



Enfoque de tratamiento integral del paciente intoxicado por dióxido de cloro y derivados del cloro

Comprehensive therapy approach for patients affected by chloride dioxide and chlorine derivative poisoning

E. Ximena Tapia-Ibáñez^{1, a, b}, Moisés Torres-Maure^{1, 2, a, b}

¹ Centro de Información y Asistencia Toxicológica del servicio de emergencia, Hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú.

² Unidad de Información y Asistencia Toxicológica, Clínica San Pablo, Lima, Perú.

^a Médico especialista en medicina de emergencias

^b Especialista en toxicología clínica.

Correspondencia

Moisés Torres-Maure
moises.torres.m@upch.pe

Recibido: 26/05/2021

Arbitrado por pares

Aprobado: 29/11/2021

Citar como: Tapia-Ibáñez EX, Torres-Maure M. Enfoque de tratamiento integral del paciente intoxicado por dióxido de cloro y derivados del cloro. *Acta Med Peru.* 2021;38(4): 328-36. doi: <https://doi.org/10.35663/amp.2021.384.2120>

RESUMEN

Durante la emergencia sanitaria debida al SARS-CoV-2 y ante la ausencia de una terapéutica específica surgieron tratamientos sin evidencia científica, conllevando a un contexto de infodemia sobre el uso de dióxido de cloro y derivados del cloro, cuyas medidas de elaboración, distribución y administración no son reguladas, exponiendo a un gran número de personas a dicho producto pudiendo llevar a contextos de intoxicación y muerte. En este escenario el artículo presentado tiene el objetivo de brindar al personal de salud, un enfoque de tratamiento integral del paciente intoxicado por estos productos a nivel prehospitalario, que consiste en realizar un protocolo donde se valore el escenario de la exposición del paciente (uso de equipo de protección personal, triaje, descontaminación, entre otros), se realice la evaluación primaria y una evaluación secundaria (revaloración continua del paciente) y a nivel hospitalario (evaluación sistemática del paciente, identificación de la vía de exposición y aplicación de uso de antídoto en escenarios específicos); así como medidas de prevención tanto para el personal de salud como para la población general.

Palabras clave: Dióxido de cloro; Derivados del cloro; Intoxicación; SARS-CoV-2; Perú. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

During the sanitary emergency due to SARS-CoV-2, and considering the absence of specific therapy against this condition, many therapy approaches with no underlying scientific evidence appeared, leading to infodemics with many publications about the use of chloride dioxide and chlorine derivatives, without any regulation on manufacturing, distribution, and administration of such products; and so many people developed multiple symptoms, leading to intoxication and death. In this context, this paper aims to offer healthcare personnel, a comprehensive pre-hospital therapy approach for patients affected by the aforementioned compounds. The idea is to perform a protocol where the scenario for patients' exposure is determined (use of personal protective equipment, triage, decontamination, and the like), primary and secondary assessments are to be performed (continuously reassessing the affected patient). Later, hospital management is to be performed (systematic patient's assessment, identifying the exposure route and use of an antidote when necessary for specific cases); and establishing prevention measures for both healthcare personnel and the general population.

Keywords: Chlorine dioxide; Chlorine derivatives; Poisoning; SARS-CoV-2; Peru. (Source: MeSH).

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, en la ciudad de Wuhan, China, se reportó por primera vez la enfermedad de la COVID-19 (*del inglés coronavirus disease 2019*) por un nuevo tipo de coronavirus denominado SARS-CoV-2 (*del inglés severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*), y en marzo de 2020 fue declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una pandemia ^[1]. Al 24 de mayo de 2021, a nivel global se han reportado 166 814 851 casos confirmados y 3 458 905 fallecidos; siendo la más afectada en este momento América con 66 158 798 casos confirmados ^[2].

A lo largo de estos meses se ha observado y comprobado que la manera de contagio de dicha enfermedad es al hablar, respirar o estornudar mecanismo por el cual se exhalan gotas y estas se quedan suspendidas en el aire, las partículas grandes permanecen de manera muy breve debido a la gravedad, estas partículas pueden representar una amenaza de infección si se inhalan por personas cercanas, así como un peligro de contacto si se transfieren a la nariz, boca u ojos; también se producen pequeñas partículas mucho más numerosas, conocidas como partículas de aerosol, los diámetros de estas partículas están en micrones de rango, estas partículas son demasiado pequeñas para asentarse debido a la gravedad, pero son transportadas por corrientes de aire dispersándose por difusión y turbulencia del aire de esta forma las personas infectadas con SARS-CoV-2 pueden contribuir a la propagación del virus ^[3].

Se estima que del 48 % al 62 % de la transmisión puede ocurrir a través de portadores pre sintomáticos. Los síntomas más comunes en pacientes hospitalizados incluyen fiebre, tos seca, dificultad para respirar, fatiga, mialgias, náuseas, vómitos o diarrea, dolor de cabeza, debilidad y rinorrea. La anosmia o la ageusia pueden ser el único síntoma de presentación en aproximadamente el 3 % de las personas con COVID-19; dentro de las complicaciones más reportadas entre pacientes hospitalizados con COVID-19 incluyen neumonía; síndrome de dificultad respiratoria aguda;

lesión hepática aguda, caracterizada por elevaciones en aspartato transaminasa, alanina transaminasa y bilirrubina; lesión cardíaca, incluida la elevación de la troponina, insuficiencia cardíaca aguda, arritmias y miocarditis; coagulopatía que produce eventos de tromboembolia venosa y arterial; lesión renal aguda; incluida la alteración de la conciencia, enfermedad cerebrovascular aguda y choque. Raras complicaciones entre pacientes críticamente enfermos con COVID-19 incluyen la tormenta de citocinas y el síndrome de activación de macrófagos (es decir, linfocitosis hemofagocítica secundaria) ^[4-7].

Tanto la población como el personal de salud se han visto envueltos en una ola de infodemia respecto a la enfermedad de la COVID-19 y su tratamiento, propagándose rápidamente a través de redes sociales y otros medios, lo que ha provocado que la población consuma dióxido de cloro y derivados del cloro realizando "tratamientos" sin contar con evidencia científica acerca de su eficacia y que pueden llegar a ser perjudiciales para la salud ^[8], siendo estos promovidos en páginas de internet donde brindan la forma de preparación y en ocasiones aconsejan la combinación con ácido cítrico lo que provoca una sustancia que puede llegar a ser nociva para el humano ^[9,10], convirtiéndose en un problema de salud pública.

Bajo este contexto, existe una problemática actual y esto se ha visto exacerbado por la disposición a la información con la que contamos que en muchas ocasiones son falsas y lo que provocan es una desinformación en la población, expectativas poco alcanzables y facilita que ante sistemas de salud colapsados y ante la magnitud de la problemática, la población acuda a dichos productos sin contar con la información adecuada previamente; aunado a personal médico exhausto, el cual se ve envuelto en una polémica con la población por la propagación de estas noticias, provocando más estrés y ansiedad ^[11]. Es necesario un abordaje integral del paciente intoxicado por este producto valorando sus diversas vías de exposición (endovenosa, oral, entre otras) y otros factores relacionados a la toxicocinética y toxicodinamia que generan escenarios clínicos particulares de cada paciente.

PROBLEMÁTICA ACTUAL

El dióxido de cloro es un gas de color amarillo o amarillo-rojizo que puede descomponerse rápidamente en el aire; por ser un gas peligroso es siempre fabricado en el lugar donde se utilizará, este producto es usado como blanqueador en la fabricación de papel, en plantas para el tratamiento de agua y en el proceso de descontaminación de construcciones. Al reaccionar en agua, el dióxido de cloro genera iones clorito, ambas especies químicas son altamente reactivas, por lo cual cuentan con capacidad de eliminar bacterias y otros microorganismos en medios acuosos ^[12].

El dióxido de cloro es químicamente reactivo cuando se ingiere, ningún órgano en particular parece concentrar selectivamente los subproductos después de la exposición ^[13]. El dióxido de cloro se reduce a clorito y cloruro por ingestión; en consecuencia, un valor de referencia para el dióxido de cloro no se ha establecido; los niveles de dióxido de cloro según la OSHA (*Occupational Safety and Health Administration por sus siglas en inglés*) en el aire ambiente ocupacional en una jornada de trabajo de 8 horas, 40 horas por semana es de 0.1 partes por millón (0.28 mg por metro cúbico), mientras que la EPA (*United States Environmental Protection Agency por sus siglas en inglés*) ha establecido un nivel máximo de clorito en el agua potable de 1 mg/L, una meta de dióxido de cloro residual de 0.8 mg/L como nivel máximo de clorito en agua potable que ha sido desinfectada con dióxido de cloro ^[14].

La Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos de América ha recibido informes sobre eventos adversos graves en pacientes que han consumido dióxido de cloro, incluidos: insuficiencia respiratoria, metahemoglobinemia ^[15]; alteraciones en la actividad eléctrica del corazón (prolongación del intervalo QT); hipotensión causada por la deshidratación; insuficiencia hepática aguda; anemia hemolítica (pacientes con déficit G6PD) ^[16]; insuficiencia renal; vómitos y diarrea grave ^[17]. La EPA en su catálogo de desinfectantes para la regulación de agua potable, refiere que al sobrepasar el umbral aconsejado de dióxido de cloro como aditivo de agua para el control de microorganismos, tiene efectos potenciales sobre la salud a largo plazo como anemia en lactantes y niños pequeños, también reportándose efectos sobre el sistema nervioso ^[18]. Adicionalmente, la inhalación a través de nebulizadores puede generar edema pulmonar, broncoespasmos, neumonitis química y edema de glotis e incluso producir la muerte si las exposiciones están por encima del valor límite de exposición profesional ^[19].

Por todo ello, si un paciente está expuesto al dióxido de cloro o sus derivados, muchos factores determinarán si se verá perjudicado. Estos factores incluyen la dosis (¿cuánto?), la duración (¿cuánto tiempo?) y cómo entra en contacto con ellos (vía de exposición). También debe considerarse cualquier otro químico al que esté expuesto, edad, sexo, dieta, estilo de vida, estado de salud previo, entre otros ^[12]. Debido a los diferentes escenarios en los que

puede presentarse en un paciente intoxicado es necesario contar con un abordaje integral y estructurado tanto en un ambiente prehospitalario como hospitalario, los cuales describimos a continuación.

ALGORITMO DE MANEJO DE PACIENTE EXPUESTO A DIÓXIDO DE CLORO Y PROBABLE INTOXICACIÓN

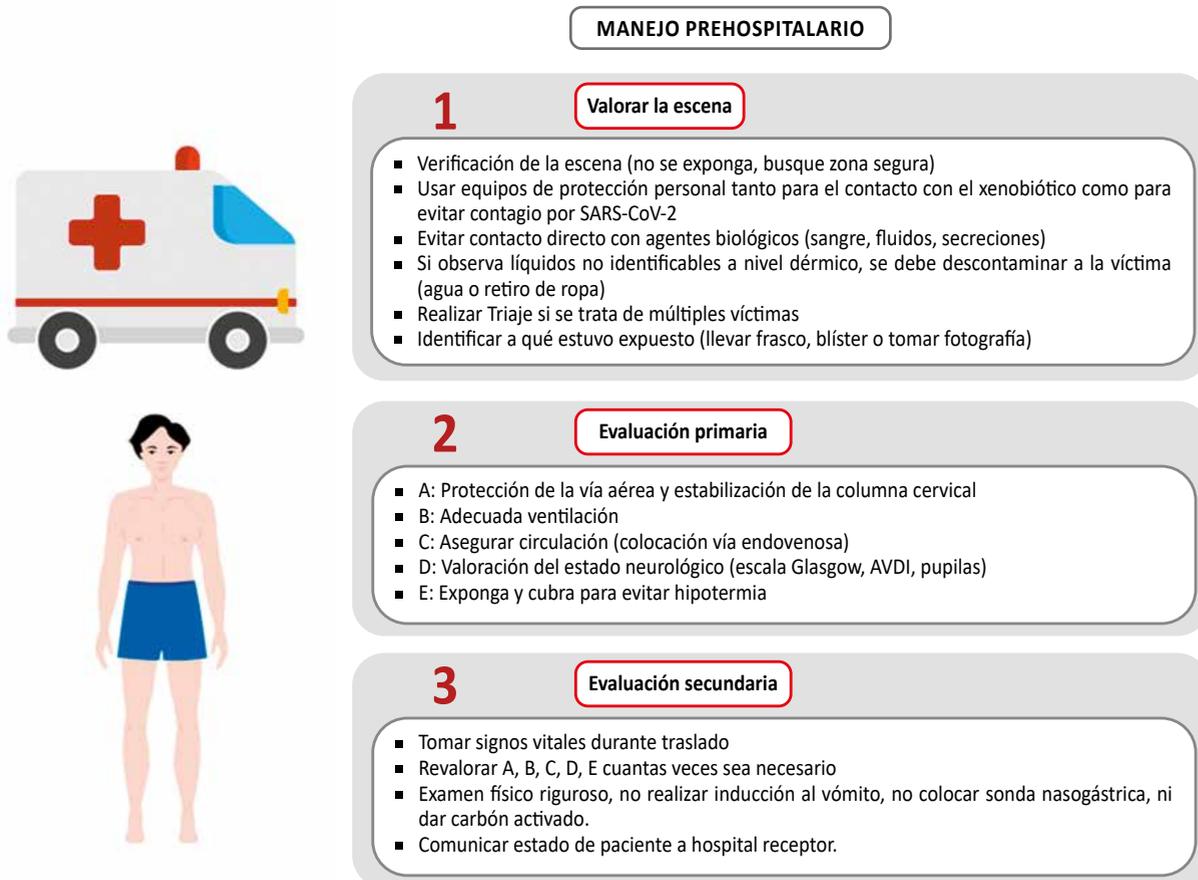
Dentro del manejo del paciente intoxicado, la historia clínica puede ser incompleta, no fidedigna, involucrar múltiples xenobióticos y aun cuando la etiología del xenobiótico está identificada, este no puede ser fácilmente determinado cuando el problema es una sobredosis, una reacción alérgica, idiosincrática o interacción droga-droga, considerando que su manufactura no está debidamente regulada, no se cuenta con controles de calidad e indicaciones precisas de preparación y uso; los síntomas y signos que presentan los pacientes pueden dirigir una intervención en un tiempo determinado.

El manejo de cualquier paciente comprometido seriamente se inicia con el reconocimiento y tratamiento de condiciones que amenazan la vida, por lo que se propone el siguiente algoritmo de manejo para la mayoría de los escenarios de exposición a dióxido de cloro y derivados, desde un ambiente prehospitalario y hospitalario.

Manejo Prehospitalario (Figura 1)

La valoración de un escenario prehospitalario se debe realizar siempre valorando que nos encontramos ante una situación no segura, por lo cual debe ser realizado por personal entrenado y equipado para incidentes químicos con el conocimiento de la técnica de descontaminación cutánea en el abordaje de pacientes intoxicados ante sustancias desconocidas (bomberos, sanitarios extrahospitalarios, protección civil, centros de información toxicológica, etc.) ^[20], dentro de las medidas a considerar son:

1. **Valorar la escena:** se debe verificar el escenario donde se encuentra el paciente y el acceso con el que cuentan a la zona el personal extrahospitalario, considerando la seguridad del paciente y el equipo en todo momento; uso de equipo de protección personal ya que esto prevendrá que existan más víctimas, así mismo recordar que no se debe tener contacto con ningún fluido, líquido, sangre o secreciones, en caso de observar líquidos no identificables a nivel dérmico será prioridad la descontaminación de la víctima (agua o retiro de ropa) y si se cuentan con escenarios que involucren varias víctimas se deberá realizar triaje priorizando la atención. Es indispensable la identificación del producto al que estuvo expuesto el paciente ya que esto facilitará y determinará el abordaje de atención.



Autoría Elvia Ximena Tapia Ibáñez, Moisés Torres Maure.

Figura 1. Flujograma propuesto del manejo pre-hospitalario paciente expuesto a dióxido de cloro y probable intoxicación.

2. **Evaluación primaria:** se debe realizar la valoración clínica del paciente asegurando la A (protección de la vía aérea y protección cervical); B (adecuada ventilación); C (asegurar circulación, colocación de vía endovenosa); D (Valoración del estado neurológico); E (exponga y cubra para evitar hipotermia) ^[21].
3. **Evaluación secundaria:** mantener vigilancia estrecha y continua de los signos vitales del paciente, realizando A, B, C, D, E cuantas veces sea necesario, examen físico riguroso, comunicar estado de paciente a hospital receptor. No realizar inducción del vómito, no colocar sonda nasogástrica y no dar carbón activado; ya que se debe considerar un producto desconocido.

Manejo Hospitalario (Figura 2)

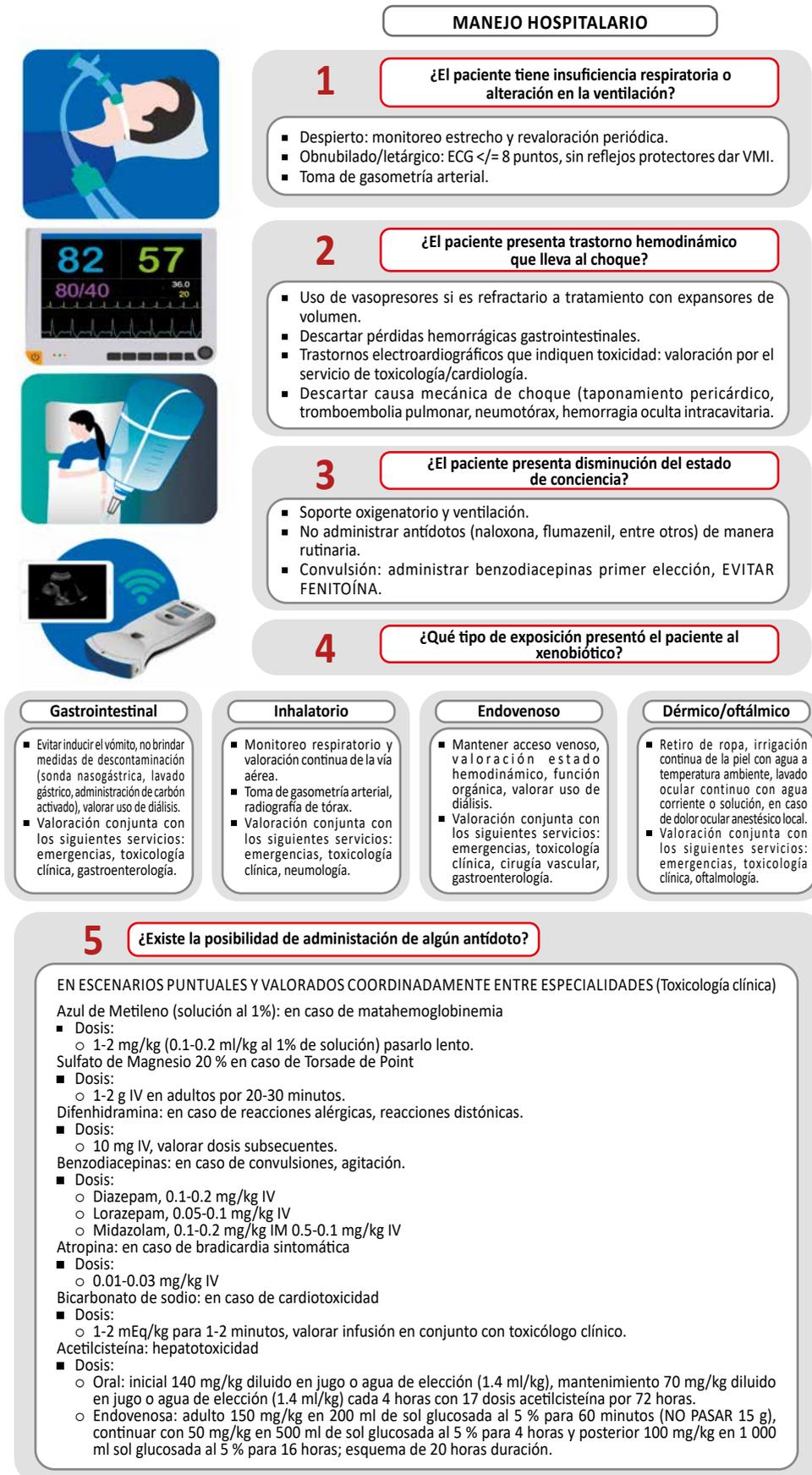
Al momento del arribo del paciente a una unidad hospitalaria sin importar la complejidad del mismo se deben considerar algunos aspectos determinantes: 1) Que se haya descontaminado al paciente, en caso de no haberse realizado, el paciente deberá pasar a un área de descontaminación; 2) Paralelamente se

monitorizarán signos vitales y se brindará oxígeno suplementario en caso de requerirlo con un dispositivo adecuado; 3) Se asegurará la vía endovenosa; posterior a ello seguiremos el siguiente algoritmo.

1. ¿El paciente cuenta con alteración en la vía aérea?

El factor más importante de identificar en pacientes que cuenten con algún grado de intoxicación o sobredosis es la pérdida de reflejos protectores de la vía aérea con una subsecuente obstrucción de la misma a causa de una lengua flácida o aspiración pulmonar por contenido gastrointestinal. Existiendo 2 posibles escenarios:

- Paciente con adecuado estado de alerta (despierto): si se encuentra hablando será necesario un monitoreo estrecho, recordar que ciertas intoxicaciones pueden llevar a un deterioro rápido del estado de alerta por lo que se requiere revaloración periódica.
- Paciente obnubilado/letárgico: si encontramos al paciente con deterioro del nivel de conciencia \leq ECG 8 puntos, sin presencia de reflejos protectores (tos), dar posicionamiento de la vía aérea (posición de olfateo,



posicionamiento de mandíbula) y protección cervical (si se sospecha de lesión) ^[22], considerando ventilación mecánica invasiva ^[23]. Muchas víctimas de intoxicación requieren manejo avanzado que incluye intubación endotraqueal dentro de ellas (ingestión de corrosivos, inhalación de corrosivos, anafilaxia, edema pulmonar, depresión del sistema nervioso central, convulsiones, aspiración, hipercarbia, entre otros) ^[24].

2. ¿El paciente cuenta con alteración en la ventilación?

Si presenta alguna alteración en la ventilación se debe considerar como una causa de aumento de la morbimortalidad de los pacientes intoxicados, el identificar posibles complicaciones como: falla ventilatoria, hipoxemia, hipercarbia, broncoespasmo, causas de parálisis de músculos ventilatorios o depresión del sistema respiratorio central, es necesario descartar diagnósticos diferenciales de origen orgánico ^[25]. La toma de gasometría arterial es uno de los principales estudios de laboratorio a los que se tienen acceso con resultados inmediatos, será indispensable contar con ella para estimar el PaO₂ y PCO₂, ya que si se acompaña de obnubilación es indicativo de necesidad de soporte ventilatorio avanzado; ya sea con bolsa-válvula-mascarilla o intubación endotraqueal, programando el ventilador con parámetros de protección pulmonar.

3. ¿El paciente presenta trastorno hemodinámico que lleva al choque?

- Valorar el uso de soluciones intravenosas (cristaloides, soluciones balanceadas, entre otros) según criterio médico guiándose con parámetros dinámicos invasivos o no invasivos y uso de vasopresores en el paciente con severa hipotensión refractaria a tratamiento con expansores de volumen ^[24].
- Descartar pérdidas hemorrágicas gastrointestinales o perforación de víscera hueca, sobre todo al estar frente a consumidores crónicos del producto de dióxido de cloro o derivados de cloro y que cuenten con comorbilidades.
- Si el paciente presenta cambios electrocardiográficos sugestivos de intoxicación, se requiere de valoración individualizada por toxicología y cardiología.
- Descartar causas mecánicas de choque: Taponamiento pericárdico, tromboembolia pulmonar, neumotórax, hemorragia oculta intracavitaria.

4. ¿El paciente presenta alteración del estado de conciencia?

Brindar soporte de oxígeno y ventilatorio con dispositivos adecuados para cada escenario, no administrar antídotos (naloxona, flumazenil, entre otros) de manera rutinaria ya que puede desencadenar convulsiones, determinar glucometría capilar y en caso necesario administrar dextrosa. Si el paciente presenta convulsiones, administrar benzodiazepinas de primera elección en caso de no ceder

ir escalonando conforme las guías hasta barbitúricos, piridoxina individualizando el caso, EVITAR FENITOÍNA por la complicación de arritmias cardíacas y convulsiones ^[23].

Es de vital importancia el descarte de diagnósticos diferenciales de tipo orgánico como: trauma craneoencefálico, sangrado intracraneal, anormalidades en la glucosa o electrolitos, encefalitis, hipotiroidismo, hipoxia, falla renal o hepática, entre otros.

5. ¿Qué tipo de exposición presenta el paciente al xenobiótico?

Identificar qué tipo de exposición tiene el paciente al xenobiótico:

- **Gastrointestinal:** El Clorito de sodio en contacto con ácidos provoca dióxido de cloro, que provoca en el paciente náuseas, emesis, quemadura del tracto gastrointestinal ^[26], por lo que se debe evitar inducir el vómito, **NO** brindar medidas de descontaminación (colocación de sonda nasogástrica, realizar lavado gástrico o administración de carbón activado) ^[27,28]; valoración conjunta con los siguientes servicios: emergencias, gastroenterología, toxicología clínica.
- **Inhalatorio:** El clorito de sodio produce irritación de la vía aérea, riesgo de metahemoglobinemia por lo que se debería realizar un monitoreo continuo, toma de gasometría arterial y radiografía de tórax ^[26]; valoración conjunta con los siguientes servicios: emergencias, toxicología clínica, neumología, terapia física.
- **Endovenoso:** Manejo de soporte, valoración de disfunción de órganos, localizar sitio de inoculación si se sospecha de vía intravenosa o subcutánea; valoración conjunta con los siguientes servicios: emergencias, cirugía vascular, gastroenterología, toxicología clínica.
- **Dérmico y oftálmico:** A nivel dérmico el clorito de sodio provoca irritación y a nivel oftálmico conjuntivitis tóxica y dolor ocular ^[26], por lo que se debería realizar lavado dérmico y ocular con apropiada solución o agua de manera abundante y a temperatura ambiente, en caso de dolor ocular usar anestésico local, valorando características específicas del xenobiótico, realizar valoración conjunta por: emergencias, toxicología clínica y oftalmología.

6. ¿Existe la posibilidad de administrar un antídoto?

Hasta el momento se han presentado escenarios clínicos de intoxicación por dióxido de cloro o derivados del cloro, donde es necesario **individualizar** el caso y valorar con el área de toxicología clínica, la aplicación de algún antídoto como sulfato de magnesio, azul de metileno, difenhidramina, benzodiazepinas, atropina, bicarbonato de sodio y acetilcisteína ^[23,25,29-31].

MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA PERSONAL DE SALUD Y POBLACIÓN GENERAL

Debemos considerar que toda intervención como es la de prevención, se asocia a todas las esferas del individuo y su entorno sociocultural; es por ello, que los científicos están en la responsabilidad de llevar a cabo todos los procesos sistemáticos en su investigación que aseguren el beneficio hacia el ser humano, pero sobre todo su seguridad y se ha demostrado desde la composición e interacción a nivel molecular la falta de seguridad del dióxido de cloro y todos sus derivados para el uso como posible tratamiento para cualquier enfermedad en el ser humano^[32]. Ante la situación que enfrentamos hasta ahora es necesario realizar concientización por parte del personal de salud a la población sobre los efectos adversos causados por el dióxido de cloro y derivados del cloro, la falta de evidencia científica acerca de su eficacia y seguridad, así como también hacer énfasis en que hasta este momento no existe tratamiento específico para la COVID-19.

Las medidas de prevención para la población general ante el posible contacto con estos productos como el dióxido de cloro y derivados del cloro, se debe ser muy cautelosos y recordar que no han sido debidamente estudiados ni mucho menos probados para demostrar eficacia y sobre todo seguridad en su uso, por lo tanto exhortamos a la población a no consumir, inyectarse o inhalar este tipo de productos que pueden condicionar situaciones de riesgo para él/ella o sus familiares; si se encuentra en contacto con este producto vía dérmica se recomienda que se lave con abundante agua a medio ambiente, no colocar ningún otro producto sobre la piel y en caso de contar con algún tipo de irritación, exantema o síntoma acudir de manera inmediata a un médico para su revisión; en caso de inhalación ya sea por medio de la preparación del producto o a la realización de nebulizaciones acudir de manera inmediata a una unidad hospitalaria para su valoración y en caso de ingesta es necesario recordar que no se debe inducir el vómito, no dar ningún tipo de producto para provocar el vómito y acudir a una unidad hospitalaria sin olvidar llevar consigo el producto ingerido ya que sería de vital importancia para su identificación y análisis.

Dentro de las medidas de prevención en el ámbito prehospitalario es necesario llevar a cabo el manejo siempre bajo estrictas medidas de seguridad para salvaguardar la salud e integridad del personal de primer contacto, acudir a toda escena con el equipo de protección recomendado y ante la duda de cualquier producto o exposición siempre mantener los niveles más altos de protección con los que se cuenten, realizar los pasos descritos en la **Figura 1**.

En las medidas de prevención estándar dentro del ámbito hospitalario, al encontrarnos ante una pandemia se han estipulado para el control de las infecciones por la Organización

Panamericana de la Salud (OPS), que debe aplicarse para todo paciente con posibilidad de transmitir enfermedad como la COVID-19 las precauciones estándares (en las cuales hacen énfasis en que deberán ser aplicadas a “*todo paciente, por todos los trabajadores y en todos los entornos sanitarios*”), aunado a las precauciones adicionales basadas en vías de transmisión (gotículas, aerosoles, contacto)^[33]. Ante la llegada de pacientes con antecedente o sospecha de exposición a dióxido de cloro y derivados del cloro es importante siempre contar con la información brindada por los paramédicos quienes fueron los que arribaron a la escena y nos den información detallada acerca de puntos a considerar, preguntar el manejo prehospitalario brindado y seguir los pasos descritos en la **Figura 2**.

Es necesario continuar realizando las medidas de protección como el uso de cubrebocas doble, caretas, estornudo de etiqueta, sana distancia, evitar aglomeraciones o reuniones sociales, lavado de manos frecuente con agua y jabón, la colocación de alcohol gel al 70 % de manera periódica; así como también la aplicación de la vacuna ya que esta reducirá en gran medida las manifestaciones más graves de la enfermedad^[34].

CONCLUSIÓN

En este contexto de infodemia el manejo de pacientes expuestos o intoxicados por el dióxido de cloro y derivados del cloro conlleva a que el personal de salud esté entrenado en un manejo prehospitalario y hospitalario, donde la identificación de comorbilidades, coingestas, la individualización de los casos, así como determinar medidas de descontaminación, adecuado triaje, la realización de soporte vital avanzado en caso necesario y el uso de antidotos en escenarios específicos, tendrá un impacto directo en el pronóstico de los pacientes y determinará el éxito en la reanimación.

Se debe hacer énfasis en que el uso de dióxido de cloro y derivados del cloro no es adecuado, ni aprobado en el tratamiento de la COVID-19, se han reportado efectos adversos e intoxicaciones, no se cuenta con registro sanitario ni regulaciones pertinentes en cuanto a su preparación, dosis y administración del dióxido de cloro y derivados del cloro en el contexto de tratamiento de la COVID-19, es indispensable que tanto el personal de salud como la población en general no use este producto.

Agradecimientos: A nuestros colegas Dr. Jesús del Carmen Madrigal Anaya y Dr. Miguel Antonio Canul Caamal, por ser parte de nuestro crecimiento profesional, tutores y mentores.

Contribución de autoría: EXTI y MTM han participado en la concepción y diseño del artículo, en la redacción y aprobación de la versión final a publicar.

Potenciales conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuentes de financiamiento: La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

ORCID

E. Ximena Tapia-Ibáñez, <https://orcid.org/0000-0002-3244-8649>

Moisés Torres-Maure, <https://orcid.org/0000-0003-1369-3451>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- U.S. Food and Drug Administration. Coronavirus (COVID-19) Update: FDA Warns Seller Marketing Dangerous Chlorine Dioxide Products that Claim to Treat or Prevent COVID-19 [Internet]. FDA. FDA; 2020 [citado 4 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-covid-19-update-fda-warns-seller-marketing-dangerous-chlorine-dioxide-products-claim>
- WHO. Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [citado 14 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://covid19.who.int>
- Meselson M. Droplets and Aerosols in the Transmission of SARS-CoV-2. *N Engl J Med*. 21 de mayo de 2020;382(21):2063.
- Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. 25 de agosto de 2020;324(8):782.
- Mao R, Qiu Y, He J-S, Tan J-Y, Li X-H, Liang J, et al. Manifestations and prognosis of gastrointestinal and liver involvement in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. julio de 2020;5(7):667-78.
- Levi M, Thachil J, Iba T, Levy JH. Coagulation abnormalities and thrombosis in patients with COVID-19. *Lancet Haematol*. junio de 2020;7(6):e438-40.
- Long B, Brady WJ, Koyfman A, Gottlieb M. Cardiovascular complications in COVID-19. *Am J Emerg Med*. julio de 2020;38(7):1504-7.
- Depoux A, Martin S, Karafillakis E, Preet R, Wilder-Smith A, Larson H. The pandemic of social media panic travels faster than the COVID-19 outbreak. *Journal of Travel Medicine*. 18 de mayo de 2020;27(3):taaa031.
- Organización Panamericana de la Salud. Comunicado OPS-COVID-19: La OPS no recomienda tomar productos que contengan dióxido de cloro, clorito de sodio, hipoclorito de sodio o derivados. [iris.paho.org](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52484/OPSIMPHECOVID-19200040_spa.pdf). [citado 17 de mayo de 2021]; Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52484/OPSIMPHECOVID-19200040_spa.pdf
- U.S. Food and Drug Administration. Peligro: No beba la solución mineral milagrosa o productos similares. FDA [Internet]. 20 de diciembre de 2019 [citado 17 de mayo de 2021]; Disponible en: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/peligro-no-beba-la-solucion-mineral-milagrosa-o-productos-similares>
- Secosan I, Virga D, Crainiceanu ZP, Bratu LM, Bratu T. Infodemia: Another Enemy for Romanian Frontline Healthcare Workers to Fight during the COVID-19 Outbreak. *Medicina (Kaunas)*. 9 de diciembre de 2020;56(12).
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. ATSDR - Declaración de salud pública: dióxido de cloro y clorito [Internet]. [citado 25 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=580&tid=108#bookmark01>
- Abdel-Rahman MS, Couri D, Bull RJ. La cinética del clorito y el clorato en la rata. *Journal of the American College of Toxicology*. 1 de julio de 1984;3(4):261-7.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. ATSDR Resumen de Salud Pública: Dióxido de cloro y clorito (Chlorine Dioxide and Chlorite) | PHS | ATSDR [Internet]. 2021 [citado 24 de mayo de 2021]. Disponible en: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs160.html
- Ames RG, Stratton JW. Effect of Chlorine Dioxide Water Disinfection on Hematologic and Serum Parameters of Renal Dialysis Patients. *Archives of Environmental Health: An International Journal*. 1 de octubre de 1987;42(5):280-5.
- Burke D, Zakhary B, Pinelis E. Acute Hemolysis Following an Overdose of Miracle Mineral Solution in a Patient With Normal Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Levels. *Chest*. octubre de 2014;146(4):273A.
- U.S. Food and Drug Administration. Actualización del coronavirus (COVID-19): La FDA advierte a empresa que comercializa productos peligrosos de dióxido de cloro que afirman tratar o prevenir el COVID-19 [Internet]. FDA. FDA; 2020 [citado 25 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/actualizacion-del-coronavirus-covid-19-la-fda-advierte-empresa-que-comercializa-productos-peligrosos>
- U.S. Environmental Protection Agency. National Primary Drinking Water Regulations [Internet]. US EPA. 2015 [citado 26 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations>
- WHO - Internationally Peer Reviewed Chemical Safety Information. ICSC 1045 - CLORITO DE SODIO [Internet]. [citado 26 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics1045.htm>
- Morán Chorro I. Toxicología clínica. Madrid: Grupo Difusión; 2011. 93-99 p.
- National Association of Emergency Medical Technicians (U.S.), American College of Surgeons, editores. PHTLS: Prehospital Trauma Life Support. 7th ed. St. Louis, Mo: Mosby Jems/Elsevier; 2011. 618 p.
- Olson KR. Poisoning & drug overdose. 6. ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2012. 1-50 p.
- Nelson L, editor. Goldfrank's toxicologic emergencies. Eleventh edition. New York: McGraw-Hill Education; 2019.
- Shannon MW, Borron SW, Burns MJ, Haddad LM, Winchester JF, editores. Haddad and Winchester's clinical management of poisoning and drug overdose. 4th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2007. 13-51 p.
- Olson KR. Poisoning & drug overdose. 6. ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2012. 815 p.
- US Environmental Protection Agency. List N Advanced Search Page: Disinfectants for Coronavirus (COVID-19) [Internet]. US EPA. 2020 [citado 30 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-advanced-search-page-disinfectants-coronavirus-covid-19>
- American Academic of Clinical Toxicology EA of PC and CT. Position Paper: Ipecac Syrup. *Journal of the American College of Toxicology*. 2004;42:133-43.
- Chyka PA, Seger D. Position Statement: single-dose activated charcoal. *American Academy of Clinical Toxicology; European*

- Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. *J Toxicol Clin Toxicol.* 1997;35(7):721-41.
29. Nabi T, Nabi S, Rafiq N, Shah A. Role of N-acetylcysteine treatment in non-acetaminophen-induced acute liver failure: A prospective study. *Saudi J Gastroenterol.* junio de 2017;23(3):169-75.
 30. American Heart Association. Soporte vital cardiovascular avanzado: libro del proveedor. 2016.
 31. Lebin JA, Ma A, Mudan A, Smollin CG. Fatal ingestion of sodium chlorite used as hand sanitizer during the COVID-19 pandemic. *Clinical Toxicology.* 4 de marzo de 2021;59(3):265-6.
 32. Organización Médica Colegial de España. Observatorio de Prescripción. INFORME DE VALORACIÓN DEL DIOXIDO DE CLORO COMO TRATAMIENTO FRENTE AL CORONAVIRUS (SARS-CoV-2). informe_clo2._y_anexos_final.pdf [Internet]. Disponible en: https://www.cgcom.es/sites/default/files/u183/informe_clo2._y_anexos_final.pdf
 33. Organización Panamericana de la Salud. COVID-19 Prevención y control de infecciones. Equipos de protección personal. [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.paho.org/es/file/70661/download?token=0Wc9EHGq>
 34. CDC. El COVID-19 y su salud [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2021 [citado 20 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html>