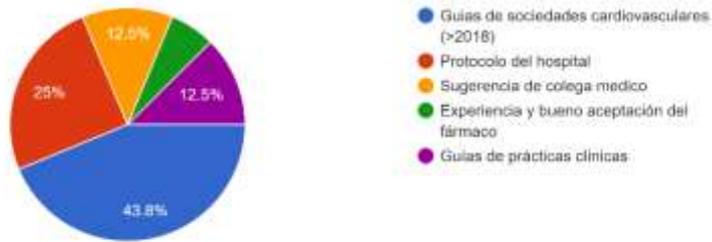


### Pregunta 9.

El 25% (N=4) de los participantes selecciona que la elección del fármaco está basada en los protocolos del hospital; la casa de salud en estudio no cuenta con protocolos acerca del manejo de crisis hipertensivas. Un 12.5% (N=2) refiere la elección del fármaco por sugerencia de colega médico y 6.3% (N=1) refiere elección por experiencia y buena aceptación del fármaco; correspondientes a un 18.5% (N=3) de los participantes que no basa la elección del tratamiento en la literatura.

Su elección del fármaco usado en tratamiento del descenso de presión arterial se basa en:

16 responses

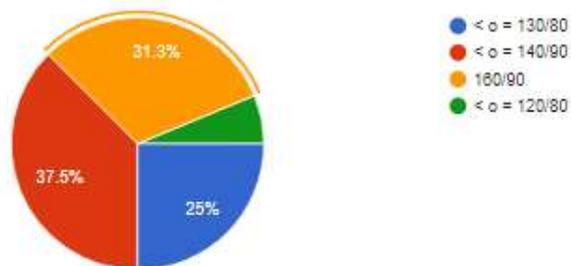


*Pregunta 10.*

El 25% (N=4) responde correctamente mientras que 75% (N=14) contesta incorrectamente.

Cual es la meta de descenso de presión arterial en la emergencia hipertensiva?

16 responses



## CAPÍTULO IV. Discusión

Nuestro estudio es el primero en Ecuador que da un enfoque al manejo de las crisis hipertensivas en la sala de emergencia con un diurético de asa como tratamiento de primera línea. Esta opción de tratamiento consideramos controversial, ya que las guías más actualizadas de sociedades cardiovasculares no recomiendan el uso de diuréticos en primera instancia para el manejo de una crisis hipertensiva (22), Según Martínez e Insúa (2018) y Yerovi (2015) se limita su uso si la crisis fuera dependiente de exceso de volumen o como tratamiento de segunda línea si existiera anafilaxia o resistencia a tratamiento de primera línea (5)(26).

Encontramos varias limitaciones en nuestro estudio; entre estas, historias clínicas incompletas, baja fiabilidad de los datos de presión arterial, y desconocimiento del manejo de crisis hipertensivas por parte del personal de salud. Al hacer la revisión de los datos en el sistema AS-400 la información que obtuvimos nos llevó a plantearnos la realización de una encuesta de campo para evidenciar el desconocimiento de manejo de las crisis por parte del personal médico. A pesar de no contar con una muestra más grande por falta de colaboración del personal, los resultados confirman el desconocimiento de conceptos básicos y manejo de las crisis hipertensivas (*Preguntas 1-10*) en base a la guía americana cardiovascular AHA (2017) (22). Observamos que el personal encargado del área de signos vitales no usa una técnica correcta de toma de presión arterial y tampoco manejan conceptos básicos de la patología en estudio; fue muy frecuente ver la alarma del departamento de enfermería por pacientes que arriban a la sala de emergencias con presiones arteriales de  $<180/110$  mmHg ser automáticamente catalogados y manejados como CH, esto se puede ver traducido en nuestro estudio como en los 290 pacientes de muestra, el 63.44% (N=184) no tenían valores de presión arterial en rangos de crisis hipertensiva y aun así fueron tratados con furosemida, por lo cual se decide descartarlos, dejando el 36.55% (N=106) de pacientes a estudiar.

El uso de fármacos antihipertensivos en un 97.3% (N=103) de los pacientes fue la furosemida, sola o en combinación con otro antihipertensivo., mientras que solo el 2.83% (N=3) fue tratado con otro antihipertensivo por vía oral. Yerovi (2015) indicó en su estudio que la combinación de furosemida con otro agente antihipertensivo no tuvo buena respuesta para descenso de la presión arterial (Furosemida 20g IV 2/30 respuesta

favorable); en nuestro estudio las urgencias hipertensivas que recibieron furosemida sola o en combinación con otro fármaco, provocando un descenso de presión  $\geq 25\%$  de 1-4 horas en 47.16% (N=50) de los casos, una caída demasiado rápida según lo estipulado por la AHA (2017) con alto riesgo de complicaciones isquémicas .

Según la AHA (2017) es necesario mantener a la UH en un área de observación y obtener un descenso de no más del 15% de reducción de la presión arterial a las 6H de su ingreso, en nuestro estudio se realiza un descenso de la presión arterial en una media de 1.98 horas con reducciones  $\geq 33\%$ . El descenso brusco de la presión arterial puede provocar complicaciones como taquicardia, isquemia renal, isquemia cerebral, descritas por Lipari, et al (2016) y Marik, et al (2007). (30, 31) Yanturali, et al (2004) describe 2 casos que manifiestan efectos adversos asociados al descenso agresivo de la PA, el primer caso, masculino de 68 años, ingresa al departamento de emergencias con PA 200/120, se le administra 2 dosis de nifedipino con 1 hora de intervalo entre cada una; 15 minutos posterior a esto el paciente manifiesta visión borrosa, la TC cerebral mostró ACV isquémico agudo. (32) En base a esta evidencia podríamos deducir que todos nuestros pacientes estuvieron en alto riesgo de desarrollar complicaciones, pero debido a la escasa información de las historias clínicas y falta de seguimiento u alta precoz no podemos aseverar a ciencia esta hipótesis.

Según Brader y Ellison (2019) es muy infrecuente el desarrollo de trastornos hidroelectrolíticos por terapia repetitiva con diuréticos de asa ya que son dependientes de ADH (27), pero si se le añade factores de riesgo como edad y sexo es más plausible su desarrollo (25); este es el caso del estudio de Molina y Marisela (2015) y en el presente estudio, donde hubo una gran predominancia en adultos mayores del sexo femenino de desarrollo de depleción de volumen. El tiempo que se espera que transcurra hasta la aparición de trastorno hidroelectrolítico es de aproximadamente 24 horas o hasta después de unas semanas si su uso es recurrente o crónico. Efectivamente los datos de natremia y kalemia fueron obtenidos de atenciones posteriores en otros hospitales, algunos como hallazgos coincidentales durante otra crisis hipertensiva o manifestación de sintomatología propia de depleción del volumen.

Según el metaanálisis de Iqbar, et al (2019) analizan 32 estudios que evidencian correlación e importancia del consumo dietario o suplementación oral de electrolitos como calcio, potasio y magnesio con los valores de presión arterial, encontrándose una reducción de 0.7mm Hg (95% IC -2.6 A 1.2) a 8.9 mmHg (95% IC -14.1 a -3.7) de la

presión arterial media correspondiente a la restricción de sodio; una reducción de 3.5mmHg (95% IC -3.1 a -0.9) a 9.5mmHg (95% IC -10.8 a -8.1) de PAS y reducción de 2mmHg (-3.1 a -0.9) a 6.4mmHg (95% IC -7.3 a 5-6) de PAD en suplementación de 0.23 a 9.7G/día de potasio y una reducción de 0.2 (95% IC -0.4 a -0.03) a 18.7 (95% IC -22.5 a -15.0) para PAS y 0.3 (95% IC -0.5 a -0.03) a 10.9 (95% IC -13.1 a -8.7) para PAD en suplementación de 120mg- 1.06 G/día de magnesio (28). A pesar de que en nuestro estudio encontramos reportados desbalances de sodio y potasio no descartamos la posibilidad de que haya habido otros electrolitos en desbalance; George, et al (2018) reportan al magnesio, sodio y cloro como los electrolitos más afectados por uso de diuréticos de asa (23) y sin embargo no se evidencia su valor en las historias clínicas de nuestro estudio. Podríamos aseverar que los trastornos hidroelectrolíticos provocados por el uso recurrente de furosemida IV es considerado un factor de riesgo de generar crisis hipertensivas a repetición.

## **CAPÍTULO V. Conclusiones y recomendaciones**

Podemos concluir en nuestro estudio que el uso recurrente de furosemida IV como tratamiento de primera línea genera trastornos hidroelectrolíticos que desarrollan complicaciones propias de estos desbalance, por lo cual, es imperativo que se protocolice en los hospitales el correcto manejo y tratamiento de las crisis hipertensivas, tomando en cuenta factores claves desde la correcta toma de presión arterial, los tiempos de manejo y seguimiento y la terapéutica, priorizando la terapia oral como primera línea en caso de las urgencias y el uso de furosemida como segunda línea de tratamiento en casos de presión arterial alta dependiente de volumen excesivo, alergia, resistencia o ineficacia de fármacos de primera línea.

Como uno de los países con más morbimortalidad del continente recomendamos que se realice un estudio multicéntrico de la etiología de las crisis hipertensivas. Al revisar datos de las historias clínicas evidenciamos que otros hospitales de la red IESS aplican la misma metodología del presente hospital en estudio, lo cual puede ser una causa atribuible a la recurrencia de crisis hipertensivas y otras complicaciones, por ende, también recomendamos que en base a esto el Ministerio de salud pública realice una guía de manejo de crisis hipertensivas, y se protocolice su uso en todos los establecimientos de salud del país. Recomendamos, además que se sigan generando campañas de educación a la comunidad en este tema e incorporar a un futuro en base al estudio de Iqbar, et al (2019) los beneficios en la presión arterial de la suplementación de otros electrolitos como el calcio, potasio y magnesio.

## ANEXO I: GRÁFICOS Y TABLAS

Gráfico 1. Frecuencias de sexo de la muestra

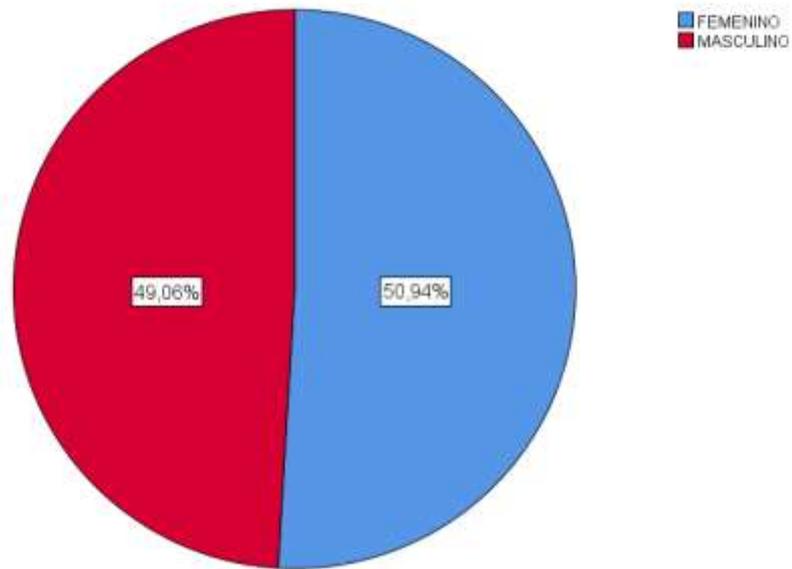


Gráfico 2. Prevalencia de casos por años

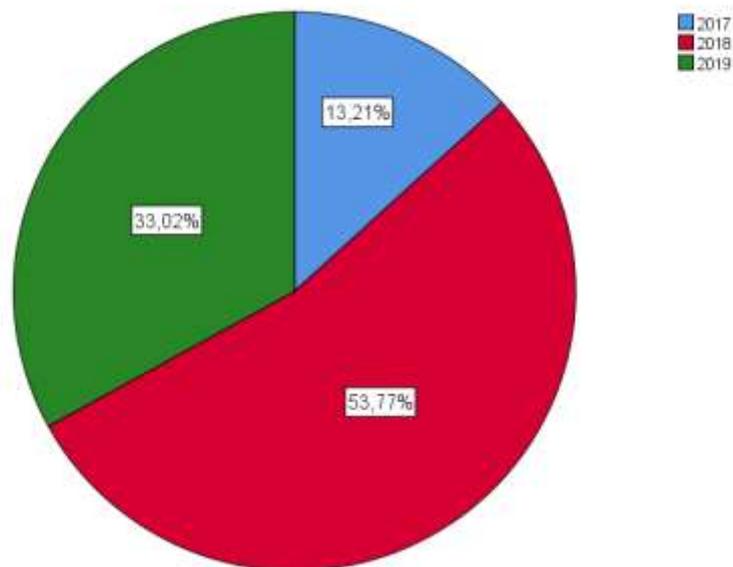


Gráfico 3. Frecuencias de edades en la muestra

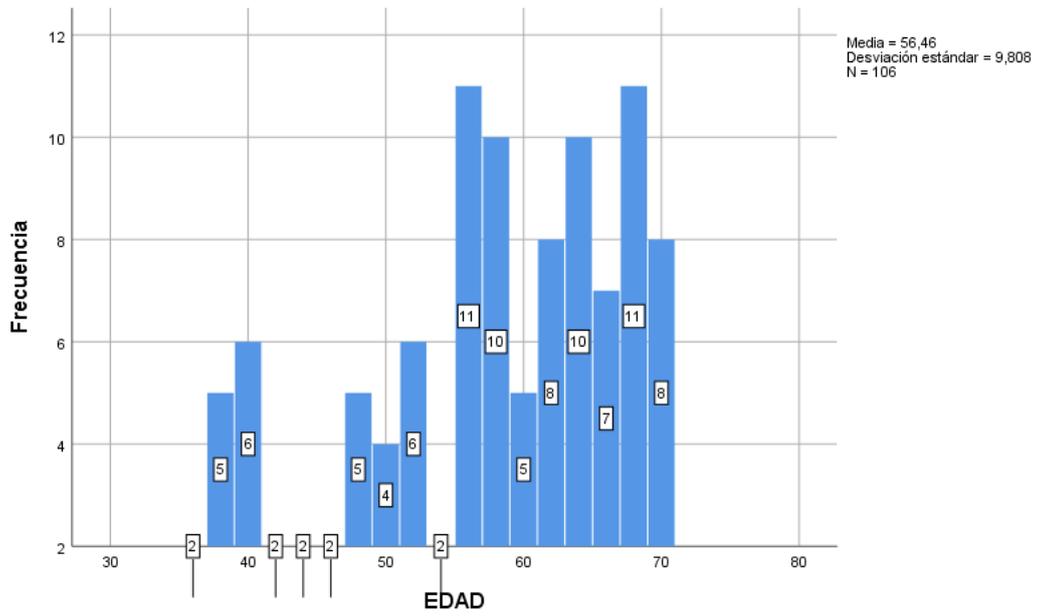


Gráfico 4. Frecuencias de tipos de crisis hipertensivas

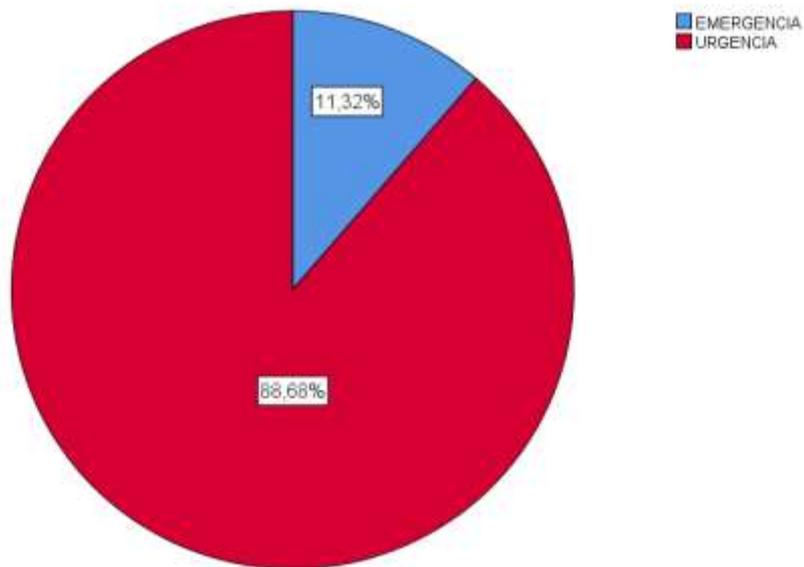


Gráfico 5. Frecuencias de presión arterial sistólica en el primer contacto con paciente

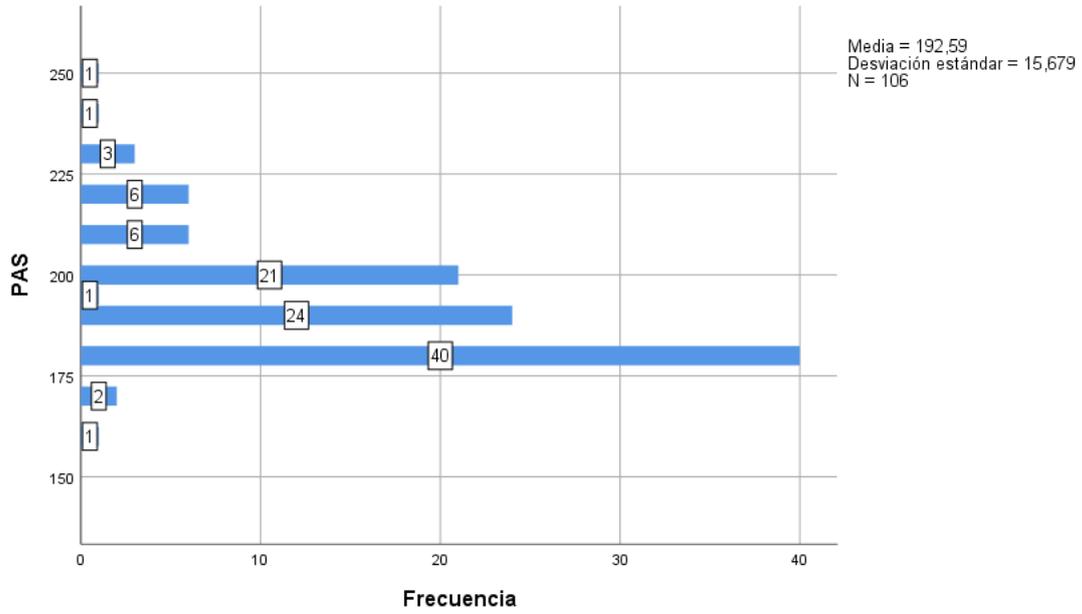


Gráfico 6. Frecuencias de presión arterial diastólica en el primer contacto con paciente

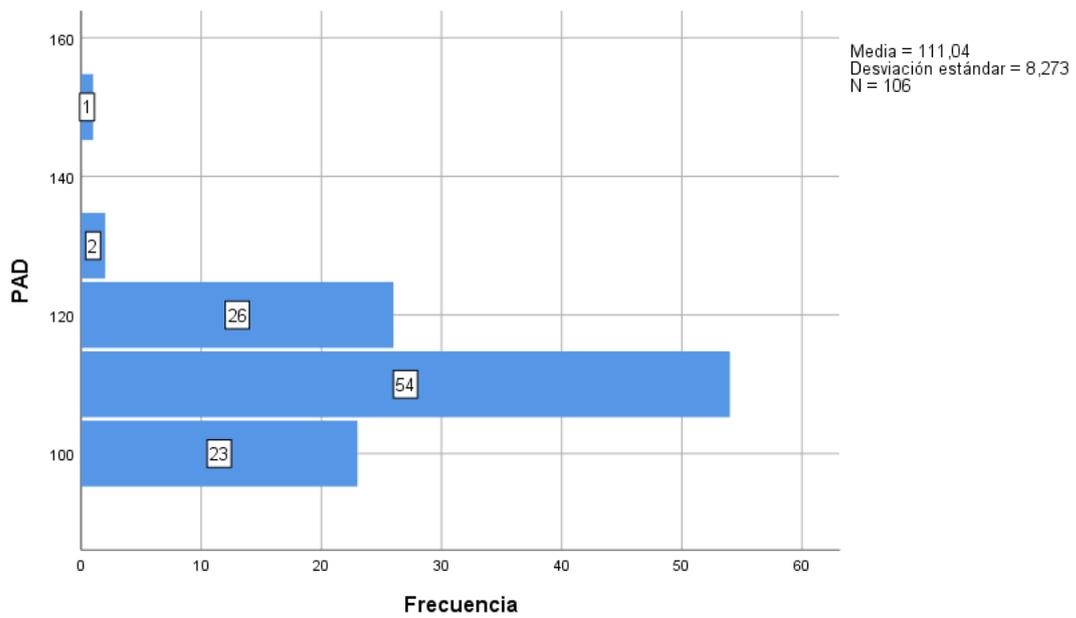


Gráfico 7. Frecuencias de presión arterial sistólica según sexo

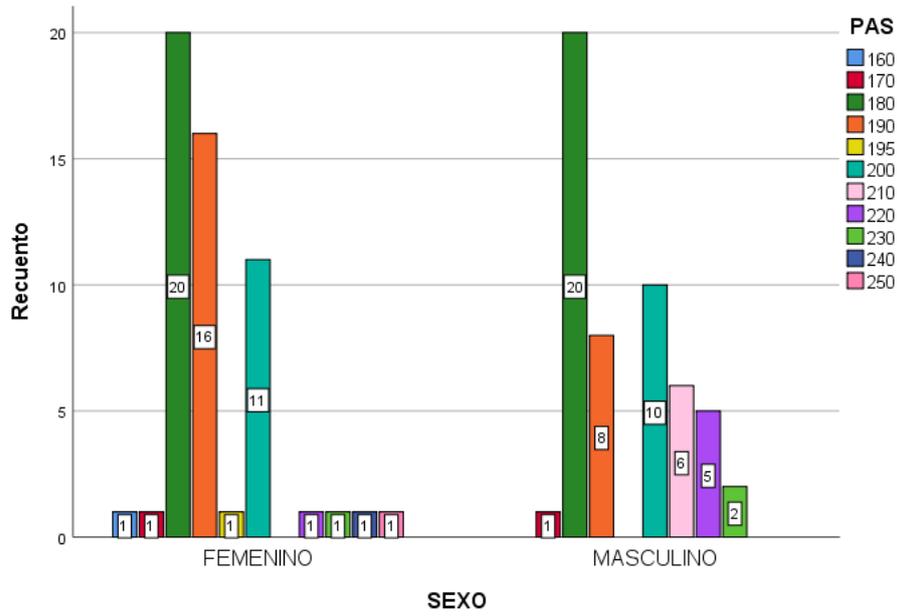


Gráfico 8. Frecuencias de presión arterial diastólica según sexo

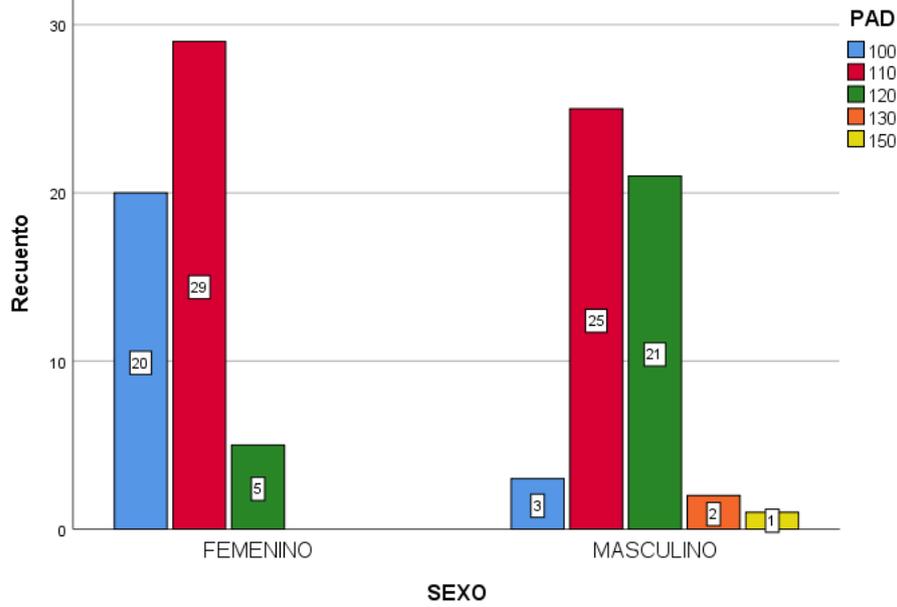


Gráfico 9. Frecuencias de sintomatología - individuales

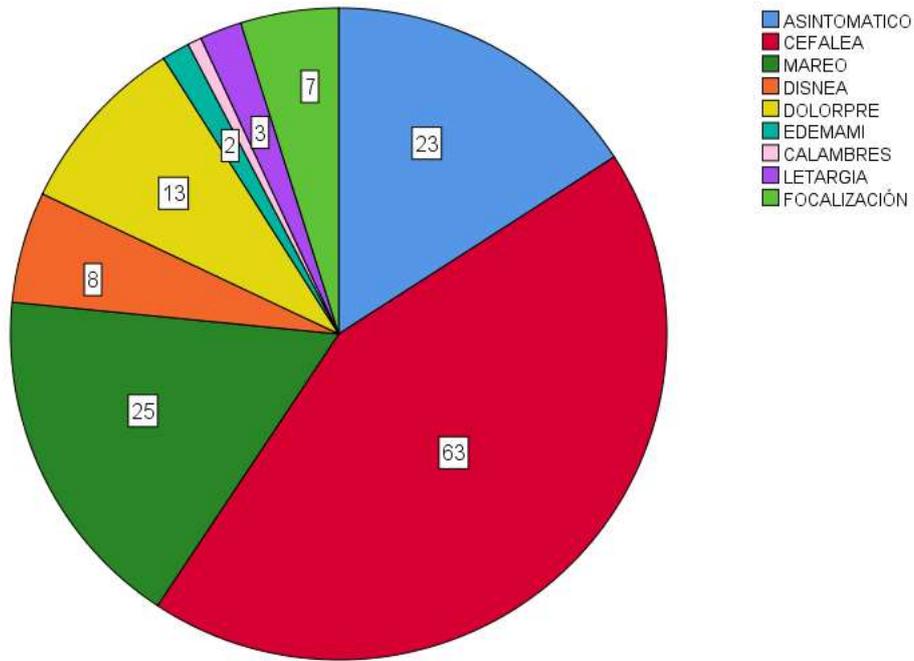


Gráfico 10. Frecuencias de sintomatología - combinados

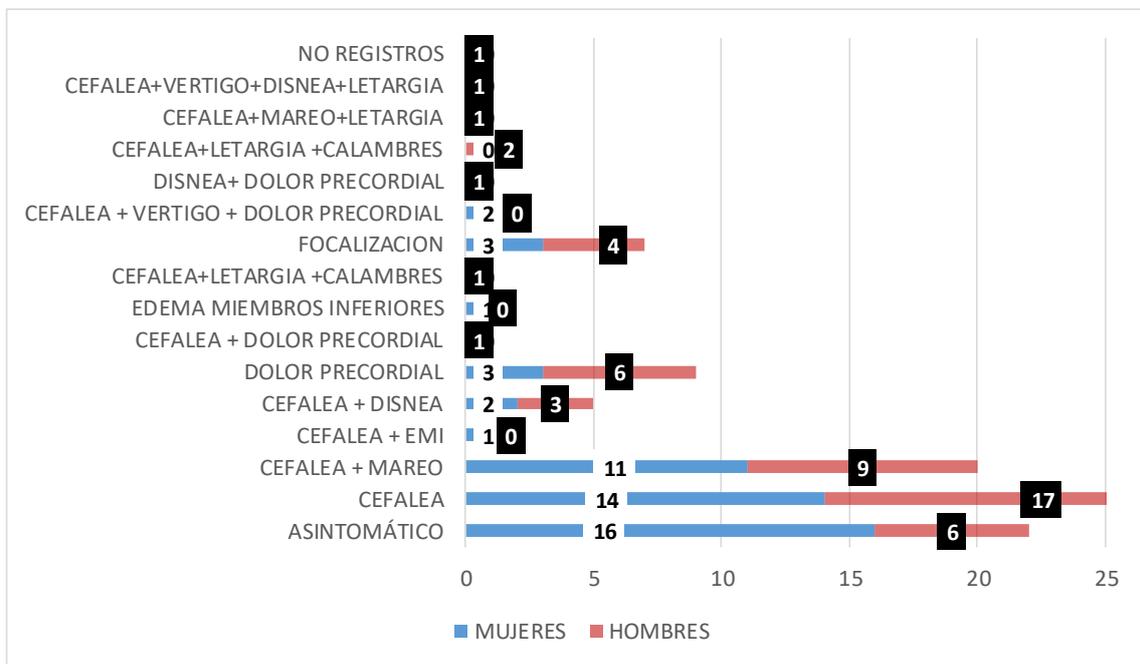


Gráfico 11. Frecuencias de tratamientos aplicados -Individuales

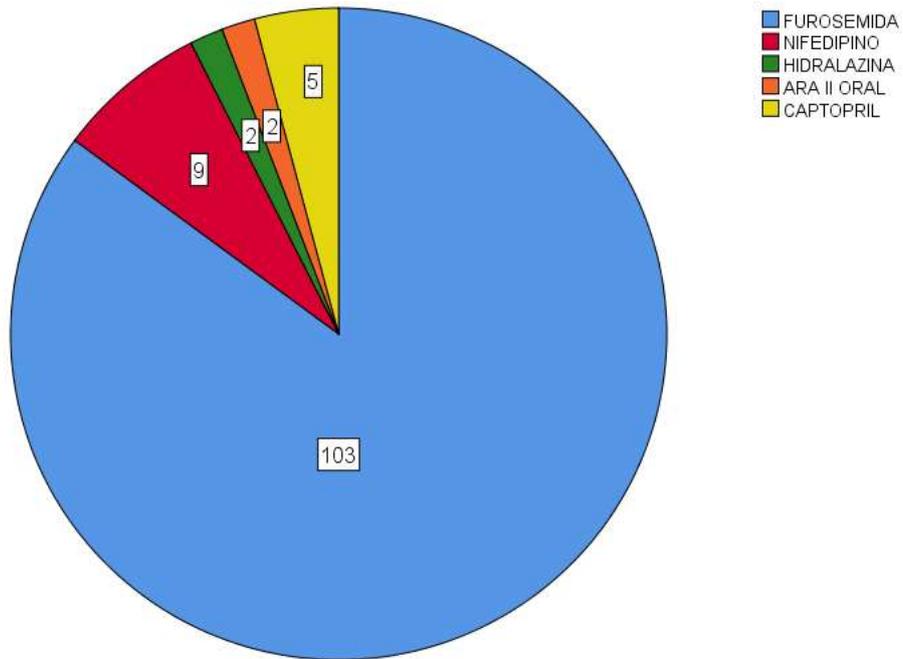


Gráfico 12. Frecuencias de tratamientos aplicados -Combinaciones

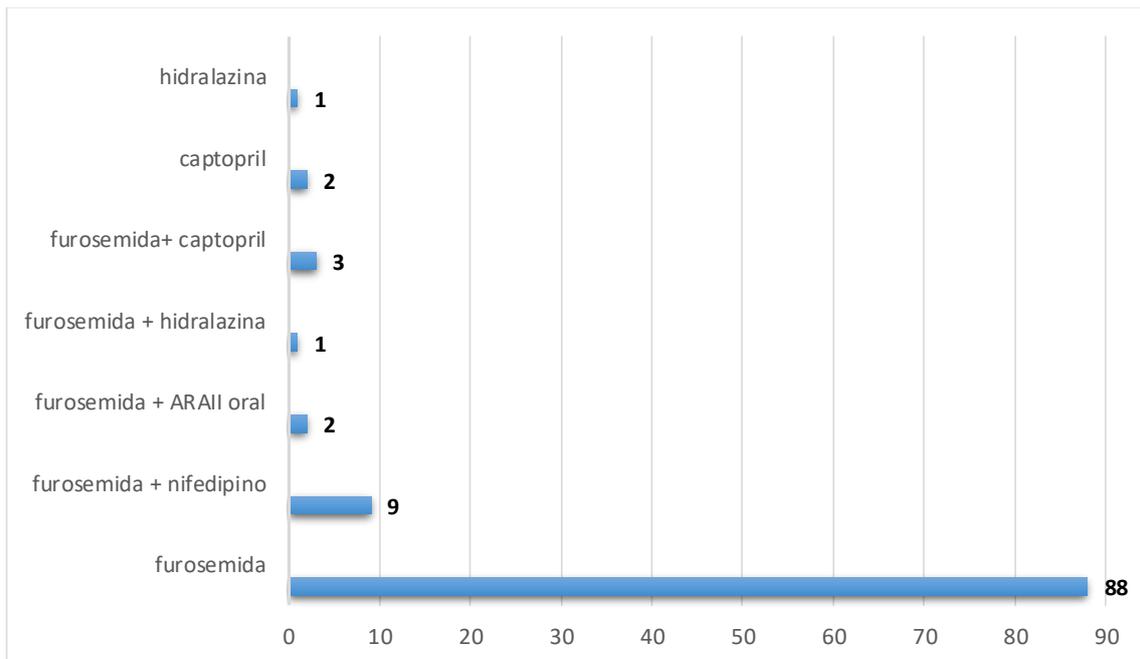


Gráfico 13. Registro de trastornos hidroelectrolíticos según las historias clínicas

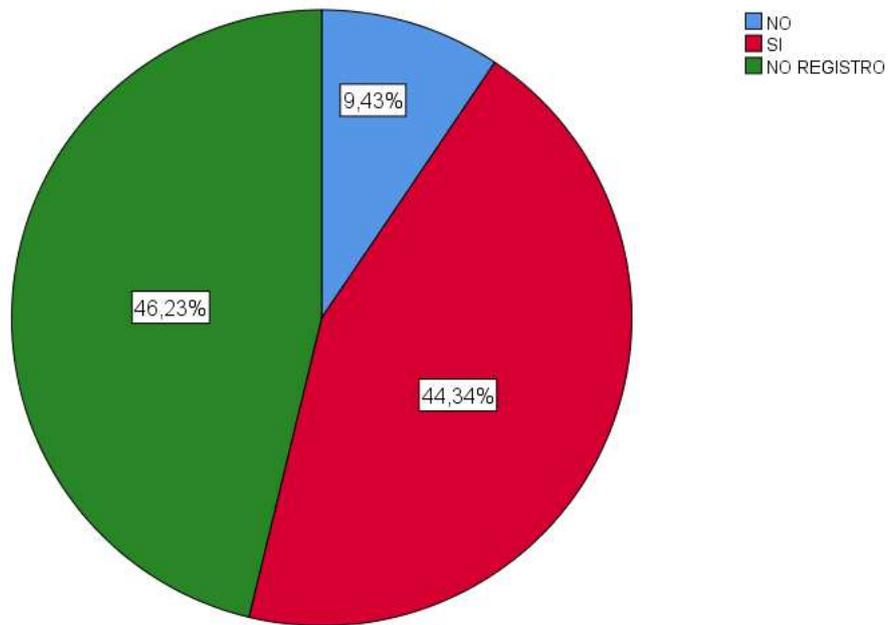


Gráfico 14. Frecuencia de aparición de trastornos hidroelectrolíticos con relación al sexo

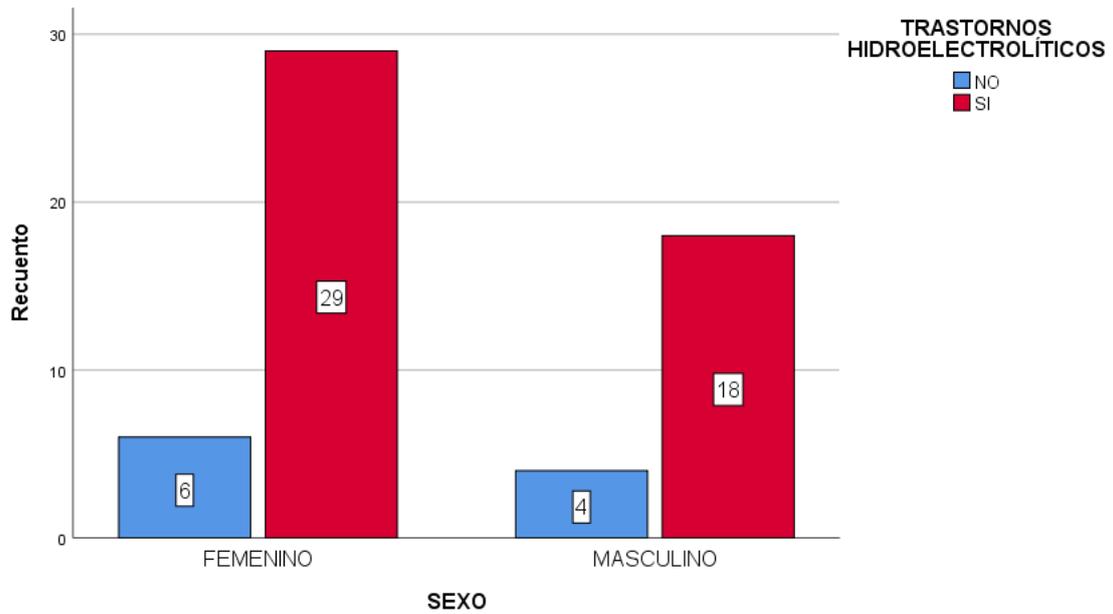


Gráfico 15. Frecuencia de aparición de trastornos hidroelectrolíticos con relación a la edad

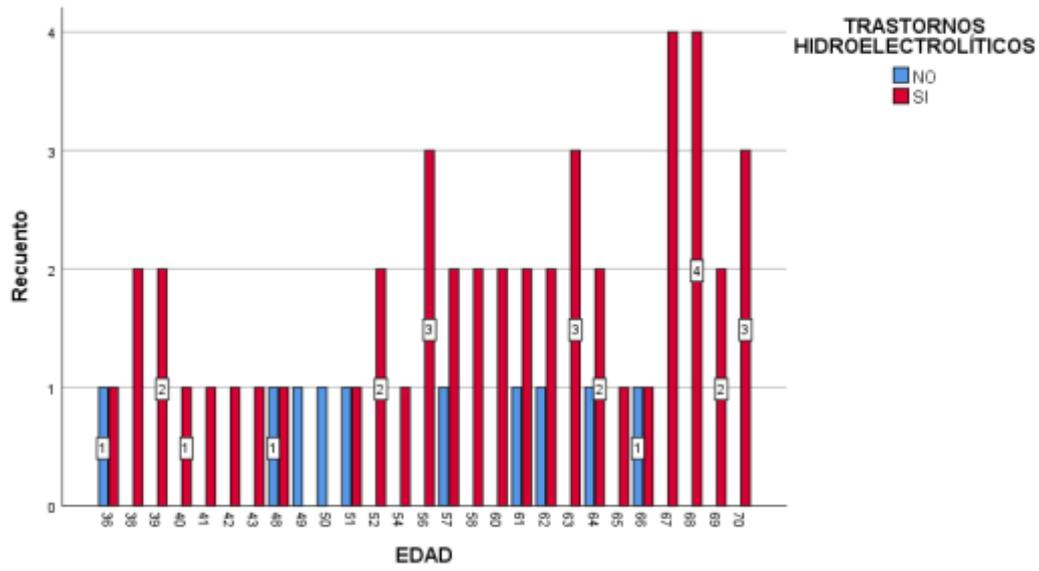


Gráfico 16. Frecuencia de hiponatremia por aplicación de furosemida

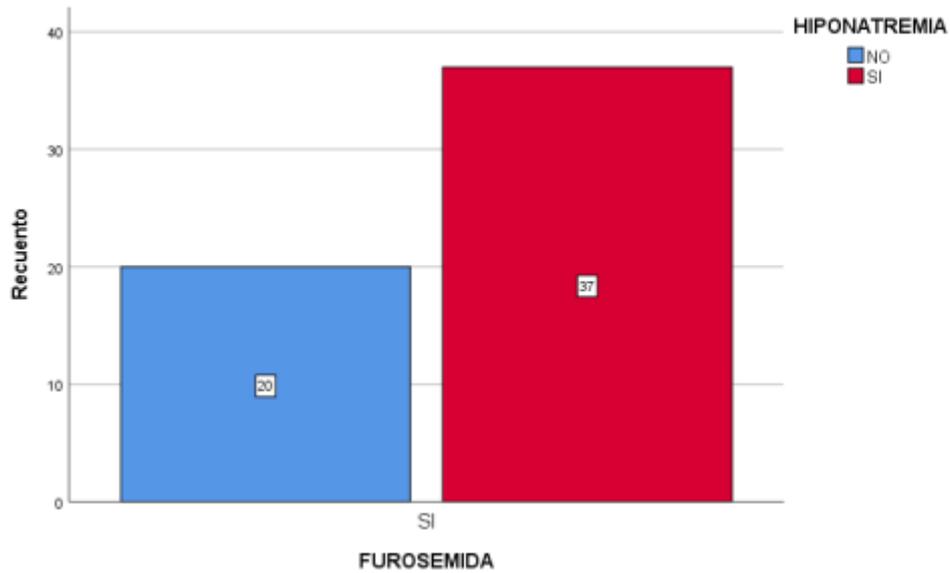


Gráfico 17. Frecuencia de hipernatremia por aplicación de furosemida

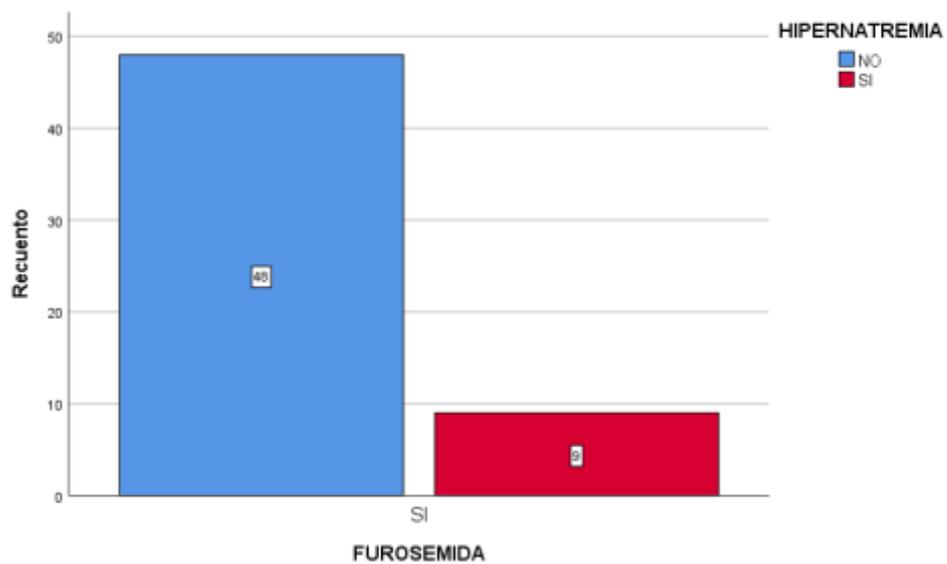


Gráfico 18. Frecuencia de hipokalemia por aplicación de furosemida

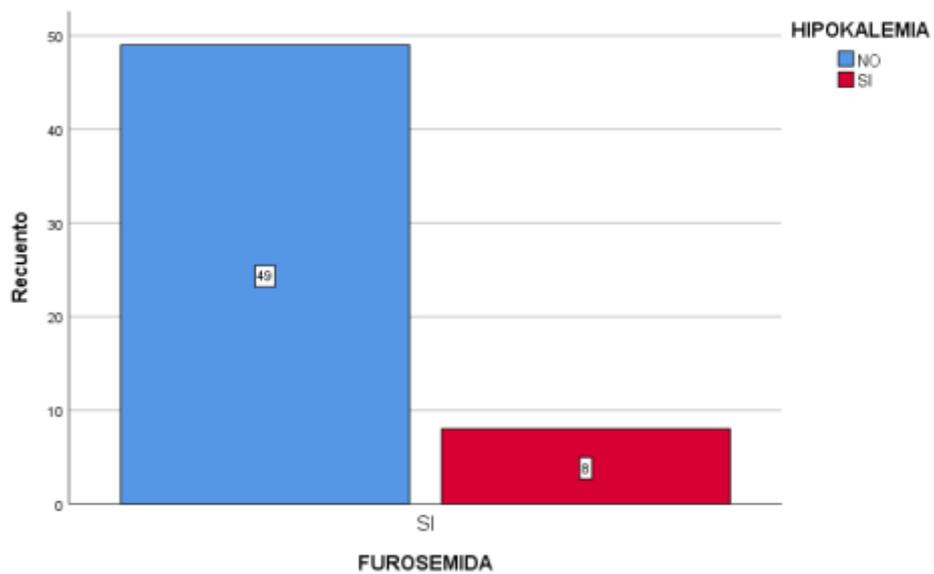


Gráfico 19. Frecuencia de hiperkalemia por aplicación de furosemida

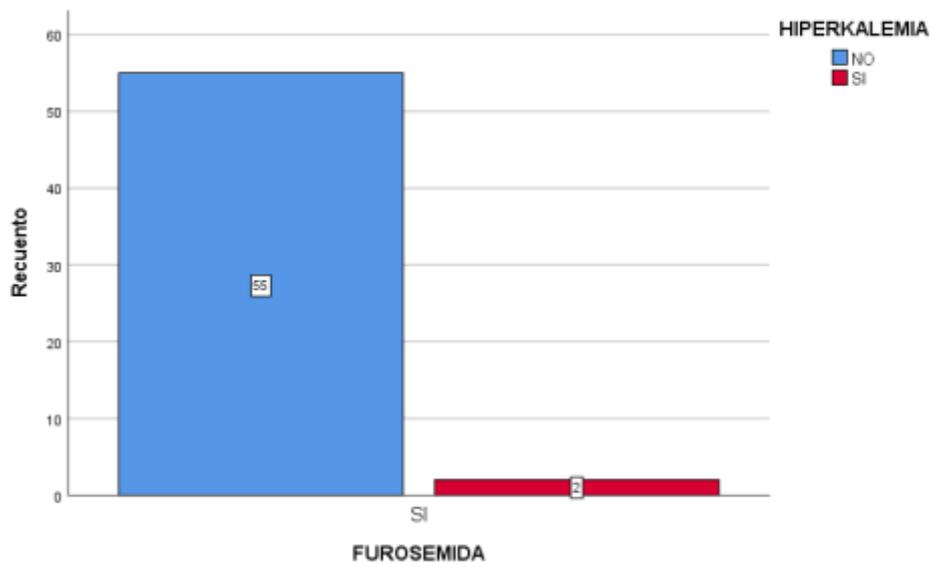


Gráfico 20. Frecuencia de aparición trastornos hidroelectrolíticos asociados a tratamiento recurrente con furosemida.

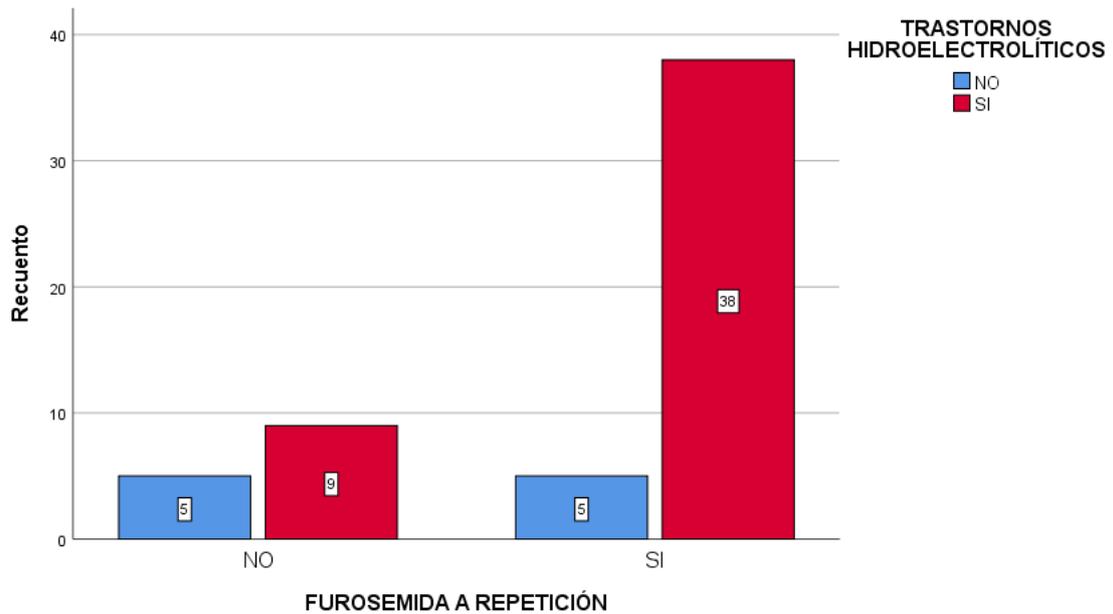


Gráfico 21. Causas de aplicación de furosemida a repetición

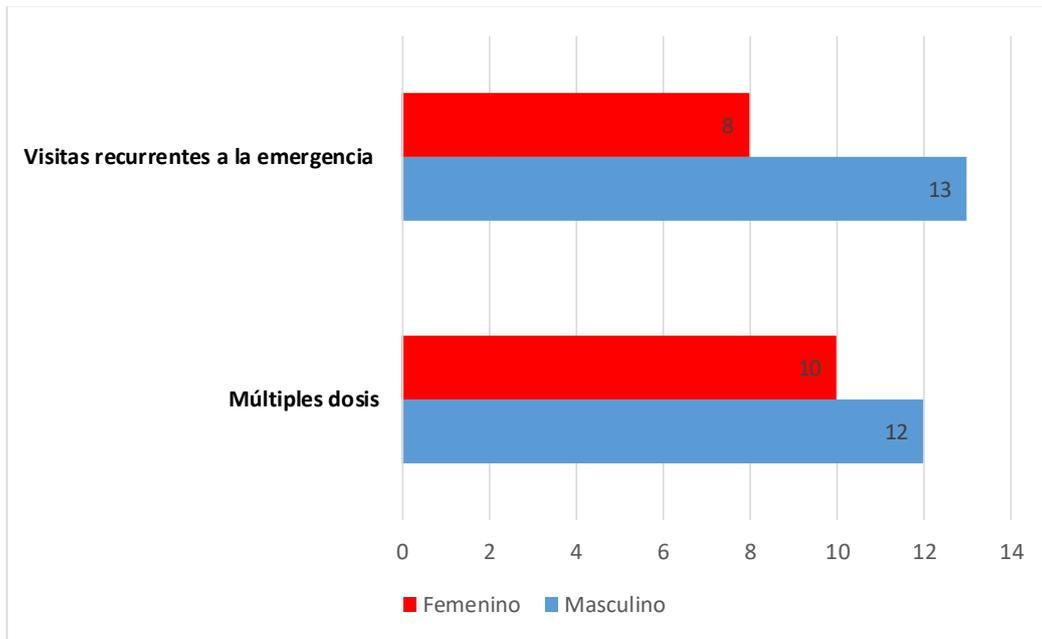


Gráfico 22. Frecuencias de atención en emergencia por crisis hipertensivas

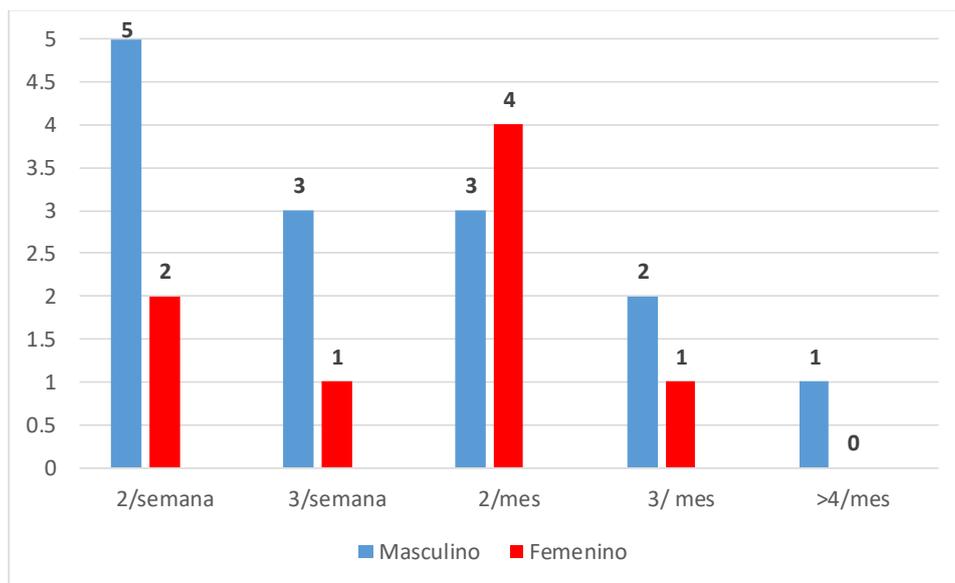


Gráfico 23. Frecuencias de registros de seguimiento en historias clínicas según sexo

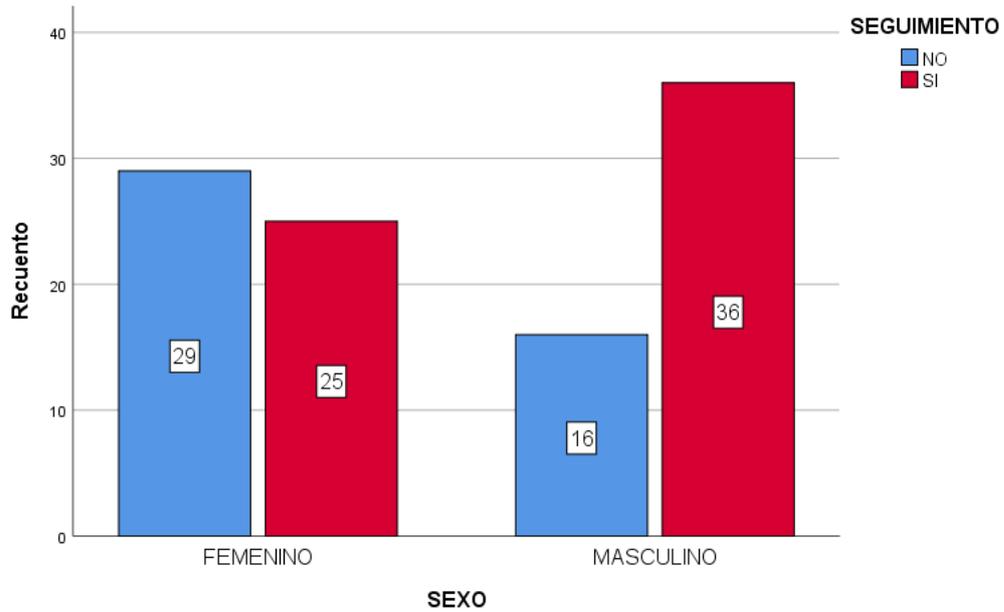


Gráfico 24. Tiempos de registros de seguimiento y alta en horas según sexo

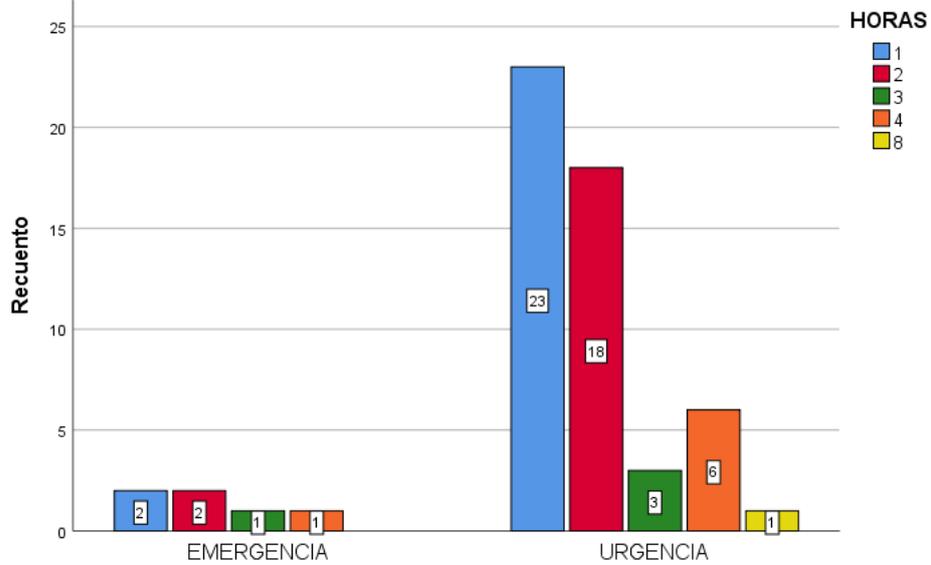


Gráfico 25. Frecuencias de presión arterial sistólica durante el control

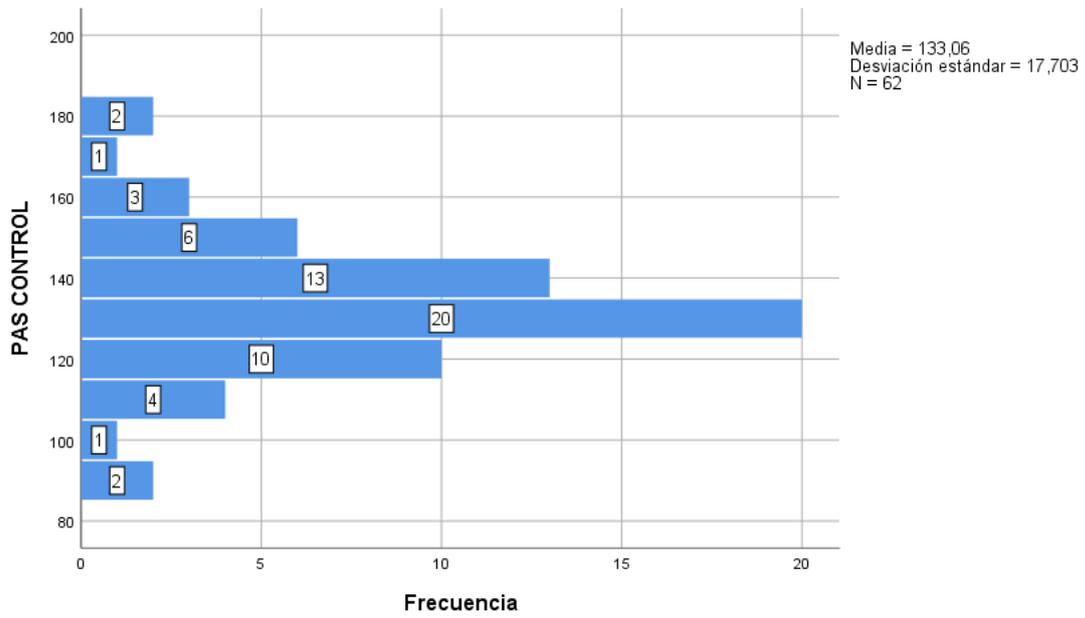


Gráfico 26. Frecuencias de presión arterial diastólica durante el control

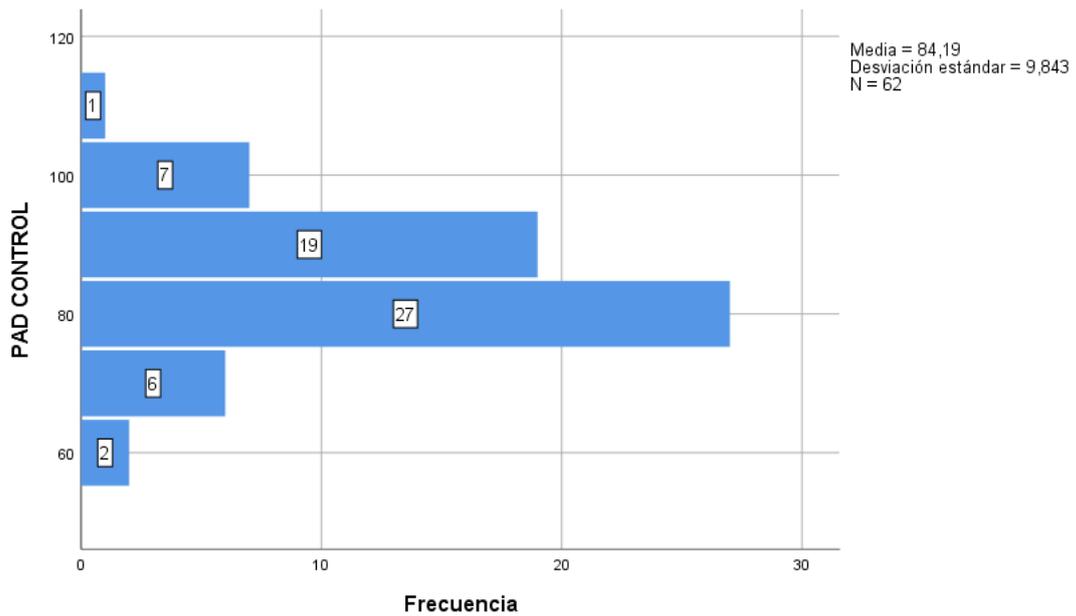


Gráfico 27. Riesgo de desarrollo de trastornos hidroelectrolíticos posterior a tratamiento recurrente con furosemida

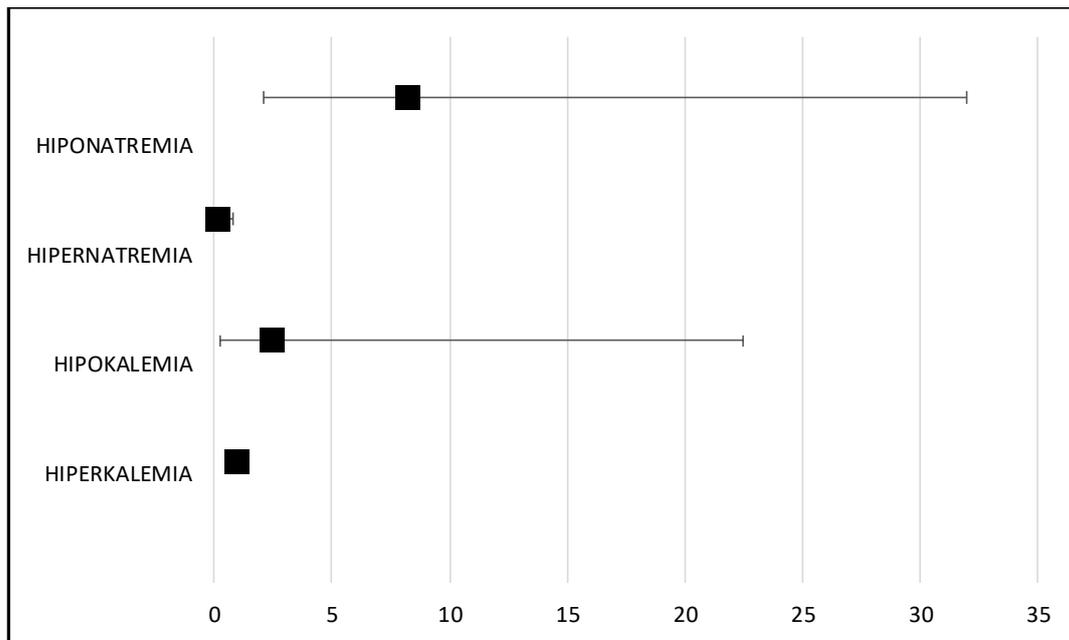


Tabla. 1. Comparación de diferencias de las medias aritméticas según sexo

VARIABLE	FEMENINAS	MASCULINOS	P
<b>PAS</b>	190,8 (180-200)	194,4 (180-205)	0.24
<b>PAD</b>	107,2 (100-110)	115 (110-120)	<0.05
<b>PAS CONTROL</b>	127.6 (120.9-134.4)	136,9 (131-142.8)	<0.05
<b>PAD CONTROL</b>	81.5 (7.,4-85.6)	86,1 (82.9-89.2)	0.07

\*PAS: Presión arterial Sistólica

\*PAD: Presión arterial diastólica

Tabla. 2. Correlación entre trastornos hidroelectrolíticos y sexo

VARIABLE	FEMENINAS n=29	MASCULINOS n=18	P	OR	95% IC
<b>Tipo de trastorno hidroelectrolítico</b>					
Hiponatremia	22 (59.4%)	15 (40.5%)	0.68	1.26	0.4-3.9
Hipernatremia	7 (77.7%)	2 (22.2%)	0.27	0.4	0.07-2.1
Hipokalemia	3 (62.5%)	5 (37.5%)	0.13	0.7	0.07-1.5
Hiperkalemia	1 (50%)	1 (50%)	0.73	0.61	0.04-10.41

Tabla. 3. Correlación de trastornos hidroelectrolíticos con aplicación recurrente de furosemida

VARIABLE	FUROSEMIDA RECURRENTE	FUROSEMIDA UNA SOLA APLICACIÓN	P	OR	95% IC
<b>Tipo de trastorno hidroelectrolítico</b>					
Hiponatremia	33 (70.21%)	37 (18.72%)	0.001	8.25	2.12-32
Hipernatremia	4 (8.51%)	9 (19.14%)	0.019	0.18	0.04-0.82
Hipokalemia	7 (14.89%)	8 (17%)	0.39	2.5	0.28-22.5
Hiperkalemia	2 (4.25%)	2 (4.25%)	0.41	1	0.98-1.12

Tabla. 4. Severidad de hiponatremia y sintomatología según valores de laboratorio

<b>SINTOMATOLOGÍA DE HIPONATREMIA SEGÚN VALORES DE LABORATORIO</b>			
<b>130-135 mEq/L</b>	<b>120-130 mEq/L</b>	<b>110-119 mEq/L</b>	<b>&lt; 110 mEq/L</b>
Asintomáticos	Letargia	Convulsiones focales o generalizadas	MORTALIDAD 50% CASOS
Cambios de ánimo - Irritabilidad	Focalización neurológica	Anisocoria	
Debilidad general	Náuseas, vómitos	Hemiparesia	
Déficit de atención	Íleo paralítico	Coma	
Trastornos de la marcha	Dolor abdominal	Paro respiratorio	
Cefalea	Calambres musculares		
Calambres musculares	hiporreflexia		

Tabla 5. Severidad de hiponatremia y sintomatología según valores de laboratorio

<b>SINTOMATOLOGÍA DE HIPOKALEMIA SEGÚN VALORES DE LABORATORIO</b>		
<b>3-3.4 mEq/L</b>	<b>2.5-2.9 mEq/L</b>	<b>&lt; 2.4 mEq/L</b>
Asintomáticos	Cambios EKG: Ondas T picudas, prolongación segmento PR, ensanchamiento QRS, Torsades des pointes	Focalización neurológica
Parestesias	Rabdomiólisis	Arritmias severas
Debilidad Muscular	Íleo paralítico	Parada cardiaca
Calambres	Hiporreflexia	Alcalosis metabólica
Parálisis flácida		Muerte
Trastornos gastrointestinales		

## ANEXO II: ENCUESTA DE CAMPO

Encuesta de campo dirigida al Personal médico del Hospital Básico IESS Duran acerca del conocimiento del manejo de crisis hipertensivas

### Pregunta 1

¿Qué cifra de presión arterial es catalogada como crisis hipertensiva y debe ser manejada en la emergencia?

DESDE 140/90

DESDE 160/90

DESDE 180/120

### Pregunta 2

¿Qué recomienda la AHA 2018 durante la toma de tensión arterial para catalogar a un paciente como crisis hipertensiva?

Tomar presión con tensiómetro manual en brazo izquierdo y comunicar cifra resultante al médico.

Tomar presión con tensiómetro en ambos brazos y comunicar cifra resultante al médico.

Tomar presión con tensiómetro en las 4 extremidades, esperar 5 minutos, repetir la toma y comunicar al médico.

Tomar presión lo más rápido posible irrelevante del brazo y comunicar cifra al médico.

### Pregunta 3

Si un paciente llega asintomático o con cefalea, mareo, náusea, con una cifra de presión arterial en rango de crisis hipertensiva. ¿Cómo se podría catalogar?

Emergencia Hipertensiva.

Urgencia hipertensiva.

### Pregunta 4

¿Cuál es la diferencia entre emergencia y urgencia hipertensiva?

La cifra de presión arterial es más elevada en la urgencia.

Si la toma de la muestra fue en casa o en el área de emergencia.

La manifestación de lesión de órgano blanco.

La cifra de presión arterial es más elevada en la emergencia.

**Pregunta 5**

¿Cómo se debe actuar en primera instancia ante una urgencia hipertensiva?

Tratar inmediatamente la presión arterial para su descenso en la próxima hora.

Preguntar al paciente si ha tomado el antihipertensivo el día de hoy, si no lo ha tomado, debe hacerlo y monitorizar el descenso de la presión en las próximas 6 horas.

Si paciente si tomo medicación hay que infundir inmediatamente medicamento para el descenso rápido de la presión arterial.

**Pregunta 6**

¿En cuánto tiempo dicta la AHA 2018 el descenso de presión arterial en urgencias hipertensivas dentro del área de observación?

1 hora.

2 horas.

6 horas.

24 horas.

**Pregunta 7**

¿Cuál es la meta de presión arterial para dar de alta y tratamiento ambulatorio en las urgencias hipertensivas?

<120/80

<140/90

<160/90

<170/100

**Pregunta 8**

¿Qué medicamento usa como primera línea para descender la presión arterial en una urgencia hipertensiva en el área de emergencias?

Nifedipino

Labetalol

Furosemida

Captopril

**Pregunta 9**

Su elección del fármaco usado en tratamiento del descenso de presión arterial se basa en:

- Guías de sociedades cardiovasculares (>2018)
- Protocolo del hospital
- Sugerencia de colega medico
- Guías de prácticas clínicas
- Experiencia y buena aceptación del fármaco

**Pregunta 10**

¿Cuál es la meta de descenso de presión arterial en la emergencia hipertensiva?

- < o = 130/80
- < o = 140/90
- 160/90
- < o = 120/80

**Pregunta 11**

¿En cuánto tiempo debe ser el descenso de presión arterial en la emergencia hipertensiva?

- 1 hora
- 2 horas
- 6 horas
- 24 horas

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soriano, A. S., Sendín, D. S., Larrull, E. M., & Herranz, J. F. (2015). Alteraciones hidroelectrolíticas en Urgencias. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(90), 5379–5388. doi:10.1016/j.med.2015.11.004
2. Cardona, M. F., Molinero, V. P., Bou, B. M., & Martínez, F. J. de C. (2015). Manejo de la hipertensión arterial en Urgencias. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(90), 5371–5378. doi:10.1016/j.med.2015.11.003
3. TazminiK, Nymo SH, LouchWE, Ranhoff AH, Electrolyte imbalances in an unselected population in an emergency department: A retrospective cohort study. *PLoS ONE* 14(4):e0215673 (2019)
4. Yang J, Chiu S, Krouss M. Overtreatment of Asymptomatic Hypertension—Urgency Is Not an Emergency. *JAMA Internal Medicine*. 2018; 178(5):704.
5. Martinez Coral, G., INSUA FRANCO, S. and Ayón Genkuong, A. Complicaciones de las emergencias hipertensivas en el hospital universitario de Guayaquil en el año 2016-2017. (2018).
6. Arampatzis S, Funk G, Leichtle A, Fiedler G, Schwarz C, Zimmermann H et al. Impact of diuretic therapy-associated electrolyte disorders present on admission to the emergency department: a cross-sectional analysis. (2019).
7. Parhate S, Ashtaputre M, Harwani R, Inamdar K. Delayed expression of electrolyte imbalance resulting from long term use of diuretics [Internet]. *Thepharmajournal.com*. 2019
8. Stanhewicz A, Larry Kenney W. Determinants of water and sodium intake and output. 2019.
9. Frindt G, Yang L, Uchida S, Weinstein A, Palmer L. *Responses of distal nephron Na<sup>+</sup> transporter to acute volume depletion and hyperkalemia* [Internet]. *Physiology.org*. 2019
10. Haider D, Lindner G, Wolzt M, Leichtle A, Fiedler G, Sauter T et al. Use of Diuretics is not associated with mortality in patients admitted to the emergency department: results from a cross-sectional study. 2016.
11. Roush G, Sica D. Diuretics for Hypertension: A Review and Update. - PubMed - NCBI [Internet]. *Ncbi.nlm.nih.gov*. (2019)

12. B. Williams et al. / Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial Rev Esp Cardiol. 2019;72(2):160.e1-e7
13. Alfredo Darío Espinosa Brito. Arterial Hypertension: Figures to Define it at the Onset 2018. Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima, Cienfuegos, Cuba. febrero 2018 | Volumen 8 | Numero 1
14. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Hipertensión Arterial. Quito: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Normatización-MSP; 2019
15. P. López-Jaramillo, R. A. Sánchez, M. Díaz. Consenso latinoamericano de hipertensión en pacientes con diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. Acta Médica Colombiana Vol. 38 N°3 ~ Julio-Septiembre 2015.
16. OMS. Información general sobre la HIPERTENSIÓN en el mundo.2015
17. G. Cairo Sáez, N. Batista Hernández, L. Pérez Guerra, I. Muñiz Casas, T. Pino Mildestein. Mortality due to arterial hypertension in the health area of «Marta Abreu» University Polyclinic. vol.21 no.2 Santa Clara abr.-jun. 2017
18. Marta Jiménez, Juan José Gavira. Crisis hipertensiva. Guías de actuación en urgencias. Clínica de la Universidad de Navarra.2017
19. José Ortellado, Gustavo Arbo. Hypertensive emergencies and urgency. Foro Internacional de Medicina Interna - FIMI 2018
20. Joseph V, William E. Drugs used for the treatment of hypertensive emergencies (2019) Available from: <https://www.uptodate.com/contents/drugs-used-for-the-treatment-of-hypertensive-emergencies>
21. Joseph V, William E. Management of severe asymptomatic hypertensive emergencies in adults (2019) Available from: <https://www.uptodate.com/contents/management-of-severe-asymptomatic-hypertension-hypertensive-urgencies-in-adults>
22. Whelton P, Carey R, Aronow W, Casey D, Collins K, Dennison Himmelfarb C et al. (2017) ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. Journal of the American College of Cardiology. 2018; 71(19): e127-e248.
23. George, M., Joseph, L., Jose, C. K., James, A. M., Allan, N. B., & Shaji, S. E. (2017). Effect of Thiazide and Loop Diuretics on Serum Magnesium and other Electrolytes in Cardiac Patients. *International Journal of Engineering Science*, 4526.

24. Gonzalo M., Agustin O., Eva O, Teresa Nam-Cha. Fallo renal causado por hipertensión maligna acelerada. *Nefroplus*. Vol. 8. Num 1. junio 2016. PAGINAS 1-94.
25. Molina Carrión S, Marisela del Rosario L. Hiponatremia y su relación con la administración de diuréticos en adultos mayores hipertensos del Hogar de Ancianos Daniel Álvarez Sánchez y Centro del día San José de la ciudad de Loja [Internet]. *Dspace.unl.edu.ec*. 2015 [cited 30 March 2020]. Available from: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13689>
26. Yerovi Riofrío D. Crisis hipertensiva en la sala de emergencia del Hospital Teodoro Maldonado Carbo y Hospital Abel Gilbert Pontón y su clasificación de acuerdo con los antecedentes de hábitos y clínicos previos de los pacientes para elección del mejor tratamiento basado en la evidencia. [Internet]. *Repositorio.ucsg.edu.ec*. 2014 [cited 30 March 2020]. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/2119>
27. Brater C, David Ellison. Time course of loop and thiazide diuretic-induced electrolyte complications [Internet]. *Uptodate*. 2019 [cited 2020 Mar 30].
28. Iqbal S, Klammer N, Ekmekcioglu C. The Effect of Electrolytes on Blood Pressure: A Brief Summary of Meta-Analyses. *Nutrients*. 2019 Jun 17;11(6):1362.
29. Ellison DH. Clinical Pharmacology in Diuretic Use. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2020 Apr 19];14(8):1248–57. Available from: <https://cjasn.asnjournals.org/content/14/8/1248>
30. Lipari M, Moser LR, Petrovitch EA, Farber M, Flack JM, Antihypertensive Therapy and BP Control. *J. Hosp. Med* 2016;3;193-198. doi:10.1002/jhm.2510
31. Marik PE, Varon J. Hypertensive crises: challenges and management. *Chest* [Internet]. 2007 [cited 2020 Apr 19];131(6):1949–62. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17565029>
32. Yanturali S, Akay S, Ayrik C, Cevik AA. Adverse events associated with aggressive treatment of increased blood pressure. *International Journal of Clinical Practice* [Internet]. 2004 May 28 [cited 2020 Apr 19];58(5):517–9. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1368-5031.2004.00171.x?sid=nlm%3Apubmed>
33. Balci AK. General characteristics of patients with electrolyte imbalance admitted to emergency department. *World Journal of Emergency Medicine* [Internet]. 2013 [cited 2020 Apr 19];4(2):113. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4129840/>

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **CULQUI CHOEZ, DANIELA ESTEFANÍA** con C.C: # **0926321845** autor/a del trabajo de titulación: **Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán**, previo a la obtención del título de **médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 3 de mayo de 2020



f. \_\_\_\_\_

Nombre: **CULQUI CHOEZ, DANIELA ESTEFANÍA**

CI# **0926321845**

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **ESPINOZA DE LOS MONTEROS ANDRADE, MARIA ALEJANDRA** con C.C: # **0921911673** autor/a del trabajo de titulación: **Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán**, previo a la obtención del título de **médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.



Guayaquil, 3 de mayo

de 2020

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **ESPINOZA DE LOS MONTEROS ANDRADE, MARIA ALEJANDRA**

CI# **0921911673**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>		
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Frecuencia de depleción del volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas durante el periodo enero 2017 - agosto 2019 en el hospital básico IESS Durán	
<b>AUTOR(ES)</b>	Daniela Estefanía, Culqui Choez. María Alejandra, Espinoza de los Monteros Andrade.	
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Molina Saltos, Luis Fernando, Dr.	
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
<b>FACULTAD:</b>	Ciencias medicas	
<b>CARRERA:</b>	Medicina	
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Medico	
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	3 de mayo de 2020	<b>No. DE PÁGINAS:</b> 52 PÁGINAS.
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Medicina Interna, Cardiología, Epidemiología.	
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Hipertensión. Hipovolemia. Trastornos electrolíticos. Depleción de volumen. Furosemida	
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b>		
<p><b>Antecedente:</b> Las crisis hipertensivas son una de las causas de mayor morbimortalidad en los departamentos de emergencia en Ecuador, su manejo y tratamiento en nuestro medio no siempre coincide con las indicaciones de las guías de sociedades cardiovasculares mundiales, lo cual provoca complicaciones y mal pronóstico evolutivo de ciertos casos. <b>Objetivo:</b> Establecer la frecuencia de depleción de volumen asociado al uso de furosemida como tratamiento de primera línea en crisis hipertensivas. <b>Metodología:</b> Se realizó un estudio retrospectivo de cohortes de pacientes que ingresan al área de emergencias del Hospital básico de Durán periodo enero 2017 – agosto 2019. <b>Resultados:</b> Se obtuvo una muestra de 290 pacientes. De los cuales 36.55% (n=106) se catalogaron como crisis hipertensivas y un 63.44% (n=184) no tuvieron crisis hipertensivas. Se obtuvo una correlación positiva entre la aparición de trastornos hidroelectrolíticos vs sexo (p 0.011) (OR 2.73). El trastorno hidroelectrolítico más frecuente fue la hiponatremia con 60.3% (n=35) siendo mayor en el sexo femenino 37.9% (n=22) (RR= 1.45 OR=2.67) Pero se encontró un riesgo mayor de aparición de hiponatremia en sexo masculino 22.4% (n=13) (RR=1.67 OR= 5). Se encontró una correlación favorable entre la aparición de trastornos hidroelectrolíticos por aplicación de furosemida a repetición en sexo femenino (P=0.017 OR=1.82 R=1.07). <b>Conclusión:</b> El uso de furosemida a repetición genera trastornos hidroelectrolíticos en los pacientes con crisis hipertensivas, con más frecuencia en el sexo femenino vs sexo masculino, lo cual aumenta necesidad de hospitalización y con ello aumenta riesgo de mortalidad.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-9-78675070 +593-9-7 991 8435	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:d_culqui@hotmail.com">d_culqui@hotmail.com</a> <a href="mailto:aleespinoza2292@hotmail.com">aleespinoza2292@hotmail.com</a>
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre: Andrés Mauricio Ayón Genkuong</b>	
	<b>Teléfono: +593-9-9 757 2784</b>	
	<b>E-mail: andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec</b>	
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>		
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>		
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>		
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>		