



## **Uso del Captopril como fármaco alternativo en el tratamiento del edema agudo del pulmón hipertensivo**

Use of Captopril as an alternative drug in the treatment of acute hypertensive pulmonary edema

Denise Romero Martínez<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3209-0050>

Pedro Julio García Álvarez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6146-6184>

Alberto García Gómez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7232-343X>

Juan Carlos Pradere Pensado<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7893-3906>

Jacqueline Nistal Mena<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9377-3202>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad "Victoria de Girón", Policlínico Docente "Aleida Fernández Chardiet", Departamento de Asistencia Médica. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de las FAR, Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay", Unidad de Cuidados Intensivos. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [romeromartinezdenise@gmail.com](mailto:romeromartinezdenise@gmail.com)

### **Cómo citar este artículo**

Romero Martínez D, García Álvarez P, García Gómez A, Pradere Pensado J, Nistal Mena J. Uso del Captopril como fármaco alternativo en el tratamiento del edema agudo del pulmón hipertensivo. Arch Hosp Univ "Gen Calixto García". 2023;11(3):492-504. Acceso: 00/mes/2023. Disponible en: <https://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/1166>

## RESUMEN

**Introducción:** La insuficiencia cardiaca aguda es un cuadro clínico de rápida aparición. Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina se utilizan en la variante crónica del tratamiento de esta entidad, pero su uso en el edema agudo del pulmón hipertensivo ha sido controversial.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia del uso del Captopril como fármaco alternativo en la primera línea de tratamiento de pacientes con edema pulmonar hipertensivo.

**Métodos:** Se realizó un analítico longitudinal retrospectivo, con los pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Emergentes por edema pulmonar agudo hipertensivo del Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay", de febrero hasta septiembre de 2019. El universo de 36 pacientes que fueron divididos en 2 grupos de 18 individuos según el uso o no del fármaco en estudio. Todos los pacientes recibieron el mismo tratamiento protocolizado para esta enfermedad, pero además en un grupo se administró Captopril 50 mg triturados por vía sublingual luego de la primera dosis de nitroglicerina sublingual y en el otro grupo no.

**Resultados:** Las variables poblacionales fueron edad  $72 \pm 12$  años, 32 % mujeres, el 13 % obesos y el 38 % diabéticos, 22 % eran cardiopatas, el 77 % consumían nitratos, el 47 % beta bloqueadores, el 55 % de los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, el 5 % digital y el 41 % diuréticos. Presión arterial media (Grupo 1= 117) y (Grupo 2= 102)  $\chi^2=0,000$  donde se administró Captopril existió una diferencia con significación estadística. Mayor ritmo diurético en ese mismo grupo (Grupo 1= 28 min) y (Grupo 2= 16)  $\chi^2= 0,000$ . La frecuencia cardiaca fue menor en grupo 2 (Grupo 1=106 Lat/min) y (Grupo 2=97 Lat/min)  $\chi^2=0,002$ .

**Conclusiones:** El uso del Captopril pudiera ser una opción válida como coadyuvante en el tratamiento del paciente con edema agudo del pulmón hipertensivo si se tiene en cuenta que mejora los parámetros hemodinámicos y reduce el tiempo de estadía en la Unidad de cuidados Intensivos y Emergencias en comparación al tratamiento habitual.

**Palabras clave:** Edema agudo del pulmón, Captopril, tratamiento, hemodinámica.

## ABSTRACT

**Introduction:** Acute heart failure is a fast-onset clinical picture. Angiotensin-converting enzyme inhibitors are used in the treatment of the chronic variant of this entity, but their use in acute hypertensive lung edema has been controversial.

**Objective:** To evaluate the efficacy of the use of Captopril as an alternative drug in the first line of treatment of patients with hypertensive pulmonary edema.

**Methods:** An analytical longitudinal retrospective study was carried out on the patients with acute hypertensive pulmonary edema treated in the Intensive Care and Emergency Unit of the "Dr. Carlos J. Finlay" Military Hospital, from February to September 2019. The universe consisted of 36 patients who were divided into 2 groups of 18 individuals, according to the use or non-use of the drug. All the patients received the protocolized treatment of this disease, but also, one group was administered Captopril 50 mg sublingually crushed, after the first sublingual nitroglycerin and before the second



dose, and the other group did not receive it.

**Results:** The population variables were: age  $72 \pm 12$  years; 32% women; 13% obese; 38% diabetic; 22% had heart disease; 77% consumed nitrates, 47% beta-blockers, 55% ACE inhibitors, 5 % digital and 41% diuretics. In relation to the mean arterial pressure (Group 1 = 117) and (Group 2 = 102)  $\chi^2 = 0,000$  where Captopril was administered, there was a statistically significant difference and higher diuretic rhythm in that group (Group 1 = 28 min) and (Group 2 = 16)  $\chi^2 = 0,000$ . Heart rate was lower in group 2 (Group 1 = 106 beats / min, and Group 2 = 97 beats / min)  $\chi^2 = 0,002$ .

**Conclusions:** The use of Captopril could be a valid option as an adjuvant in the treatment of patients with acute hypertensive pulmonary edema if it is taken into account that it improves hemodynamic parameters and reduces the length of stay in the Intensive Care and Emergency Unit in comparison to the usual treatment.

**Keywords:** Acute pulmonary edema; Captopril; treatment; hemodynamics.

## INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardiaca aguda<sup>(1)</sup> se define como el cuadro clínico de rápida aparición que ocurre por el fallo cardiaco agudo, que puede ser sin diagnóstico previo o por exacerbación de una insuficiencia cardiaca previa. La hipertensión arterial es la primera causa de morbilidad en adultos a nivel mundial. Se difunden prevalencias tan altas como del 50 %, las cuales pueden llegar hasta el 67 % en pacientes de la tercera edad. Cuba no escapa a este flagelo, con una tasa a nivel nacional de 225 por cada 100 habitantes y en la Habana de 256, de acuerdo a la publicación del Anuario Estadístico de la Salud de 2017.<sup>(2)</sup> Además las enfermedades cardiacas constituyen la primera causa de muerte en Cuba y en gran parte del mundo.

A nivel mundial existe bastante consenso en el tratamiento de la emergencia hipertensiva con edema pulmonar agudo, en lo adelante (EAP), según plantean *Santanu y otros*.<sup>(3)</sup>

En el tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda (ICA), la primera línea de tratamiento es la nitroglicerina,<sup>(4)</sup> por sus efectos farmacológicos beneficiosos tales como: reducción del retorno venoso al corazón y de la presión capilar de la arteria pulmonar entre otros. Se adicionan los diuréticos de ASA, como la furosemda, que además tiene efecto venodilatador,<sup>(1)</sup> pero un inconveniente incide en pacientes que llevan tratamiento con diuréticos de forma continuada, quienes requieren mayores dosis para lograr el mismo efecto, de acuerdo a la aseveración de *Arboleda-Sánchez y otros*.<sup>(5)</sup>

En el tratamiento convencional se utilizan también los opioides. Sin embargo, nuevos hallazgos en la patogenia de la enfermedad crean enfoques un tanto diferentes en el tratamiento.<sup>(6)</sup>

No obstante, como segunda línea de tratamiento, se encuentran los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs), aunque existen autores que no los recomiendan en la emergencia, tal vez basados en el arsenal terapéutico que poseen.<sup>(7)</sup> Dentro de este grupo, se encuentra un fármaco obtenido por primera vez a partir de la víbora de coral. Este pertenece al grupo sulfihidrilico y a nivel global se conoce por Captopril, un potente antihipertensivo.



El uso de Captopril en el edema agudo del pulmón hipertensivo ha sido objeto de estudio. La efectividad en el tratamiento del edema agudo del pulmón hipertensivo parece ser un tema de debate y requiere una evaluación cuidadosa en cada caso específico.

El fallo cardiaco agudo asociado a la hipertensión arterial es una entidad muy común en el mundo, y Cuba no es la excepción. La implicación de la emergencia hipertensiva con edema pulmonar agudo en la mortalidad a nivel mundial ha motivado una carrera contra el tiempo en la aplicación de nuevos fármacos y dispositivos.

En el caso de Cuba, el bloqueo impuesto por el gobierno de EE.UU. afecta de forma directa a los abastecimientos de medicamentos para el tratamiento eficaz y de primera línea del edema agudo del pulmón hipertensivo. Se considera a esta emergencia médica muy frecuente en centros de nivel primario y secundario.

Durante el periodo de estudio, existió un déficit en el abastecimiento de vasodilatadores para el tratamiento del edema pulmonar agudo y como alternativa se utilizó el Captopril en forma de 50 mg por vía sublingual. Se considera un fármaco reconocido para el tratamiento de las crisis hipertensivas.<sup>(6,8)</sup> Por tal motivo, se realizó un estudio retrospectivo con el objetivo de evaluar la utilidad del uso del Captopril como fármaco alternativo en la primera línea de tratamiento de pacientes con edema pulmonar hipertensivo, en la Unidad de Cuidados Intensivos Emergentes del Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay".

## MÉTODOS

Se realizó un analítico longitudinal retrospectivo, con la totalidad de pacientes atendidos por edema pulmonar agudo hipertensivo, en la Unidad de Cuidados Intensivos Emergentes del Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay", en el periodo de febrero hasta septiembre de 2019, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. El universo estuvo constituido por 36 pacientes, quienes fueron divididos en dos grupos de 18 individuos, según el uso o no del fármaco. Ambos grupos recibieron la misma combinación de fármacos estandarizados para esta enfermedad (nitroglicerina, furosemida y morfina) a las dosis habituales. La diferencia estribó en el uso del Captopril 50 mg, triturados por vía sublingual, luego de la primera dosis de nitroglicerina sublingual en el grupo 2. Las variables utilizados fueron: presión arterial media (PAM), frecuencia cardiaca (FC), diuresis y tiempo transcurrido hasta el traslado. Los criterios utilizados para los traslados de pacientes fueron los estandarizados en el protocolo de actuación de la entidad. Estos son:

- Resolución del cuadro (no disnea, ni dolor precordial)
- Saturación O<sup>2</sup> mayor 95 % sin O<sup>2</sup> suplementario
- TAS ≤ 150
- TAD ≤ 100



- $FC \leq 100$  lat/min
- Desaparición de la congestión pulmonar
- Criterios de inclusión: Pacientes que fueron atendidos por edema agudo del pulmón, que tenían en la historia clínica los datos completos requeridos para el estudio.
- Criterios de exclusión: Pacientes donde existieron signos sugestivos de infarto agudo de miocardio y quienes tuvieron en la historia clínica los datos incompletos.

Para el procesamiento de los datos, la fuente primaria de obtención de estos fueron las historias clínicas, a las cuales se les aplicó un formulario creado para tal efecto por el autor principal. Los datos se recolectaron al ingreso, después a la hora y luego a las dos horas. Con esta información, se elaboró una base de datos mediante la aplicación SPSS (versión 23 para Windows) y con los resultados, se realizaron las tablas mostrados en el presente informe. Se trabajó con un 95 % de confiabilidad. Se aplicó test de Kolmogorov- Smirnov, para evaluar distribución normal de los datos. Se utilizaron test de chi cuadrado y *t* de *student*. Se plantearon las siguientes hipótesis.

- H0: se asume comportamiento similar de los parámetros seleccionados en los grupos, con el uso de Captopril.
- H1: se asume comportamiento diferente de los parámetros seleccionados en los grupos con el uso de Captopril.

Control de sesgo: La recolección de la información se realizó por parte del personal ajeno a la investigación y se tomó una muestra aleatoria antes del procesamiento estadístico, para evitar el sesgo de selección. El modelador estadístico no tuvo acceso a la detalles de la conformación de los grupos.

Los principios éticos se tuvieron en cuenta, respecto a la confidencialidad de los datos de los pacientes, al considerar que fue un estudio retrospectivo.

## RESULTADOS

La incidencia de las variables demográficas fue: la edad  $72 \pm 12$  años, el 32 % mujeres, el 13 % obesos y el 38 % diabéticos. Por otro lado, se encontró también que el 22 % de los pacientes padecía de cardiopatía isquémica de forma previa, el 77 % consumían nitratos, el 47 % betabloqueadores, el 55 % los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, el 5 % digital y el 41 % diuréticos.

En la tabla 1 se muestra el comportamiento de las variables, según los grupos. Al considerar el valor de la prueba Komolgorov- Smirnov y la significancia asintótica, se plantea que los grupos mantienen una distribución normal, por lo cual se continúa con el análisis estadístico *t* de *student*, como prueba paramétrica seleccionada.



**Tabla 1.** Incidencia de las variables de acuerdo a los grupos y análisis de la normalidad en el Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay"

		TAMi	TAM1h	Diuresis	TAM 4 horas	FCi	FCf
Grupo 1	Media	154,2	102,9	16,94	92,96	119,1	97,6
	DE	14,54	5,09	3,62	5,09	5,5	8,15
	Varianza	211,5	25,99	13,11	25,999	30,2	65,6
	Prueba KS	0,115	0,178	0,178	0,214	0,21	0,11
	P	0,200	0,135	0,135	0,200	0,20	0,20
Grupo 2	Media	153,5	117,0	28,89	107,04	117	36,4
	DE	14,97	9,490	4,837	9,490	8,2	18,6
	Varianza	224,1	90,0	23,3	90,051	67,2	348,1
	Prueba KS	0,121	0,126	0,126	0,136	0,13	0,130
	P	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200

**Leyenda:**  
TAMi: Presión arterial media al ingreso.  
TAM1h: Presión arterial media pasado 1 hora del ingreso.  
Diuresis: Tiempo transcurrido hasta completar 500 ml de diuresis.  
TAM4h: Presión arterial media transcurrido 4 h del ingreso.  
FCi: Frecuencia cardiaca al ingreso.  
FCF: Frecuencia cardiaca transcurrido 4 h del ingreso.

En la tabla 2 se muestra el impacto encontrado en las variables hemodinámicas entre los grupos. Se evidenció que al momento del ingreso, las medias de los pacientes fueron similares (Grupo 1= 153) y (Grupo 2= 154)  $x^2 = 0,881$ . Esto demuestra la similitud de los pacientes al ingreso. Sin embargo, a la hora de iniciado el tratamiento, el Grupo 1= 117) y el Grupo 2= 102;  $x^2 = 0,000$ . En dicho grupo se administraron la dosis de Captopril sublingual y existió una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, en relación a la presión arterial media. Esta diferencia se mantiene a las cuatro horas (Grupo 1= 107) y (Grupo 2= 92);  $x^2 = 0,000$ . También se muestra los resultados del tiempo transcurrido hasta completar 500 ml de diuresis, en el cual se encontró que el Grupo 1= 28 min), mientras el Grupo 2= 16;  $x^2 = 0,000$ .

**Tabla 2.** Impacto en las variables hemodinámicas del uso del Captopril en el Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay"

	IECA	Media	Desviación típ.	t. student
PAM inicial	No	153,52	14,972	0,881
	Sí	154,26	14,543	
PAM 1h	No	117,04	9,490	0,000
	Sí	102,96	5,099	
PAM 4 horas	No	107,04	9,490	0,000
	Sí	92,96	5,099	
Tiempo transcurrido hasta 500 ml de diuresis (min)	No	28,89	4,837	0,000
	Sí	16,94	3,621	

En la tabla 3 se muestra la variación de la frecuencia cardiaca entre los grupos. Al igual que ocurre con la presión arterial media y como era de esperar al ingreso, no existió diferencia entre los grupos, antes de iniciar el tratamiento (Grupo 1= 117 Lat/min y Grupo 2= 119 Lat/min;  $\chi^2=0,483$ ). Sin embargo, esto no ocurre así a las cuatro horas del tratamiento, donde existen diferentes comportamientos, con una marcada significación estadística (Grupo 1= 106 Lat/ min) y (Grupo 2= 97 Lat/ min);  $\chi^2= 0,002$ .

**Tabla 3.** Variación de la frecuencia cardiaca según el uso del Captopril

	IECA	Media	Desviación típ.	T student
FC Inicial Lat/min	No	117,00	8,210	0,483
	Sí	119,67	6,861	
FC 4 horas Lat/min	No	106,67	8,029	0,002
	Sí	97,67	8,153	

En la tabla 4 se muestra el impacto del uso del Captopril en el traslado de pacientes, donde se encontró que el grupo (Grupo 1= 12) que recibieron Captopril cumplieron con los criterios de traslados a cuidados mínimos más rápidamente que el (Grupo 2= 13) donde 13 pacientes no recibieron el fármaco en cuestión y no cumplían con los criterios de traslados al tiempo de corte de 4 horas, en este caso existió una elevada significación estadística. ( $\chi^2= 0,019$ ).



**Tabla 4.** Relación del uso del Captopril con el traslado del paciente a cuidados mínimos

		Traslado		Total
		Sí	No	
		N	N	
IECA	Sí	12	6	18
	No	5	13	18
Total		17	19	36

## DISCUSIÓN

El Captopril es un medicamento que se utiliza en el tratamiento del edema agudo del pulmón hipertensivo. Su uso específico desde hace más de 20 años se conocen las siguientes:

- Indicación: Se utiliza en el tratamiento del edema agudo de pulmón y cualquier crisis hipertensiva con insuficiencia cardíaca.
- Dosis: Se puede administrar en dosis de 25-50 mg sublingual, y esta dosis se puede repetir entre 10 y 20 min, la cual se puede repetir hasta 100 mg.
- Efecto: El Captopril tiene un efecto hipotensor rápido sin afectar la frecuencia cardíaca, y su efecto se logra de forma gradual, evitando hipotensiones bruscas.

El Captopril es parte del arsenal terapéutico del edema agudo del pulmón hipertensivo, y su uso puede contribuir a la reducción de la hipertensión venocapilar pulmonar, lo que ayuda a mejorar la condición del paciente.<sup>(5)</sup>

El comportamiento sociodemográfico de los pacientes atendidos no ha variado en muchos años, de acuerdo a los resultados difundidos por *Mohamud y otros*,<sup>(9)</sup> *Samuel y otros*<sup>(4)</sup>, además de *Ural y otros*.<sup>(10)</sup> Este último autor evidenció un comportamiento similar en relación a las variables demográficas. Además, los factores de riesgo hallados en la presente investigación, también son coincidentes. Lo anterior resulta del envejecimiento poblacional, el cual se acompaña de enfermedades que repercuten en la función cardiocirculatoria, las cuales conllevan a la disfunción cardíaca con el transcurso del tiempo. Entre los principales factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares está la diabetes mellitus. De acuerdo a *Senanayake PS y otros*<sup>(11)</sup> los IECAs y el Captopril se relacionan con la reducción en la progresión de retinopatía en pacientes diabéticos y mejora el control de la hiperglucemia, lo que constituye motivos suficientes para continuar con la utilización de este fármaco en tales pacientes. También la obesidad ha sido relacionada con complicaciones cardíacas, por parte de *Giovanna Colombo y otros*,<sup>(12)</sup> producto de muchos factores asociadas a esta, entre ellos las dislipidemias, y el estrés oxidativo, los cuales son mejorados con el uso continuado de los inhibidores de la enzima convertidora





de la angiotensina. Es de señalar que de forma reciente se ha encontrado relación entre el uso del Captopril con la actividad antioxidante.

En relación a los fármacos utilizados por los pacientes en el presente estudio, *Nam Lee y otros*<sup>(8)</sup> muestran que este comportamiento es similar al documentado por él, al considerar que el tratamiento estándar está bien establecido desde hace varios años. De forma reciente se han ensayado estudios comparativos con anticálcicos de última generación, con resultados variables. Por ejemplo, es relacionado al Captopril en ratas por parte de *Mitręga y otros*<sup>(13)</sup> con incremento en la frecuencia cardiaca, algo que no coincide con el actual estudio. Sin embargo, el comportamiento en relación a la presión aortica y la PAM, son similares a los evidenciados aquí. También el hallazgo en la reducción marcada de la PAM y de la postcarga, se ha encontrado por *Gu K*,<sup>(14)</sup> en modelos de simulación para dispositivos de asistencia ventricular, asociado al uso de fármacos.

El impacto evidenciado en la presión arterial media, al cabo de una hora de tratamiento del grupo 2, mostró un mayor control, lo cual constituye un pilar elemental en el tratamiento del EAP, toda vez que al reducir la postcarga ventricular mejora la congestión pulmonar. Los IECAs constituyen un eslabón fundamental en la terapéutica del paciente con insuficiencia cardiaca. Sin embargo, no se han utilizado durante la emergencia en el presente estudio. Lo mismo ocurre con *Tanaka TD y otros*.<sup>(15)</sup> Se conoce que el Captopril no provoca cambios en el reflejo vasomotor mediado por catecolaminas, aseguró *Jackson EK y otros*,<sup>(16)</sup> durante 2016, junto a *Oz y otros*,<sup>(7)</sup> quienes pudieron utilizar este concepto durante la epidemia de COVID-19. Por otro lado, al tener el Captopril un grupo sulfihidrido, potencia el efecto de los nitratos, entre ellos la nitroglicerina. Con este efecto, mejora el control de la presión arterial por vasodilatación arteriolas y aumento en la adaptabilidad del lecho arterial. Esto constituye una ayuda incuestionable, al tener en cuenta que estos pacientes son consumidores de nitratos y pudieran tener cierta deficiencia en los grupos de sulfihidrido, lo cual limita sus efectos farmacológicos.

La vía de administración del fármaco -en este caso la sublingual- acelera su proceso de absorción y distribución, si se tiene en cuenta que llega de manera más rápida a la circulación general de la cava superior y evita el paso por el hígado en una primera instancia, lo cual ayuda en la rapidez del efecto. La diferencia con el otro grupo podría estar relacionada con el poco efecto que tiene la nitroglicerina en la resistencia vascular sistémica, e incluso, existe una pequeña reducción del gasto cardiaco, así como un ligero incremento en la frecuencia cardiaca, de acuerdo a lo expresado por *Marie Robertson R*<sup>(17)</sup> en el Tratado de Farmacología de *Goldman-Gilman*. La asociación del Captopril con los otros antihipertensivos -según plantea *Nunes AD y otros*-,<sup>(18)</sup> se ha asociado a una mejoría de los parámetros hemodinámicos en las arterias coronarias y en la aorta, y eso justifica gran cantidad de los hallazgos del presente estudio, en opinión de sus autores.

Este punto merece especial atención, si se tiene en cuenta que el objetivo fundamental de la investigación es la evaluación en la aplicación del fármaco en la emergencia, como coadyuvante del tratamiento.

En la diuresis, era de esperar que los pacientes con tratamiento del Captopril tuvieran un periodo más corto en llegar a los 500 ml de diuresis. Si se tiene en cuenta que el Captopril provoca un incremento en



el flujo sanguíneo renal, además de provocar natriuresis, debe considerarse también que reduce la inflamación del sistema renal mediado, de acuerdo al hallazgo de *Zhongyuan y otros*<sup>(19)</sup>

Un estudio publicado por *Salkic S y otros*,<sup>(20)</sup> sobre el tratamiento de emergencia en las crisis hipertensiva, compara el efecto del Captopril con el urapidilo y demuestra que este último es más efectivo en el control de la presión arterial media en jóvenes. Sin embargo, el Captopril lo fue en pacientes ancianos y ambos tuvieron similar comportamiento en relación con la duración de las cifras elevadas de presión arterial media. Esta observación tiene gran valor en el contexto estudiado, al tener en cuenta que se trata de un universo de pacientes con una media de edad de 72 años, además que producto del bloqueo impuesto por EE.UU., no se tiene acceso a fármacos de última generación para el tratamiento de muchas enfermedades, entre ellas, la hipertensión arterial, de ahí que se utilizan alternativas ante estas injustas medidas.

En la tabla 3 se relaciona el uso del fármaco en estudio y el tiempo transcurrido hasta que el paciente cumplió con los requisitos para ser trasladado a los cuidados mínimos. Se evidenció la diferencia marcada a favor del grupo donde se usó. En opinión de los autores, esta es una muestra de la diferencia en los parámetros hemodinámicos antes discutidos, si se tiene en cuenta que la mejoría clínica se ve acompañada de una pérdida en los criterios de gravedad del paciente y por consiguiente, se traslada a cuidados mínimos. Esto reviste vital importancia en relación con el ahorro de recursos, al no tener un paciente en cuidados progresivos, más allá de lo necesario.

En conclusión, el uso del Captopril puede ser una opción válida en el tratamiento de pacientes con edema agudo del pulmón hipertensivo, si se tiene en cuenta que causa una reducción más rápida de la presión arterial media, con reducción también de la frecuencia cardiaca, incrementa el ritmo diurético y reduce el tiempo de estadía en la Unidad de Cuidados Intensivos y Emergencias.

## REFERENCIAS

1. López Rivera F, Cintrón Martínez H, Castillo LaTorre C, Rivera González A, Rodríguez Vélez J, Fonseca Ferrer V, et al. Treatment of Hypertensive Cardiogenic Edema with Intravenous High-Dose Nitroglycerin in a Patient Presenting with Signs of Respiratory Failure: A Case Report and Review of the Literature. *Am J Case Rep.* 2019;20:83-90. Access: 23/09/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6350673/>
2. Anuario estadístico de la Salud: Cuba 2021. La Habana: ONEI; 2020. Acceso: 24/06/2022. Disponible en: [http://files.sld.cu/dne/files/2016/04/Anuario\\_2015\\_electronico-1.pdf](http://files.sld.cu/dne/files/2016/04/Anuario_2015_electronico-1.pdf)
3. Santanu G, Harikrishnan S, Saumitra R, Rishi S, Ramakrishnan S, Suvro B. CSI position statement on management of heart failure in India. *Indian Heart J.* 2018 Jul;70(Suppl 1):S1-S72. Correction in: *Indian Heart J.* 2018 Nov-Dec;70(6):952-3. Access: 23/09/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30122238/>



4. Samuel N, Nigussie S, Jambo A, Dechasa M, Demeke F, Godana A, et al. Treatment Outcome and Associated Factors Among Patients Admitted with Hypertensive Crisis in Public Hospitals at Harar Town, Eastern Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Integr Blood Press Control*. 2022;15:113-22. Access: 23/09/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36536824/>
5. Arboleda Sánchez J, Fernández Zamora M, Chaparro Sánchez M, Muñoz Bono J, García Paredes T. Insuficiencia cardiaca. En: Guiseris ACCyJR, edr. *Tratado de Medicina Intensiva*. 2a. Ed. Barcelona: Elsevier; 2023. p. 234-44.
6. Federation) TET bot WH. Abstracts from the World Congress of Cardiology/ Brazilian Congress of Cardiology 2022. *Glob Heart*. 2023 Mar 7;18(1):10. Access: 23/09/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10000335/>
7. Oz M, Ernst Lorke D, Kabbani N. A comprehensive guide to the pharmacologic regulation of angiotensin converting enzyme 2 (ACE2), the SARS-CoV-2 entry receptor. *Pharmacol Ther*. 2021 May;221:107750. Access: 23/09/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33275999/>
8. Nam Lee S, Gee-Hee K, Joonsung C, Min-Sik K. Case 8: A 58-Year-Old Man Presented With Symptomatic Recurrent Pulmonary Edema. *J Korean Med Sci*. 2023 Mar 3;38(10):e80. Acceso: 23/08/2023. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36918033/>
9. Mohamud M, Yusuf F. Clinico-epidemiological profile and risk factors of hypertensive crisis among patients attended at a tertiary care hospital in Somalia. *Sci Rep*. 2023 Jan 9;13:447. Access: 23/09/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36624249/>
10. Ural D, Çavu?o?lu Y, Eren M, Karaüzüm K, Temizhan A. Diagnosis and management of acute heart failure. *Anatol J Cardiol*. 2016 Nov;15(11):860-89. Access: 23/09/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5336936/>
11. Senanayake P, Bonilha V, Peterson J, Yamada Y, Karnik S, Daneshgari, et al. Retinal angiotensin II and angiotensin-(1-7) response to hyperglycemia and an intervention with captopril. *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst*. 2018 Jul-Sep;19(3):1470320318789323. Access: 23/09/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6104213/>
12. Giovanna Colombo M, Meisinger C, Amann U, Heier M, von Scheidt W, Kuch B, et al. Association of obesity and long-term mortality in patients with acute myocardial infarction with and without diabetes mellitus: results from the MONICA/KORA myocardial infarction registry. *Cardiovasc Diabetol*. 2015 Feb 18;14:24. Access: 23/09/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25885918/>
13. Mitreğa K, Spatek A, Nożyński J, Maurycy P, Stankiewicz M. Cardiomyopathy development protection after myocardial infarction in rats: Successful competition for major dihydropyridines' common metabolite against captopril. *PLoS One*. 2017 Jun 21;12(6):e0179633. Access: 23/09/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28636634/>



14. Gu K, Gao B, Chang Y, Zeng Y. The effect of captopril on the performance of the control strategies of BJUT-II VAD. *Biomed Eng En línea*. 2016 Dec 28;15(Suppl 2):123. Access: 23/09/2023. Available from: <https://biomedical-engineering-En línea.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12938-016-0247-1>
15. Tanaka T, Sawano M, Ramani R, Friedman M, Kohsaka S. Acute heart failure management in the USA and Japan: overview of practice patterns and review of evidence. *ESC heart Failure*. 2018 Oct;5(5):931-47. Access: 23/09/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6165950/>
16. Jackson , EK , Garrison J. Renina y Angiotensina. En: Gilman G, editor. *Principios farmacológicos de la terapeutica*. Monterrey, Mexico: Mac Graw- Hill; 2016. p. 785-812.
17. Marie Robertson R, Garrison J. Farmacos que afectan la funcion renal y cardiovascular. En: Goodman-Gilman, editor. *Bases farmacológicas de la terapeutica*. Monterrey, Mexico: Mac Graw-Hill; 2016. p. 814-9.
18. Nunes A, Souza A, Macedo L, Alves P, Pedrino G, Colugnati D, et al. Influence of antihypertensive drugs on aortic and coronary effects of Ang-(1-7) in pressure-overloaded rats. *Braz J Med Biol Res*. 2017 Mar 23;50(4):e5520. Access: 23/09/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28355350/>
19. Zhongyuan G, Huang D, Jiang J, Li Y, Li H, Ke Y. Captopril alleviates hypertension-induced renal damage, inflammation, and NF-κB. *Braz J Med Biol Res*. 2018 Sep 3;51(11):e7338. Access: 15/9/2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30183974/>
20. Salkic S, Brkic S, Batic-Mujanovic O, Ljuca F, Karabasic A, Mustafic S. Emergency Room Treatment of Hypertensive Crises. *Med Arch* 2015 Oct;69(5):302-06. Access: 15/9/2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4639340>

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

### Contribuciones de los autores

Denise Romero Martínez: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, validación, recursos, redacción - borrador original, redacción-revisión y edición.



Pedro Julio García Álvarez: Curación de datos, análisis formal, validación, visualización, redacción - borrador original, redacción-revisión y edición.

Alberto García Gómez: Conceptualización, metodología, análisis formal, validación, visualización, redacción-revisión y edición.

Juan Carlos Pradere Pensado: Investigación, metodología, análisis formal, validación, visualización, redacción - borrador original, redacción-revisión y edición.

Jacqueline Nistal Mena: Software, recursos, visualización.

### **Financiación**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

Recibido: 15/11/2023.

Aprobado: 18/12/2023.

