

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

FACULTAD DE FARMACIA

INFORME FINAL DE PRÁCTICA DIRIGIDA

Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera"

Centro Nacional de Control de Intoxicaciones

Determinación de los perfiles de presentación y abordaje de los casos de ingesta de baterías de botón en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" de enero de 2012 a marzo de 2017.

Sergio Alberto Simón Azofeifa

B16300

Comité Asesor

Dr. Alfredo Mora Guevara

Ph. D. Marvin Gómez Vargas

Dr. Freddy Arias Mora

Enero – Junio

2017

Este Informe Final de Práctica Dirigida fue aceptado por el Tribunal Examinador para optar por el grado académico de Licenciatura en Farmacia.

TRIBUNAL EXAMINADOR



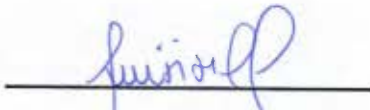
Dr. Alfredo Mora Guevara
Tutor del centro de
práctica



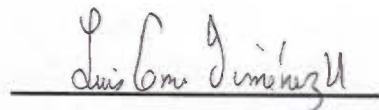
PhD. Marvin Gómez
Vargas
Tutor académico



Dr. Freddy Arias Mora
Coordinador de la práctica
dirigida

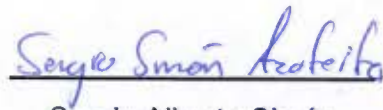


Dra. Viviana Ramos
Rodríguez
Lectora



PhD. Luis Guillermo
Jiménez Herrera
Lector

ESTUDIANTE



Sergio Alberto Simón
Azofeifa

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia por haberme apoyado durante estos años de estudio, pero especialmente a mi madre que me dio siempre lo mejor para concentrarme siempre en la Universidad.

Agradezco al Centro Nacional de Control de Intoxicaciones de Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” por darme la oportunidad de realizar mi internado en este lugar y haberme permitido expandir y amar mis áreas de interés, y el potencial que tenemos las y los farmacéuticos para aportar el área clínica y toxicológica en el país.

Agradezco especialmente a la Dra. Ana Elvira Salas Herrera por su dedicación como maestra y mentora, e igualmente a la Dra. Ana Guiselle Zeledón Solano y la Dra. Viviana Ramos Rodríguez por toda su ayuda y enseñanzas durante el internado. A Earvin Montero Carvajal por ser mi amigo y compañero de batallas en estos últimos años.

Agradezco al Dr. Alfredo Mora Guevara por ser mi tutor de este mi trabajo final de investigación, por su excelente disposición y anuencia por considerar éste, un valioso aporte al Hospital y al país. Igualmente agradezco al Dr. Marvin Gómez Vargas por ser mi tutor de este trabajo y siempre admiraré su calidez como persona, profesor y su ímpetu académico.

Agradezco al Dr. Freddy Arias Mora por su disposición y coordinación para hacer posible ésta práctica dirigida y también agradecerle como profesor por sus aportes a desarrollar un pensamiento más crítico dentro de nuestra profesión.

Agradezco en gran manera a la MSc. Azilde Villalobos Mondragón, al Licdo. Allajham Yahaier Navarrete, a la secretaria Katherin Retana y al Dr. Roy Wong McClure, por toda su ayuda incondicional y es que sin ellos cuatro, este trabajo de investigación, probablemente no hubiera sido posible.

Sin que sea menos importante agradezco a todas mis amistades y personas que estuvieron en mi vida en los buenos y malos momentos durante estos años, porque es por los amigos por quien uno le da más valor a la vida.

Por último quiero agradecer a mi amada Universidad de Costa Rica y la Facultad de Farmacia, que me dio la oportunidad de abrir los horizontes de mi pensamiento y crecer personalmente, porque no es la misma persona quién ingresó en ella, que la que ahora se egresa.

Índice

PRÁCTICA DIRIGIDA.....	1
Objetivos	2
Marco teórico.....	4
Memoria de actividades	9
Conocimientos adquiridos	21
Habilidades, destrezas y actitudes desarrolladas.....	22
Facilidades.....	23
Limitaciones	23
TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN	1
Justificación	2
Hipótesis	4
Objetivos.....	4
Marco teórico.....	6
Las baterías de botón: composición, tipos, nomenclatura e identificación.....	6
Patogénesis.....	11
Otras consideraciones patofisiológicas	17
Signos y síntomas	19
Manejo y tratamiento	21
Epidemiología.....	24
Prevención y concientización.....	27
Metodología	30
Tipo de estudio.....	30
Población de estudio	30
Criterios de búsqueda informáticos.....	30

Criterios de inclusión y exclusión	32
Instrumento de recolección de datos.....	34
Análisis de las variables.....	34
Protocolo clínico de prevención y abordaje	35
Resultados	38
Casos sospechosos	38
Casos probables	43
Casos confirmados.....	44
Muestra unida de casos probables y confirmados	45
Resultados de casos sospechosos, probables y confirmados	51
Discusión	56
Limitaciones	73
Propuesta preventiva y protocolo clínico	74
Conclusiones.....	77
Recomendaciones.....	79
Referencias Bibliográficas	80
Anexos	90

Resumen

Simón S. Determinación de los perfiles de presentación y abordaje de los casos de ingesta de baterías de botón en el Hospital Nacional de Niños «Dr. Carlos Sáenz Herrera» de enero de 2012 a marzo de 2017. Informe Final de Práctica Dirigida. [San José, Costa Rica]: Universidad de Costa Rica; 2017.

Palabras clave: batería de botón, baterías de disco, batería de reloj, ingestión de baterías de botón.

El objetivo principal fue determinar los perfiles de presentación y abordaje de los casos de ingestas de baterías de botón de los pacientes ingresados al Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Saénz Herrera” (HNN) y también los atendidos por el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI) que es parte de dicho hospital, de enero de 2012 hasta marzo de 2017.

Este es un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal. Los pacientes fueron localizados mediante la filtración de las bases de datos del HNN y el CNCI dando un total de 72 casos. Éstos fueron divididos en casos sospechosos, casos probables y casos confirmados según su fuente, cantidad de datos y relevancia clínica. Se analizó principalmente la edad de los pacientes y diámetro de batería ingerida vs. la severidad efectos clínicos presentados y otras variables como síntomas, lesiones, localización de batería, tiempo de permanecía en tracto gastrointestinal, tratamientos dados, tipo de consultantes del CNCI, entre otros. Se pretendió ver si el perfil de presentación era similar o no a lo que reporta la National Battery Ingestion Hotline (NBIH) del National Capital Poison Center de Washington D.C.

Los resultados muestran que la población pediátrica de la región Central del país, de ambos sexos y de 1 a 5 años es la que más reporta casos de ingesta de baterías de botón donde la mayoría de pacientes cursan sin ningún efecto clínico y dentro de este grupo etario, los de 1 y 2 años de edad son los que más efectos clínicos

presentan a raíz de estos eventos. Las baterías de 20 mm de diámetro se alojaron en el esófago y los pacientes mostraron efectos moderados o graves, mientras que las baterías de 11,6 mm se encontraron en cámara gástrica y más de la mitad de los pacientes no presentaron efectos clínicos pero el resto tuvo efectos leves o moderados donde se presentaron lesiones en la cámara gástrica.

Se concluye que los perfiles de presentación son similares a los reportados por la NBIH pero los hallazgos muestran que las lesiones a nivel de cámara gástrica son muy variables y no pueden desestimarse. Para el abordaje se crea un protocolo clínico donde se tropicalizaron los algoritmos publicados para los Estados Unidos de América bajo el contexto de los servicios de salud costarricense y se establece que deben extraerse todas aquellas baterías ingeridas que se localicen antes de la tercera porción del duodeno.

Abstract

Simón S. Determination of the presentation profiles and treatment of the button batteries ingestion cases in the National Children's Hospital "Dr. Carlos Sáenz Herrera" from January 2012 to March 2017. [San José, Costa Rica]: University of Costa Rica; 2017.

Key words: button battery, disk battery, watch battery, button battery ingestion.

The main objective was to determine the profiles of presentation and treatment of the cases of button battery ingestions admitted in the National Hospital of Children "Dr. Carlos Saéñz Herrera "(HNN) and also those reported by the National Poison Control Center (CNCl) that is part of this hospital, from January 2012 to March 2017.

This is an observational, descriptive and cross-sectional study. Patients were located through HNN and CNCl databases and there were 72 cases. These were divided into suspicious cases, likely cases and confirmed cases according to their source, amount of data and clinical relevance. The patient's age and the diameter of the ingested battery were analyzed. The severity of the clinical effects presented and other variables such as symptoms, injuries, battery location, length of stay of the battery in the gastrointestinal tract, treatments given, type of CNCl consultants, among others. The intention was to see whether the presentation profile was similar or not to what the National Battery Ingestion Hotline (NBIH) of the National Capital Poison Center of Washington D.C has reported.

The results show that the pediatric population of the central region of the country of both sexes and between 1 and 5 years old, are the ones with most of the cases of button battery ingestions and the majority of patients have no clinical effects and within this group, those with 1 and 2 years of age are the ones with the most clinical effects as a result of these events. The 20 mm diameter batteries were lodged in the esophagus and patients showed moderate to severe effects, whereas 11.6 mm

batteries were found in the stomach and more than a half of these patients had no clinical effects but the rest had mild or moderate effects with some injuries.

It is concluded that the presentation profiles are similar to those reported by the NBH, but the findings show that lesions at the stomach are variable and cannot be dismissed. The approach is to create a clinical protocol where the algorithms published for the United States of America were tropicalized under the context of Costa Rican health care services and it is established that all ingested batteries that are located before the third portion of the duodenum should be extracted.

PRÁCTICA DIRIGIDA

**Caja Costarricense del Seguro Social
Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”
Centro de Ciencias Médicas
Centro Nacional de Control de Intoxicaciones**

Sergio Alberto Simón Azofeifa

Objetivos

Generales

- Aplicar los conocimientos adquiridos, las destrezas y habilidades propias desarrolladas durante la carrera de Farmacia dentro del quehacer diario del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" esto en relación con la prestación del servicio de información toxicológica y farmacológica; así como la educación y prevención de las intoxicaciones agudas y crónicas.
- Impulsar la ejecución de una investigación que plantee soluciones en la resolución de un problema de necesidad en el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".

Específicos

1. Estimular los hábitos y prácticas de observación, análisis y resolución de problemas, disciplina, responsabilidad e investigación del estudiantado en materia toxicológica y farmacológica.
2. Fomentar el intercambio de criterios y opiniones como resultado del contacto con integrantes del equipo de trabajo del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones y resto de profesionales del Hospital Nacional de Niños con profesionales afines.
3. Demostrar una actitud ética y profesional en las relaciones con pacientes, personal técnico, profesionales en farmacia y otros profesionales del campo de la salud y áreas afines.
4. Integrar al estudiante en el conocimiento para dar recomendaciones eficaces, oportunas y pertinentes en los tratamientos médicos de casos de intoxicaciones con medicamentos, productos naturales, plaguicidas, químicos industriales y del hogar, plantas, alimentos, así como los primeros auxilios y la prevención.

5. Preparar al estudiante para el diseño de documentos virtuales, escritos, panfletos, charlas y otros que ayuden a educar la población en la prevención de intoxicaciones en general.
6. Estimular la capacidad investigativa de cada estudiante por medio de la elaboración de un protocolo de investigación y su ejecución.
7. Fomentar la divulgación de los resultados de los proyectos de investigación ejecutados.

Marco teórico

Los centros de información toxicológica, conocidos también como centros de control de intoxicaciones, nacieron en los Estados Unidos de América y en Europa en los años cincuenta (1), cuando la mayoría de intoxicaciones ocurrían en la población pediátrica de forma accidental y además no existían fuentes de información confiables para consultar sobre la infinidad de xenobióticos contenidos los diferentes en los productos del hogar y otras facilidades de la vida cotidiana, más aún cuando eran pocos los tratamientos bien establecidos para cierto tipo de intoxicaciones (2). El primer centro de control de intoxicaciones fue abierto en Chicago en el año 1953 y fue instaurado por la Academia Americana de Pediatría (3).

Los centros de control de intoxicaciones tuvieron un gran auge en la década de los setenta y ochenta llegando a existir hasta 600 de ellos a lo largo de los Estados Unidos de América. Después de estas décadas la cantidad de centros disminuyó paulatinamente, sin embargo sus grandes beneficios a los sistemas de salud alrededor del mundo no se han dejado de percibir y por el contrario, se han reafirmado en múltiples estudios, sobre todo en el nivel económico, donde se menciona repetidas veces el costo-beneficio favorable de la operación de los centros toxicológicos (4) (5) (6).

Entre otros beneficios, la Organización Mundial de la Salud menciona que los centros toxicológicos reducen la morbilidad y mortalidad de las intoxicaciones en general, además se pueden identificar sustancias que no conllevan a una toxicidad que amerite el traslado a centros médicos y se provee información sobre el tratamiento desde el hogar (7). En el caso de intoxicaciones severas, se le ofrece información a los profesionales de salud para el manejo óptimo del paciente, indicando en que tipo centros médicos debe ser tratado y que medidas terapéuticas o antidotos deben ser usados, lo que evitan el desperdicio de tiempo y la preparación correcta del personal para atender emergencias. Se llegan a abarcan áreas específicas como la toxicología ambiental y los planes de contingencia en casos de intoxicaciones masivas o de índole

industrial e incluso se abarca el área de la toxicología animal o veterinaria. Entre otras cosas, el registro e información sobre sustancias de abuso es un área donde los centros cuentan también con un papel importante. Finalmente se menciona que la prevención, educación y concientización que deviene a partir de la toxicovigilancia, contribuye a enriquecer la toxicología básica y clínica en general a niveles locales e internacionales (1).

En Costa Rica, el Centro Nacional de Control Intoxicaciones (CNCI) ubicado en Hospital de Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", es el centro de información toxicológica y atención en salud que desde 1969 ha llevado a cabo una gran labor y contribución al campo de la toxicología y farmacología clínica a nivel nacional. En el Decreto Ejecutivo N° 19019 publicado en el periódico La Gaceta N° 111 del 12 de Junio de 1989 se le reconoció oficialmente como organismo técnico y de investigación en su campo (8) y lo largo de todos estos años, el farmacéutico ha sido el profesional preponderante en su operación y funcionamiento.

El profesional formado en la carrera de Farmacia es un individuo capaz de desempeñarse en muchos campos de las ciencias aplicadas, relacionadas con la química, biología, las ciencias de la salud y en el ámbito de los medicamentos y xenobióticos en general con o sin efectos farmacológicos. Gracias a esta versatilidad, el farmacéutico es uno de los profesionales idóneos para laborar dentro del campo de la toxicología en los centros de atención en salud. Por la complejidad de una rama de las ciencias médicas como la toxicología, precisamente es el profesional en Farmacia quien debe aplicar una vasta cantidad de conocimientos adquiridos a lo largo de sus años de formación y experiencia para poder desempeñarse como es debido en esta área (9).

Al realizar una práctica dirigida en el CNCI, los estudiantes de Farmacia que inclinan su futuro profesional al área clínica, enriquecerían y aplicarían los conocimientos adquiridos durante sus años de formación académica, no sólo en el área toxicológica, sino también en el área farmacológica clínica y hospitalaria en

general. Esto se hace evidente al analizar el Informe Anual de Estadísticas del CNCI del 2016, en el que las estadísticas indican la atención de 10 mil casos de pacientes intoxicados, en tanto alrededor de 4726 consultas estaban relacionadas con dosis, interacciones, horarios de administración, preparaciones extemporáneas, estabilidad, solubilidad, velocidad de infusión y otros subtemas relacionados al buen uso de los medicamentos en especialidades médicas de adultos y niños (10). Esto ilustra que el día a día de las tareas y labores llevadas a cabo en el CNCI, atañe a toda el área farmacológica. En relación con esto, es necesario enfatizar la necesidad de tener formación en temas de farmacodinámica, farmacocinética, biofarmacéutica, fisiología humana, inmunología, fisicoquímica, entre otras; cuando se aborda y analiza cualquier caso de estos temas o de otros de la toxicología.

El papel protagónico del farmacéutico en el CNCI no sólo es exclusivo de Costa Rica y es más bien una proyección de lo que se da dado a nivel internacional. Esto queda en evidencia en la dinámica que se vive en diferentes centros toxicológicos a nivel mundial. Por ejemplo, la Asociación Americana de Centros de Control de Intoxicaciones (AAPCC) menciona a los farmacéuticos como parte integral del personal involucrado en los 55 centros de control de intoxicaciones, localizados en diferentes partes de los Estados Unidos de América (11). El Centro Sueco de Información de Intoxicaciones (SPIC) del Hospital Universitario Karolinska, está conformado exclusivamente por farmacéuticos y de igual forma el Centro Japonés de Información de Intoxicaciones de Osaka y Tsukuba está conformado sólo por farmacéuticos especializados en el área toxicológica. En el Reino Unido, Irán y Brasil, el profesional en Farmacia se encuentra dentro del personal principal de los respectivos centros de control de intoxicaciones de cada país (12).

Al volver al análisis del Informe Anual de Estadísticas del CNCI del 2016, éste refleja un promedio de 26-27 consultas diarias y sólo durante la primera mitad del año recibió más de la mitad de estas consultas. Las intoxicaciones y reacciones adversas debido a medicamentos, son la segunda causa más frecuente de consultas CNCI, en

tanto que los productos del hogar y los alacranes ocupan el primer lugar entre los agentes con los que se intoxica la población costarricense (10).

En el análisis descrito anteriormente, se destaca el compromiso de apoyo que tiene el CNCI con el país y por ello se propone involucrar, y capacitar a las nuevas generaciones de estudiantes y profesionales farmacéuticos costarricenses ante esta demanda. Por tanto, lo escrito da fe de las oportunidades para el aprendizaje y la puesta en práctica de múltiples conocimientos dentro del área clínica, lo que evidentemente serían ventajas palpables para los pasantes en el CNCI.

Bibliografía

1. World Health Organization. WHO | Guidelines for poison control [Internet]. WHO. 2017 [citado 13 de setiembre de 2016]. Disponible en: http://www.who.int/ipcs/publications/training_poisons/guidelines_poison_control/en/index1.html
2. Hoffman RS. Poison Centers and Poison Epidemiology. En: Hoffman RS, Howland MA, Lewin NA, Nelson LS, Goldfrank LR, editores. Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 10e [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2015 [citado 13 de setiembre de 2016]. Disponible en: accesspharmacy.mhmedical.com/content.aspx?aid=1108438293
3. Scherz RG, Robertson WO. The history of poison control centers in the United States. Clin Toxicol. 1978;12(3):291-6.
4. LoVecchio F, Curry SC, Waszolek K, Klemens J, Hovseth K, Glogan D. Poison control centers decrease emergency healthcare utilization costs. Journal of medical toxicology. 2008;4(4):221-224.
5. American Association of Poison Control Centers. Value of the Poison Center System: Lewin Group Report [Internet]. [citado 13 de setiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.aapcc.org/about/lewin-group-report/>
6. Spiller HA, Griffith JR. The value and evolving role of the US Poison Control Center System. Public Health Reports. 2009;124(3):359-363.

7. Tak CR, Malheiro MC, Bennett HKW, Crouch BI. The value of a poison control center in preventing unnecessary emergency department visits and hospital charges: A multi-year analysis. *The American Journal of Emergency Medicine* [Internet]. noviembre de 2016 [citado 13 de setiembre de 2016]; Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0735675716308762>
8. Poder Ejecutivo de la República de Costa Rica. Reconocimiento oficial del Centro Nacional de Control de Intoxicación como organismo técnico y de investigación. Decreto Ejecutivo N° 19019 jun 12, 1989.
9. Czajka PA, Skoutakis VA, Wood GC, Autian J. Clinical toxicology consultation by pharmacists. *American Journal Of Hospital Pharmacy*. agosto de 1979;36(8):1087-9.
10. Centro Nacional de Control de Intoxicaciones. Hospital Nacional de Niños «Dr. Carlos Sáenz Herrera». Informe Anual de Estadísticas del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones 2016. San José, Costa Rica: Caja Costarricense del Seguro Social; 2016. Report No.: 1.
11. American Association of Poison Control Centers. About AAPCC [Internet]. AAPCC. 2016 [citado 13 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.aapcc.org/about/>
12. Pourmand A, Wang J, Mazer M. A survey of poison control centers worldwide. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2012;20(1):1.

Memoria de actividades

Definiciones

- **Caso clínico:** Se refiere al seguimiento de niños hospitalizados en el HNN debido a los efectos de una intoxicación, consiste en visitas al salón, se conversa con los padres de familia para averiguar el móvil del mismo y se da continuación clínica.
- **Sesión clínica:** Es la exposición de un tema clínico en un auditorio, realizada por una unidad o especialidad del HNN y que concierne a los profesionales de Salud del HNN. Generalmente las charlas o conferencias son realizadas por médicos asistentes o residentes.
- **Actualización de protocolo:** Consiste en la revisión sistemática de los nuevos abordajes en la intoxicación de una categoría de agente, de tal manera que dicho protocolos estén al día con la información.
- **Elaboración de tarjeta:** Es la elaboración de un documento concreto y práctico sobre un agente en particular, donde indica la composición del mismo, signos y síntomas esperados y el manejo clínico.

En la siguiente memoria de actividades se detallan semana, los temas toxicológicos que estaban revisando y las actividades prácticas que se desarrollaron durante las fechas indicadas.

Se aclara que a partir del 1ero de febrero se empezaron a resolver consultas telefónicas por línea directa al Centro Nacional de Control de Intoxicaciones y por línea del servicio de Emergencias 911 con la debida supervisión, por lo que se asume que a partir de esta fecha se llevó a cabo esta actividad diariamente.

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
<p>-</p> <p>Del 2 al 6 de Enero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de aspectos fundamentales de toxicología en el libro <i>Goldfrank's Toxicological Emergencies</i>. • Revisión epidemiológica de intoxicaciones. En USA, Chile y CR. • Confección de tarjeta sobre vitamina D en gotas y alfacalcidol, para uso por el personal del CNCI. • Lectura y discusión de las nuevas disposiciones en la dispensación de psicotrópicos y estupefacientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la Unidad de Cuidado Integral de Quemaduras, en la búsqueda de evidencia científica que relacione el uso de una fórmula tópica casera y la aparición de una quemadura en la zona perianal de un niño de 1 año. • Apoyo en la resolución de consultas.
<p>Del 9 al 13 de Enero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de aspectos teórico de la toxicocinética en el libro: <i>Toxicología Fundamental de Manuel Repetto</i>. • Tránsito de xenobióticos. • Biotransformaciones de los tóxicos. • Mecanismos de toxicidad. • Procesos fisiopatológicos de origen tóxico. • Factores que modifican la toxicidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caso clínico: Niño con aparente consumo de ketamina por causa maliciosa/delictiva. • Estudio a profundidad de la farmacodinámica y farmacocinética de la ketamina.

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
Del 16 al 20 de Enero	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y análisis del proyecto: Ley para la investigación, regulación y control de las plantas cannabis y cáñamo para uso medicinal, alimentario e industrial. • Introducción al uso de las bases de datos de Micromedex® como Drugdex® y Poisindex® y sus generalidades. • Estudio y análisis de los compuestos y productos mínimamente tóxicos. • Estudio de intoxicación con ácido fluorhídrico: Signos y síntomas, productos asociados y manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #1. <ul style="list-style-type: none"> a) Oncología. Epidemiología y desarrollo de cáncer poco comunes en niños de 0 a 13 años b) Infectología. Manejo en hospital de día de ITU con aminoglucósidos IV. • Sesión clínica #2. <ul style="list-style-type: none"> a) Neumología. Caracterización de niños con sibilancias en el HNN. b) Hematología. Uso de doppler intracraneal para determinar riesgo de ACV en población con drepanocitosis en el HNN.
Del 23 al 27 de Enero	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura del manejo general del paciente intoxicado en el libro <i>Goldfrank's Toxicology Emergencies</i>. <ul style="list-style-type: none"> a. Signos vitales y síndromes tóxicos b. Manejo del paciente intoxicado c. Técnicas usadas para prevenir absorción gastrointestinal d. Principios de laboratorio diagnóstico en intoxicaciones. • Revisión de vitaminas. Dosis 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #3. Medicina Interna. Epidemiología y caracterización de cetoacidosis diabética en niños que asisten a emergencias en el HNN. • Sesión clínica #4. Otorrinolaringología. Características, etiopatología y tratamiento de la otitis media con efusión en población pediátrica. • Estudio de las diferencias

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
	terapéutica y tóxica de vitaminas A, D, E: signos y síntomas.	farmacológicas-del calcitriol y el alfacalcidol.
Del 30 de enero al 3 de Febrero	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de intoxicación con cloro. Signos y síntomas, productos, etiquetado, concentración, presentaciones frecuentes. • Estudio de productos energéticos. • Estudio del manejo de pacientes con picaduras de alacrán, arañas, avispas y abejas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de atención de llamadas supervisadas vía 2223-1028 y 911.
Del 6 al 10 de Febrero	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio del manejo de paciente intoxicado con acetaminofén (ACT): • Productos en el mercado y LOM, toxicocinética, manejo clínico, uso de nomogramas. • Estudio de corrosivos e hidrocarburos: signos, síntomas y manejo. • Estudio de intoxicación con nicotina. • Estudio de intoxicación con anetol, 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #5. Sesión motivacional. Liderazgo y trabajo en equipo en profesionales en salud. • Caso clínico: Visita a Cirugía 2, para conversar con padres de niña afectada por ingesta de corrosivo. • Asistencia a charla sobre actualización de vacunas en

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
	<p>compuesto aromático presente en el anís de estrella e hinojo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de intoxicación con gases asfixiantes: butano, propano, metano, etc. • Resolución de consultas telefónicas y escritas. 	<p>paciente pediátrico, dada por la Dra. Illeana Agüero.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesión Clínica #6: Cardiología. Cirugía en neonatos con síndromes cardíacos al nacer, a cargo de cirujano del Hospital de Niños de Miami: Dr. Gil Wernovsky.
Del 13 al 17 de Febrero	<ul style="list-style-type: none"> • Repaso del uso de normalidad y miliequivalentes en procesos de la unidad de nefrología y la aplicación de electrolitos. • Estudio de intoxicación con baterías de botón e imanes. • Estudio del paciente intoxicado con antidepresivos tricíclicos. productos en el mercado y en la LOM, signos, síntomas, dosis tóxicas, manejo y descalamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión Clínica #7: Hemato oncología. Protocolo de tratamiento de leucemia linfocítica aguda en población infantil. Epidemiología, incidencia y nuevos manejos del cáncer hematológico infantil. • Visita a la sala de quirófanos para observar el proceso de remoción de una batería en un niño de 3 años por endoscopia. • Escogencia del tema para Trabajo Final de Investigación sobre baterías de botón, a raíz de una consulta.
Del 20 al 24 de Febrero	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio del paciente intoxicado con antidepresivos inhibidores de la recaptura de serotonina: productos en el mercado y en la LOM, signos, 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión Clínica #8: Infectología. Prevención y estrategias de manejo de pacientes infectados con <i>Bordetella pertussis</i> en el

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
	<p>síntomas, dosis tóxicas, manejo y descalamamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discusión de manejo y tratamiento de intoxicación con Antihistamínico, con énfasis en primera generación que poseen efectos anticolinérgicos. 	<p>Hospital Nacional de Niños.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avance en la elaboración de protocolo del trabajo final de graduación. Consulta con Registro y Estadísticas en Salud y con Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica.
<p>Del 27 de Febrero al 3 de Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de organofosforados y carbamatos: Características de los plaguicidas en Costa Rica, síntomas de la ingesta, inicio de síntomas según tipo de formulación, intervención extra-hospitalaria, intervención hospitalaria, aplicación de atropina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avance y elaboración del protocolo del trabajo final de graduación. • Sesión Clínica #9. Genética. Diagnóstico y manejo de enfermedades raras abordados por el CNCI para la prevención de discapacidades del HNN. • Sesión clínica #10. Inmunología. Caso clínico de niña con inmunodeficiencia combinada severa con mal diagnóstico y manejo.
<p>Del 6 al 10 de Marzo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información sobre la solución de polietilenglicol electrolíticamente balanceada para lavado intestinal. • Inicio del tema de piretroides y piretrinas: revisión de 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión Clínica #11. Microbiología molecular. Métodos de identificación de agentes patógenos con PCR reactivo ultra rápida para diagnóstico de infecciones poco frecuentes.

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
	presentaciones de uso doméstico, agrícola y veterinario, sintomatología según tipo de piretroides, revisión de protocolo.	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #12: Toxicología. Intoxicación de niña de 2 años con el organofosforado de liberación controlada: terbufos. • Visita al Laboratorio de Bioquímica Clínica del HNN para estudiar el proceso de medición de colinesterasas.
Del 13 al 17 de Marzo	<ul style="list-style-type: none"> • Asesoría del Comité Ético Científico del Hospital Nacional de Niños sobre la debida documentación para el sometimiento de una investigación observacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en la elaboración y recolección de requisitos para la aprobación y autorización de investigación dentro del hospital. Consulta con secretaría del Comité Ético Científico y Ministerio de Salud.
Del 20 al 24 de Marzo	<ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación con cianuro. Signos, síntomas, manejo de intoxicación y antídotos disponible. • Estudio de intoxicación con antidepresivos inhibidores de la recaptura: ISRS, IRSN y atípicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #13: Endocrinología. Desbalances electrolíticos, fisiología y bioquímica relacionada. • Elaboración de tarjeta del producto desatorador: DC Drain. • Sesión clínica #14: Nefrología. Caso clínico de paciente con síndrome nefrótico infantil.
Del 27 al 31 de	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de plaguicidas clorfenoxiacéticos y picloram: 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio del protocolo nuevo de intoxicación con antidepresivos

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
Marzo	Identificación de nombres comerciales, revisión del informe de intoxicaciones anuales con plaguicidas, signos, síntomas y manejo.	<p>inhibidores de la recaptura: ISRS, IRSN y atípicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #15. Inmunología. Caso de niño con inmunodeficiencia primaria que desarrolló neumonía, otitis media y falla para progresar. • Sesión clínica #16: Psiquiatría. Procesos de toma de decisiones en el ámbito de la salud y perspectivas de modelos de pensamiento en el campo clínico.
Del 3 al 7 de Abril	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de intoxicación con rodenticidas Productos en el mercado, dosis tóxica, signos y síntomas, toxicidad secundaria y manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de protocolo de investigación al Comité Ético Científico del Hospital Nacional Nacional.
Del 10 al 14 de Abril.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio en casa de: detergentes, desinfectantes, antisépticos, jabones y clorhexidina. Productos en el mercado, signos y síntomas de intoxicación y manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de tarjeta sobre el manejo de intoxicación con clorhexidina. • Elaboración de tarjeta sobre el manejo de la intoxicación con detergentes catiónicos. • Investigación de campo de productos del hogar en supermercados y establecimientos afines.

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
Del 17 al 21 de Abril	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión de tema de detergentes, desinfectantes, antisépticos, jabones y clorhexidina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #17. Psiquiatría. Sensibilización del tema del autismo. En torno al día internacional del niño autista, 2 de abril. • Elaboración de protocolo sobre dermatitis de contacto. • Revisión y estudio de los posibles de los agentes que más causan dermatitis de contacto. • Estudio de protocolo nuevo sobre intoxicaciones por alimentos.
Del 24 al 28 de Abril	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de fungicidas de uso agrícola. • Estudio de intoxicación con Cobre. Signos, síntomas y manejo. • Charla: Uso de levetiracetam en poblaciones pediátricas. A cargo de visitantes médicos de Glaxo Smith Kline®. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión Clínica #18. Alergología. Síndrome de DRESS. Caso de niño que desarrolló enfermedad de DRESS al utilizar primidona. • Caso Clínico: Niña de 5 años con posible intoxicación con cobre, hospitalizada en medicina 6. • Estudio y colaboración con el salón de Medicina 6 del HNN para resolver posible intoxicación con cobre en niña de 5 años.
Del 2 al 5 de Mayo	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de intoxicaciones alimentarias por mariscos, escombriasis, tetrodotoxina, marea 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión Clínica #19. Inmunología. Casos de lupus eritematoso en niños, debido a agentes

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
	<p>roja y alergias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de intoxicaciones por animales marinos: medusas, rayas, erizos de mar, pez escorpión, pez globo, pez león y morenas. • Estudio de intoxicaciones con hongos. Tipos de hongos, sintomatología y manejo. 	<p>infecciosos desencadenantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesión Clínica #20. Neurología. Caso de ACV en pacientes pediátrico. Signos de alerta y pronóstico. • Elaboración de un resumen ejecutivo sobre las intoxicaciones en niños donde mediaron trasvase a envases de bebidas.
Del 8 al 12 de Mayo	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de intoxicación aguda y crónica con mercurio y plomo. • Estudio de barbitúricos y opioides. productos en el mercado y en la LOM, dosis tóxicas, sintomatología, manejo y generalidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #21. Trabajo Social. Tipos de violencia infantil y signos de alerta. • Sesión Clínica #22. Neurología. Caso de niña con romboencefalitis, que cursa con debilidad ascendente, fiebre y malestar general. • Actualización y elaboración del protocolo para el manejo de la intoxicación con fenobarbital.
Del 15 al 19 de Mayo	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de estudio de AINES. productos en el mercado, dosis terapéuticas y dosis tóxica, signos, síntomas y manejo. • Inicio de estudio de mordedura de serpientes, tipos de veneno, signos y 	<ul style="list-style-type: none"> • Caso clínico: Niño en Unidad de Cuidados Intensivos con posible mordedura de serpiente.

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
	síntomas, uso del suero antiofídico y modo de aplicación.	
Del 22 al 26 de Mayo	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de un protocolo de manejo de intoxicación de AINES. • Inicio de estudio de paraquat. Identificación de productos en el país, morbimortalidad, mecanismos de toxicidad, signos y síntomas y manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #23. Claves del éxito en un equipo de trabajo. Sesión a cargo de un grupo motivacional. • Charla: Uso de lamotrigina en poblaciones pediátricas para los funcionarios de la farmacia del HNN, a cargo de visitantes médicos de Glaxo Smith Kline®.
Del 29 de Mayo al 2 de Junio	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de medicamentos antipsicóticos típicos y atípicos: Productos en el mercado y en la LOM, dosis terapéutica y dosis tóxicas, signos, síntomas y manejo. • Estudio de benzodiazepinas: Productos en el mercado y en la LOM, dosis terapéutica y dosis tóxicas, signos, síntomas y manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión clínica #24. Neumología. Nuevas actualizaciones del asma en niño, tipos de asma, etiología y tratamientos. • Sesión clínica #25. Urología. Diagnóstico y tratamiento de los abscesos de psoas en población pediátrica.
Del 5 al 9 de Junio	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de drogas de abuso: epidemiología, incidencia, signos, síntomas y manejo. • Estudio de antibióticos: Productos en el mercado y en la LOM, dosis terapéutica y dosis tóxicas, signos, 	<ul style="list-style-type: none"> • Visita al Instituto Clodomiro Picado, exposición de casos de serpientes y recorrido guiado por las instalaciones. • Exposición de "Caso de mordedura de serpiente en niño"

Fecha Semana	Temas toxicológicos revisados	Actividades realizadas
	síntomas y manejo.	de 5 años por Matabuey”
Del 12 al 16 de Junio	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de anestésicos locales: dosis terapéutica y dosis tóxicas, signos, síntomas y manejo. • Estudio de digoxina: productos en el mercado y en la LOM, dosis terapéutica y dosis tóxicas, signos, síntomas y manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de consultas relacionadas con productos engañosos con fipronil.
Del 19 al 23 de Junio	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de anticonvulsivantes: Dosis terapéutica y dosis tóxicas, signos, síntomas y manejo. • Estudio de IECA, ARA II e inhibidores Ca²⁺: dosis terapéutica y dosis tóxicas, signos, síntomas y manejo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Finalización del Informe Final de Práctica Dirigida. • Entrega de CD's con Informe Final de Práctica Dirigida a la Facultad de Farmacia y entrega de otros requisitos de graduación.
Del 26 al 30 de Junio	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la extravasación de medicamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio y repaso de intoxicaciones con baja incidencia en Costa Rica.

Conocimientos adquiridos

- Aprovechamiento de diferentes recursos físicos en el abordaje de diferentes consultas: tarjetas, fichas, libros y protocolos.
- Familiarización en el uso de bases de datos especializadas en farmacología y toxicología para resolver diferentes consultas telefónicas, como Drugdex® o Poisindex®.
- Aprendizaje sobre la labor del profesional farmacéutico dentro del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”.
- Aprendizaje científico práctico a través de las sesiones clínicas que detallaban diferentes patologías en niños, diagnósticos y tratamientos, realizadas por distintas especialidades en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”.
- Aprendizaje sobre el debido proceso y documentación para someter un trabajo de investigación a un comité ético científico y posterior aprobación del CONIS.
- Aprendizaje sobre el trabajo interdisciplinario entre los diferentes profesionales de la salud en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”.
- Aprendizaje sobre el manejo de intoxicaciones de los principales plaguicidas que causan intoxicaciones en Costa Rica: organofosforados, carbamatos, paraquat, piretroides, fenoxiacéticos, picloram, entre otros.
- Aprendizaje sobre el manejo de intoxicaciones por animales venenosos: Serpientes, medusas, peces venenosos, insectos ponzoñosos, entre otros.
- Aprendizaje sobre el manejo de intoxicaciones con los principales grupos de medicamentos, entre ellos: AINES, antihistamínicos, barbitúricos, opioides, benzodiazepinas, anestésicos locales, antidepresivos, antipsicóticos, anticonvulsivantes, antibióticos, IECAS, ARA II, inhibidores de canales de calcio y digoxina.
- Aprendizaje sobre el manejo de intoxicaciones con alimentos: colonización bacteriana, escombroides y marea roja.
- Aprendizaje sobre el manejo de intoxicaciones con productos del hogar: cloro, desinfectantes, desengrasantes, detergentes, jabones, entre otros.

- Aprendizaje sobre el manejo de intoxicaciones con cuerpos extraños: baterías, baterías de botón e imanes.
- Aprendizaje sobre el manejo de intoxicaciones con productos hidrocarburos y químicos corrosivos.
- Aprendizaje sobre el manejo de intoxicaciones con metales: cobre, plomo y mercurio.

Habilidades, destrezas y actitudes desarrolladas

- Desarrollo de empatía al tratar con usuarios que consultan al CNCI.
- Contextualización de las consultas con respecto a factores sociales, económicos y demográficos
- Manejo del estrés al trabajar bajo presión cuando se resuelven consultas de alta urgencia.
- Manejo de emociones al abordar por teléfono usuarios estresados, alterados o enojados con posible intoxicación.
- Fomento de la comunicación asertiva al tratar con personal médico que solicita recomendaciones para manejar pacientes intoxicados.
- Toma de decisiones rápidas al resolver emergencias toxicológicas.
- Estimulación del pensamiento crítico al resolver casos de pacientes intoxicados con tóxicos desconocidos.
- Fortalecimiento de relaciones interpersonales con personal profesional y no profesional dentro del ambiente hospitalario.
- Sensibilización al interactuar con niños hospitalizados, al visitar y tratar niños afectados por intoxicaciones que se encontraban en diferentes salones del hospital.
- Estimulación de la creatividad al elaborar diferentes materiales informativos visuales para las autoridades hospitalarias.
- Concientización de los alcances de la toxicología clínica para reforzar y poner en práctica muchas disciplinas de las ciencias farmacéuticas.

Facilidades

- Buen ambiente laboral, comunicación y colaboración con el personal del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”.
- Acceso a múltiples fuentes de información, que incluye libros, artículos, protocolos, tarjetas, productos, bases de datos, otros profesionales de la salud.
- Análisis interdisciplinario sobre diferentes temas toxicológicos, lo que enriquece el conocimiento, las perspectivas y mejora el abordaje en diferentes temas clínicos.

Limitaciones

- Acceso limitado a algunos sitios web que pudieron ser de utilidad para búsqueda de información sobre xenobióticos, productos o información toxicológica específica.

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

**Caja Costarricense del Seguro Social
Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas
Centro Nacional de Control de Intoxicaciones**

Determinación de los perfiles de presentación y abordaje de los casos de ingesta de baterías de botón en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" de enero de 2012 a marzo de 2017.

Sergio Alberto Simón Azofeifa

Justificación

Con el apogeo de la tecnología minimalista ejemplificado en aparatos electrónicos llamativos, personalizados y cómodos de usar, ya sea independientes o adjuntos a otros dispositivos, han disparado el uso de fuentes de almacenamiento de energía que se adapten a sus tamaños y formas. Las bien conocidas pilas de botón, baterías de botón o de disco, o coloquialmente llamadas baterías de “reloj” en Costa Rica, han sido usadas durante décadas en todo el mundo para echar a andar miles de dispositivos electrónicos de pequeño y mediano calibre. El uso generalizado de estos objetos también ha sido acompañado de un peligro actualmente bien reconocido, pero no bien cuantificado en cuanto a la ingesta accidental de este tipo de baterías en la población pediátrica.

El tema de la alta peligrosidad y toxicología clínica sobre la ingesta de baterías de botón, viene siendo estudiada y reportada desde la década de los ochentas, pero con la introducción al mercado de nuevos tamaños o tipos de baterías y la gran variabilidad de los casos clínicos que se han documentado, han llevado a que se formulen diferentes criterios en el manejo y tratamiento de este tipo de intoxicaciones en la población infantil. Los países con mayor desarrollo en el área de la toxicología clínica, como por ejemplo los Estados Unidos de América, han intentado normar protocolos clínicos basados en los datos recolectados, casos estudiados y literatura disponible; sin embargo, nuevos cuestionamientos sobre si se debe realizar un manejo conservador o invasivo siguen surgiendo dada la experiencia que se vive en los centros médicos alrededor del mundo.

A nivel costarricense, el tema de las baterías de botón nunca se ha estudiado con detenimiento o profundidad, a pesar de ser un hecho común en el ámbito de la ingesta de objetos extraños en niños. Los órganos competentes para estudiar este tema en Costa Rica, a saber, el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” y el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, han registrado un aumento de estos casos desde inicios del milenio y se ha mantenido una incidencia relativamente estable

a lo largo de los últimos años. Esto a pesar de ser una situación de baja incidencia en comparación con otro tipo de intoxicaciones, por el desconocimiento y falta de estudio del tema han generado un accionar poco conservador en el manejo clínico del paciente con una ingesta de batería de disco, donde en cualquier caso y momento se procede a realizar una técnica invasiva para extraer el objeto. En la mayoría de estos casos tampoco se ha coordinado la documentación o accionar con el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones.

Al estudiar y analizar la experiencia clínica que ha obtenido el Hospital Nacional de Niños y el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, se da una oportunidad de contextualizar y enriquecer la información publicada en la literatura, la cual es extensa, pero a su vez errática en algunos puntos y criterios que valen la pena complementar. Esta misma diligencia se ha realizado numerosas veces en diferentes países y ha sido publicada en artículos científicos y revisiones, que desembocan en nuevas recomendaciones o se reafirman criterios de los protocolos clínicos actuales.

El establecimiento de un protocolo clínico para el manejo de la ingesta de baterías de botón y las medidas preventivas que pueden sobrevenir de la mirada detenida sobre la experiencia de este tipo de intoxicación en el país, tiene el potencial de llevar a cada salón de emergencias, centros de atención o centros de información en salud, una pauta establecida y contextualizada, que permita conocer a los profesionales clínicos las medidas a tomar en los diferentes y variados casos que se puedan presentar sobre la ingesta accidental de baterías de disco en la población pediátrica del país. El beneficio final de estas medidas desembocaría eventualmente, en una baja en la incidencia de estos casos, una mejor atención y resolución de los pacientes.

Hipótesis

Los perfiles de presentación de los casos de ingesta de baterías de botón atendidos en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" son similares a aquellos descritos por la National Button Battery Ingestion Hotline (NBIH).

Objetivos

General

Determinar el perfil de presentación y abordaje de los casos de ingesta de baterías de botón en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" del 1 de enero de 2012 al 31 de marzo de 2017.

Específicos

- 1) Determinar la distribución de casos según la edad de los pacientes con los efectos clínicos presentados.
- 2) Determinar la distribución de casos según los efectos clínicos presentados con el tamaño de la batería ingerida cuando se cuente con la evidencia física.
- 3) Comparar el perfil de presentación de los casos de ingesta de batería de botón del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" con lo que reporta la National Button Battery Ingestion Hotline (NBIH).
- 4) Determinar la distribución del número de casos de ingesta de baterías de botón según sexo, edad, región socioeconómica/cantón y lugar de habitación, además la distribución del alojamiento de las baterías en el tracto gastrointestinal, los procedimientos realizados para extraerlas, el origen de las baterías, el diámetro de las baterías ingeridas, los daños a la batería, el tipo de consultante que consultó al Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, presencia o no de

síntomas, tratamientos instituidos por los consultantes del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones y las recomendaciones dadas por este Centro.

- 5) Desarrollar un protocolo clínico de prevención y abordaje para uso interno en el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", de acuerdo con la evidencia de los resultados obtenidos y tomando como base los algoritmos de abordaje de la National Button Battery Ingestion Hotline (NBIH) y el North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Endoscopy Committee (NASPGHAN).

Marco teórico

Las baterías de botón: composición, tipos, nomenclatura e identificación.

Las baterías o celdas de botón son baterías de tipo primario, las cuales por definición no son recargables y se desechan una vez acaba su vida útil. Son ampliamente usadas para dispositivos electrónicos como relojes, controles remotos, calculadoras, audífonos de uso clínico, juguetes, focos o luces, entre otros (1). Las dimensiones de estas celdas en miniatura rondan aproximadamente desde los 7mm hasta 30mm de diámetro (2), con un grosor que va desde un poco más de 1mm hasta casi 8mm, pero usualmente los extremos en el tamaño no son los más comunes de encontrar (3).

La estructura de las celdas es casi universal, con algunas variaciones en los sistemas más novedosos, pero esencialmente la forma es cilíndrica y compacta, con dos lados planos que son el polo positivo (cátodo +) y el polo negativo (ánodo -). A nivel interno, estas estructuras están divididas por un separador electrolítico aislante que a su vez equilibra las cargas cuando se da la oxidación en el ánodo y la reducción en el cátodo. La batería esta sellada por material plástico que la mantiene como una sola unidad, la cual externamente, es de acero o de níquel (1). En la siguiente imagen se ilustra esta estructura:



Figura 1. Corte transversal de una batería de botón.

Fuente: Disk Battery Ingestion: Background, Pathophysiology, Epidemiology. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/774838-overview>. Traducida por el autor de este trabajo.

La composición química de las baterías de botón es variada y se han realizado innovaciones importantes en las últimas décadas, que han impactado no sólo a nivel tecnológico sino también han replanteado las implicaciones clínicas que pueda conllevar su ingesta. La mayoría de las celdas de botón se componen de metales como litio, zinc, dióxido de manganeso, óxido de plata, mercurio y las más recientes incorporan oxígeno. La composición y dimensiones de la batería están grabadas sobre el lado más plano de la misma, lado que corresponde al cátodo o polo positivo.

La primera letra del código inscrito de la batería indica cual es el sistema químico que utiliza y esta nomenclatura esta normada de la siguiente forma según la International Electrotechnical Commission (IEC) para las baterías de botón.

Cuadro 1. Nomenclatura usada para designar el sistema químico de baterías de botón.

Letra	Ánodo	Cátodo	Electrolito	Abreviatura	Denominación común	Voltaje
B	Li	CF _x	Solución salina* y orgánica**	Li/CF _x	Litio	3.0
C	Li	MnO ₂		Li/MnO ₂	Litio	3.0
L	Zn	MnO ₂	KOH _{ac} o NaOH _{ac}	Zn/Alk/MnO ₂	Alcalina	1.5
M***	Zn	HgO	KOH _{ac} o NaOH _{ac}	Zn/HgO	Mercurio	1.35
N***	Zn	HgO/MnO ₂	NaOH _{ac}			1.4
P	Zn	O ₂	KOH _{ac}	Zinc/aire	Zinc-aire	1.5
S	Zn	Ag ₂ O (más común) o AgO ₂	KOH _{ac} o NaOH _{ac}	Zn/Ag ₂ O	Plata	1.5

Fuente: Thomas B. Reddy. AN INTRODUCTION TO PRIMARY BATTERIES & LITHIUM PRIMARY BATTERIES (1) (4).

* LiClO₄, LiBr, LiCF₃SO₃, LiI, LiAlCl₄

**Acetonitrilo, γ-butilolactona, dimetilsulfóxido, dimetilsulfito, 1,2-dimetoxietano, dioxolano, metil formato, propilen carbonato, tetrahidrofurano (4).

***Las baterías de mercurio hoy en día están prohibidas en EEUU y están en desuso a lo largo del mundo (5) (6).

La segunda letra de código corresponde a una R, que viene del inglés *Round*, que significa que la forma de dicha batería es redonda y esto es cierto para todas las baterías de botón.

Los siguientes números del código hacen referencia a las dimensiones de la batería y este código puede indicar directamente la medida en milímetros o bien puede indicar una medida estandarizada por las compañías fabricantes, como es el caso de la mayoría de baterías de óxido de plata y de zinc-aire (8) (9), de lo cual se hace referencia más adelante. En la mayoría de baterías con un código de 3 dígitos, el primer dígito indica el diámetro y se puede esperar que estas baterías siempre posean un diámetro menor a 9mm. En las baterías con un código numeral 4 dígitos, los dos primeros números arábigos indican el diámetro en milímetros y la cifra formada por los dos últimos números dan el grosor en décimas milímetros. Claramente éstas últimas baterías se espera que tengan un diámetro mayor a 10mm. Si se encuentra una batería con un código de 5 dígitos, los 3 últimos dígitos corresponden al grosor en décimas de milímetro, por lo tanto se esperaría ver una batería de tipo cilíndrico y quizá no se reconocería como una batería de botón, pero éstas no son comunes (1). La gran mayoría de baterías que inscriben estas especificaciones anteriormente explicadas son sistemas de litio. En la siguiente figura se ilustra lo explicado.

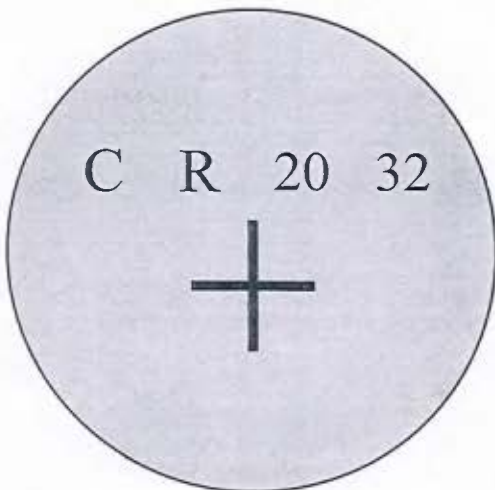


Figura 2. Ejemplo de nomenclatura de una batería de botón

En la Figura 2 se ilustra el lado del cátodo o polo positivo de una típica batería de botón. La C indica su sistema electroquímico de litio y dióxido de manganeso, tiene 20 mm de diámetro y 3,2 mm de altura o grosor. Adicionalmente, algunas veces al final del código puede existir una "W", eso indica que la batería cumple con los criterios estandarizados para ser usados en relojes (*W* es de *watch*), pero muy pocas veces aparece inscrito. Existen otros rubros dentro de la nomenclatura de las baterías en general, que

prácticamente no aplican a las baterías de botón, como por ejemplo, un número arábigo inicial en el código indicaría el número de series eléctricas que tenga la batería, sin embargo; esto rara vez se presenta en baterías de botón y es para usos muy específicos (1).

Algunas baterías de botón con sistema alcalino, óxido de plata o de zinc/aire, pueden manejar una nomenclatura diferente a la normada por la IEC para indicar sus dimensiones. Los códigos inscritos en este tipo de baterías S, P y L tienen un equivalente en el sistema normado de la IEC, donde aplica todo lo anteriormente declarado, pero los fabricantes originales de este tipo de baterías como la compañía japonesa Maxell®, Panasonic®, Energizer® y Rayovac®, Power One®, Zeni®, Duracell® manejan sus propios códigos y así como también otras compañías que producen similares genéricos. Existe otra norma estándar de nomenclatura que es emitida por el American National Standards Institute (ANSI) que también aplica para ciertas baterías (2) (8). La variabilidad de estos códigos y lo impredecible que puede resultar topar con cualquier tipo de baterías de botón en los centros de emergencias médicas o centros de información toxicológica, hacen pertinente exponer esta información para poder reconocer rápidamente el agente ofensor en un caso de intoxicación. Esta información sobre los códigos y tamaños se detalla en la sección de Anexos VI.

Actualmente las baterías de litio son las más vendidas a nivel mundial e igualmente son las que mayores implicaciones clínicas pueden traer (3). Su alza en popularidad durante las últimas décadas es producto de las ventajas que presentan sobre otros tipos de baterías, como por ejemplo su alto voltaje, alta densidad energética, rango de temperatura de operación amplio, descarga constante, mayor vida útil, entre otras (4).

La identificación de baterías de botón es clave para poder determinar variables y procedimientos clínicos que apliquen en cada caso, sin embargo, por diferentes circunstancias los centros médicos o toxicológicos no siempre van a tener esta

información a mano y dependerá del diagnóstico e intervención médica para evaluar el seguimiento de cada paciente afectado. Una forma que podría llegar a ayudar a la identificación de la batería es indagar sobre su procedencia. En el siguiente cuadro pretende funcionar como una herramienta de apoyo a la información presentada anteriormente, para ayudar con la identificación de la batería.

Cuadro 2. Tipos posibles de baterías de botón según el dispositivo de origen.

Dispositivo	Tipo de Batería de Botón*
Control remoto	Litio
Calculadora	Plata
Consolas de videojuego	Plata
Audífonos clínicos	Plata – Zinc/aire
Relojes	Plata – Alcalinas – Litio
Cámaras	Alcalinas

Fuente: Millar AJ, Rode H, Cywes S, Van Der Walt F. Button-battery ingestion—a hazard of modern living (10).

*Las baterías de mercurio podrían encontrarse en la mayoría de dispositivos, pero ya no es usual encontrarlas debido a su retiro del mercado por preocupaciones medioambientales.

En cuanto a la identificación mediante radiografías de tórax, lo más importante, aparte de que es la primera medida de intervención clínica de diagnóstico en la mayoría de pacientes, es saber diferenciar una batería de botón de otros objetos extraños que pueden parecerse, como por ejemplo las monedas. Se ha visto que las baterías de botón cuando son radiografiadas mediante una proyección anterior, muestra una sombra de doble densidad debido a la estructura bilaminar de la batería y cuando se proyectan desde una vista lateral, los bordes son redondos y además presenta un pliegue en la unión entre el ánodo y cátodo. En general, una batería de botón se puede ver una figura redonda con un doble anillo en los bordes. En contraste, las monedas se presentan con bordes definidos, afilados y sin sombras de mayor densidad (11) (12).

Patogénesis

En una primera impresión se podría pensar que la ingesta de una batería de cualquier tipo podría conllevar en una intoxicación por su contenido metálico y a pesar de que esto es un posible mecanismo de daño tisular e intoxicación, no es la primera razón de preocupación en el caso de las baterías de botón. A lo largo de varias décadas se ha descrito el mecanismo de lesión que generan estas baterías sobre el tejido y mucosas, donde el esófago es la parte del tracto gastrointestinal que puede resultar más dañada en los casos de ingesta, debido al potencial que tienen estos cuerpos de quedar alojados o impactados en este conducto. Este riesgo depende de varios factores que se mencionarán más adelante. Los estudios *in vitro* y en animales han determinado 3 mecanismos de lesión que producen las celdas de botón y se describen a continuación según su orden de prioridad.

1) Producción *in situ* de iones hidróxido (OH⁻).

Este es el mecanismo de lesión más importante y el conlleva mayores riesgo para el paciente, a sabiendas de que las lesiones producidas por álcali fuerte tienden a ser graves, rápidas y profundas en cualquier tejido o mucosa, por su mecanismo de lesión saponificante y ulcerativo. La corriente eléctrica que es capaz de generar la batería, produce una hidrólisis o electrólisis sobre las moléculas de agua de los líquidos fisiológicos superficiales de las mucosas, esto se traduce en una producción *in situ* de iones hidróxido (OH⁻) sobre el tejido que esté en contacto directo con el polo negativo de la batería. Las siguientes reacciones que describen este proceso son las siguientes (13):

- Sobre el polo negativo (ánodo) ocurre : $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
- Sobre el polo positivo (cátodo) ocurre : $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$

Es importante recalcar que cuando se refiere al ánodo y cátodo, siempre se está haciendo con respecto a la reacción química que ocurre dentro de la batería y no a lo

que ocurre en el exterior de ésta. Esto se aclara porque como se observa en las reacciones anteriores, sobre la superficie del ánodo se está dando una reacción de reducción, algo que no correspondería a lo que sucede en el ánodo dentro de la batería propiamente, sin embargo por motivos de conveniencia se denominará ánodo al polo negativo y cátodo al polo positivo de la batería.

Existen varios hechos a tomar en cuenta con respecto a la generación de lesiones de este tipo. La primera de ellas concierne propiamente al voltaje de la batería, aquellas con mayor voltaje es de esperar que generen un mayor daño, por ejemplo las pilas de litio que siempre manejan 3V, en contraste con las de otras composiciones que manejan la mitad de la magnitud, 1.5V. A pesar de lo anterior, se ha observado que ambos tipos de baterías son capaces de generar el mismo daño, pero con diferente rapidez. Las baterías de litio o de 3V en general, forman más rápidamente los iones OH^- que las baterías de 1.5V. En las primeras, un daño grave a los tejidos o mucosas puede observarse a las 2 horas de contacto, mientras que las segundas quizá necesita pasar más tiempo para generar la misma magnitud del daño (14). Un estudio *in vitro* encontró que las pilas de litio producían daño en cuestión de 2 horas con un pH de 13, mientras que a las pilas alcalinas les tomó 2 horas más para producir el mismo daño y pH, y a las de óxido de plata requirieron 4 horas más aún. Las pilas de zinc/aire no produjeron daños considerables, teorizándose de que probablemente las entradas de aire, necesarias para que ingrese el O_2 y se dé la reacción, fueron bloqueadas por el tejido o líquidos, lo que no permite que se produzca la reacción necesaria para que la batería funcione (15). Lo anterior, confirma la peligrosidad mayor que poseen las baterías de botón de litio, pero tampoco menosprecia el daño producido por las de otro tipo.

Con respecto a las baterías usadas o descargadas, se ha observado que la energía eléctrica residual en éstas es capaz de producir daños considerables y no menos peligrosos a la mucosa del tracto gastrointestinal. El potencial eléctrico de la electrolisis del agua es de -1.23V (16) por lo que cualquier potencial mayor a este podrá dar lugar a la reacción descrita para el ánodo. Se ha observado que la mayoría

de dispositivos que usan baterías de botón de 1.5V, dejan de funcionar cuando las baterías reducen su voltaje a 1.2V – 1.3V, por lo que se puede esperar que éstas sigan generando OH⁻ en el sitio donde estén alojadas y producir daños graves a lo largo de horas (17) (18) (19).

2) Derrame del contenido alcalino, metálico u orgánico.

El derrame del contenido interno de las baterías es por orden de prioridad, el segundo mecanismo por el cual una batería podría llegar a producir daño interno. La peligrosidad del derrame de una batería de disco depende de varios factores, algunos son evidentes como la composición interna de la batería y su tamaño (volumen de contenidos), la resistencia, vulnerabilidad de la carcasa y estado inicial de la batería. Otros factores menos evidentes pero no menos importantes son voltaje o capacidad del dispositivo.

Como se mencionó anteriormente, las baterías de disco poseen una carcasa hecha de acero o de níquel, unidos y mantenidos como una unidad con un sello de plástico que está del lado del ánodo. A lo largo de varios estudios se ha evaluado la resistencia de estos materiales ante las condiciones fuertemente ácidas del estómago o las condiciones levemente básicas del intestino delgado, mediante estudios *in vitro*, algunos *in vivo* en animales y los demás basados en el reporte de casos. Se ha observado que la parte más vulnerable de la batería en condiciones químicamente adversas es precisamente, el sello de plástico (20).

Varios estudios han simulado de forma *in vitro* las condiciones adversas del medio gástrico (pH~1) y el comportamiento de las baterías en este medio. Un estudio encontró que una batería de mercurio (actualmente raras y en desuso) podía derramar su contenido en cuestión de 2 horas pero el tiempo entre las diferentes baterías del mismo tipo era sumamente variable. El mismo estudio vio que baterías de zinc-aire totalmente cargadas y de mercurio descargadas, no mostraron derrame como sucedió con las anteriores (21). Un estudio *in vitro* observó diferentes baterías de botón en

medio ácido y vio como a las 4 horas, casi todas presentaban algún grado de derrame (tiempo-dependiente) en la escala de microgramos de metales pesado, sin embargo incluso hasta 72 horas después, las baterías sólo perdieron hasta 104 mg de su peso original (22). En otro estudio se vio que a nivel intestinal la ruptura de la batería y el derrame, son menos esperables en general (23). Lo anterior confirma lo que se ha hallado en otros estudios, donde no sólo el medio ácido influye en la ruptura o apertura de la batería y su derrame paulatino, sino también la electrólisis contribuye en gran manera a la disolución del sellado y el metal. Por lo tanto, las baterías más cargadas tienen mayor capacidad de derramarse en el tracto gastrointestinal (24) (13).

A la afirmación mencionada anteriormente, se agrega además que las baterías usadas que tienen álcali como electrolito, contienen una menor cantidad de NaOH o de KOH debido a la naturaleza propia de la batería, que disminuye este contenido conforme se genera la energía eléctrica a lo largo de su uso (25). Otros datos a tomar en cuenta son por ejemplo, que se ha observado en el caso de las baterías alcalinas (1.5V), que éstas son capaces de generar una cantidad mucho mayor de NaOH mediante hidrólisis de los líquidos tisulares (hasta 325mg de NaOH) (7), que lo generarían si descargaran todo su contenido alcalino en un solo lugar. Se sabe que 1 Faraday es capaz de generar 1 mol de NaOH que equivale a 134,6 mg del compuesto y una batería usada tiene capacidad de generar varios Faradays, mientras que el contenido aproximado de una batería alcalina totalmente cargada es de 115 mg de alcalí (14) (13). Esto deja en claro que el mayor daño tisular lo aporta la electrólisis debido a la corriente eléctrica de la batería, más que el posible derrame de álcali y además para que éste genere un daño significativo sobre el tejido debe estar la batería fijada sobre un sólo lugar, más allá de estar en constante movimiento sobre el tracto gastrointestinal como es usual, lo que diluirían el contenido derramado (7).

Hay que recordar que las baterías de botón más peligrosas según todo lo explicado anteriormente, son las de litio y éstas no contienen álcali como solución electrolítica (véase Cuadro I) (3) (26). En lo lugar de esto, contienen soluciones orgánicas que son irritantes menores en caso de derrame y estas soluciones no tienen

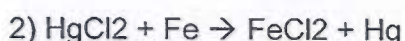
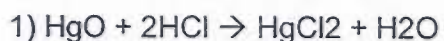
implicaciones clínicas significativas (3) (27). La evidencia apunta a que la carga eléctrica de la batería, es el mayor responsable del daño tisular generado por la batería y es un factor implicado directamente en la capacidad para derramar sus contenidos. Bajo este supuesto, las baterías alcalinas ocuparían el segundo lugar en capacidad para generar daño en tejidos. Las baterías de zinc/aire estarían en tercer lugar de capacidad de daño, ya que a pesar de que también contienen electrolito alcalino, su capacidad de generar corriente eléctrica se ve muy impedida cuando se fijan en los tejidos o están sumergidas en líquido, pues no puede entrar el oxígeno necesario para dar lugar a la reacción química requerida. Por último, las baterías de mercurio son las que mayor riesgo tienen de derramarse según una revisión de 2382 casos en 1992 (28), pero hoy en día son raras de encontrar y los casos de ingesta actualmente son extraños, al menos así es en los Estados Unidos de América (6), pero ocuparían en ese caso, el mismo lugar que las baterías alcalinas en cuanto a peligrosidad.

La última implicación por mencionar en este apartado, es la posible intoxicación con metales pesados en caso de derrame de los contenidos de las baterías. Esta preocupación fue en algún tiempo preocupante; sin embargo, hoy en día representa un riesgo desestimable pues no existen reportes de casos donde la absorción de compuestos como el litio o el mercurio hayan desembocado en implicaciones clínicas severas. Las mayores preocupaciones que surgieron años atrás fueron precisamente, con el litio y el mercurio (7).

En un caso reportado, se observó un nivel de litio en plasma de 0,71 mEq/mL después de la ingesta de una batería de litio en un niño de 5 años, el cual excretó la batería por las heces horas después. El nivel medido de litio está incluso debajo de un nivel terapéutico (0,7 – 1,2 mEq/mL) (29) y no se reportó ningún tipo de toxicidad en el paciente (30). En general, no se ha reportado toxicidad de litio en ningún paciente con ingesta de este tipo de baterías de botón y el riesgo reportado en la literatura y revisiones actuales está desestimado (19).

Con respecto de las implicaciones sobre la posible absorción de mercurio en baterías de botón de este tipo, existe mayor cantidad de reportes de casos donde se

han detectado niveles de mercurio en plasma y en orina, sin embargo no existe ningún caso donde se haya reportado toxicidad debido la ingestión de este tipo de baterías (7) (28). Existe un caso reportado en 1979, cuando se sospechó toxicidad por mercurio luego de la ingesta de una batería, pero los síntomas no fueron severos y no se pudo confirmar si la intoxicación fue por mercurio o hierro (31). Se cree que la ausencia de toxicidad por mercurio en la ingesta de baterías de botón, es debido a la presencia de hierro soluble en el tracto gastrointestinal. El hierro puede venir propiamente de la carcasa de la batería o puede estar ya presente en el medio debido a la dieta de la persona afectada. Las reacciones siguientes ejemplifican como el mercurio se transforma en su forma metálica, que naturalmente es pobremente absorbida (32).



Existe un factor interesante que puede servir para teorizar un factor protector en niños menores de 2 años. Los neonatos atraviesan un periodo donde su pH gástrico baja en las primeras horas nacimiento y en aproximadamente una semana retorna a la neutralidad, para luego ir bajando paulatinamente a lo largo de 2 años, hasta que alcanza la acidez estomacal normal de un adulto (33). Se podría pensar que los infantes de menos de 2 años podrían tener un menor riesgo de generar el derrame de una batería de disco, pero de esta información nunca ha sido estudiado propiamente y sólo se constituye en este marco teórico como una mera suposición que podría ser estudiada posteriormente.

A manera de resumen y de forma general, el derrame de los contenidos de la batería es un peligro que no se puede descartar del todo pero la evidencia muestra que se puede desestimar la gran mayoría de las veces. Según la American Academy of Pediatrics y la recopilación de información epidemiológica actualizada de miles de casos, usualmente las baterías de botón cuando son ingeridas, no sufren de derrame de sus contenidos y las implicaciones clínicas en caso de derrame no son motivo de preocupación (3) (27) (34). El riesgo y peligros del derrame de los componentes de las

baterías de botón debe estar más enfocado en tiempo de alojamiento de las baterías en lugares como el estómago y el intestino (35), de lo que se expondrá posteriormente.

3) Lesiones por presión.

Este es el último mecanismo que se teoriza que puede generar daño en el nivel interno del tracto gastrointestinal debido a la presión mecánica localizada que puede ejercer (25). La evidencia y experimentos *in vivo* en perros y conejos, donde se han adherido baterías de litio y alcalinas descargas a tejidos del tracto gastrointestinal, incluyendo la porción esofágica, no han mostrado ningún tipo de daño o lesión inclusive muchas horas después de alojadas (14) (36) (37). Hoy en día las revisiones de casos e información actualizada desestiman que este mecanismo por si sólo pueda representar algún riesgo (13) (19).

Otras consideraciones patofisiológicas

Tiempo de tránsito gastrointestinal

Las baterías de botón que no quedan alojadas en el esófago, muy probablemente pasarán sin problemas las demás porciones del tracto gastrointestinal, no causaran mayores complicaciones y se excretarán de forma normal en las heces. En una revisión del año 2010 fueron estudiados 4887 casos de la National Battery Ingestion Hotline de los Estados Unidos de América en los cuales no fue realizada ninguna intervención clínica invasiva, se observó el tiempo de tránsito gastrointestinal en los pacientes y la excreción de las baterías ingeridas. Un 23% de los pacientes excretó la batería en menos de 24 horas, 38% de pacientes lo hizo en 24 a 48 horas, 17% duró de 48 a 72 horas, un 8% tardó de 72 a 96 horas y sólo un 1% duró más de 2 semanas para excretarla. En este último porcentaje estuvieron involucrados pacientes igual o mayores a 65 años y la gran mayoría con baterías de pequeño tamaño (~ 8mm) (3).

Estudios llevados a cabo en la década de los ochenta y noventas, también midieron este tiempo de tránsito en grupos de pacientes. En un estudio de 1985, de 119 casos de ingesta de baterías de botón, 107 pasaron el tracto gastrointestinal sin problemas y el 69% de los pacientes lo excretaron en menos de 48 horas y el 16% lo excreto en un lapso de 48 a 72 horas (38). En 1990 en una revisión de 36 casos, el tiempo promedio fue de 38,5 horas para excretar la batería, entre un rango de 13 horas hasta 3,9 días (39).

Tomando en cuenta lo anterior, se determina que la mayoría de casos de ingesta de baterías de botón que pasan sin problema el tracto gastrointestinal, se puede esperar que el paciente lo excrete en cuestión de 1 a 3 días después de la ingesta. Este tiempo es incluso más corto que el que se ha establecido como promedio en casos de ingesta de cuerpos extraños en niños, que es de 3,6 días (40).

Condiciones morfológicas especiales en el tracto gastrointestinal

Como se ha venido describiendo a lo largo de este marco teórico, cuando una batería logra pasar sin problemas el esófago, es poco probable de que vaya a hacerlo en otro sitio del tracto gastrointestinal, sin embargo, existen varios casos reportados donde una batería se alojó en la cavidad de lo que se conoce como divertículo de Meckel en el intestino grueso, provocando complicaciones serias (41) (42). Tomando lo anterior en cuenta y extrapolando este tipo de situaciones, cualquier paciente que presente condiciones médicas o morfológicas especiales en cualquier parte del tracto gastrointestinal, debe ser tratado con medidas de vigilancia constante o técnicas clínicas invasivas para remover la batería en caso de ser necesario.

Reacciones inusuales a las baterías de botón

Ciertos efectos clínicos e inusuales que no están ampliamente descritos en la literatura se han visto luego la ingesta accidental de baterías de botón. Se ha reportado hasta 28 casos de pacientes que han desarrollado un eczema o eritema debido a lo

que se presume es una reacción alérgica al níquel presente en la carcasa de la batería. Esta manifestación a transcurrido sin mayores consecuencias clínicas reportadas (3).

Otra de las observaciones poco usuales es que se ha descrito que algunas veces se observan heces con coloraciones oscuras luego de la ingesta accidental de baterías y además se observan precipitados del mismo color en las partes del tracto gastrointestinal donde la batería estuvo alojada, en los casos donde se realizó una endoscopia. Lo anterior se debe a la corrosión que atraviesa la batería en el medio gastrointestinal, más que por un derrame de sus contenidos (3).

Coingestas: imanes y más de una batería

Se describe que la coningesta de baterías de botón con imanes es una condición que necesita tratarse siempre con endoscopia digestiva para la remoción de los objetos extraños. Igualmente se ha observado que la ingesta de más de una batería incrementa el riesgo de daño y se recomienda igualmente extraer las baterías (3) (7).

Signos y síntomas

Un factor decisivo en el manejo clínico de la ingesta de baterías de botón, es la presencia o la ausencia de signos y síntomas en el paciente pediátrico (43). Muchas de las ingestas pueden pasar asintomáticas y en la mayoría de estos casos se espera una buena prognosis del paciente si la batería no ha quedado alojada en el esófago (13). Existen también los casos donde no se presentan síntomas pero pueden existir daños graves a nivel esofágico. Los signos o síntomas ayudan a revelar alguna anomalía en el paso de la batería por el tracto digestivo o bien su alojamiento en el esófago debido al daño que produce. Se pueden encontrar los siguientes (3) (44) (45) (46):

- Dolor de pecho
- Tos
- Disfagia
- Fiebre
- Salivación
- Anorexia
- Náuseas y vómito
- Decoloración de heces
- Dolor abdominal
- Sibilancias o ronquidos
- Diarrea
- Irritabilidad y llanto

Para complementar el listado anterior, un análisis reciente de 188 casos observó que los síntomas más comunes que podían presentar los niños después de la ingestión de una batería de disco eran en orden de frecuencia: disfagia, fiebre y tos, además la fiebre y la tos eran los síntomas que se presentaban más en combinación, seguidos de la fiebre y la disfagia juntos (43).

Las complicaciones serias y potencialmente fatales son aquellas relacionadas al alojamiento de la batería en el esófago y las consecuencias que puede provocar en esta estructura. Se han reportado 55 casos fatales en la ingesta de baterías de botón, todas ellas han estado relacionadas con la localización de la batería en el esófago, sólo en un caso de estos la batería se encontraba en pulmón, en otro caso no se determinó pudo determinar donde estaba la batería (13). Lo anterior se detallará en la sección de Epidemiología. Las complicaciones serias pueden abarcar las siguientes (3) (44) (47):

- Ulceración
- Fístula traqueoesofágica
- Fístula aortoesofágica
- Perforación
- Estenosis
- Exsanguinación

Existe un caso de una complicación gástrica en un niño de 3 meses de edad que había ingerido una batería de 10mm hacia dos días para cuando le realizaron la radiografía. El niño mostró lesiones a nivel de mucosa gástrica debido a que la batería se alojó ahí durante mucho tiempo (48). En este caso se presume que el retraso en la radiografía inicial y consecuentemente, no haber realizado seguimiento desde el inicio, causaron esta complicación la cual es extremadamente rara, pues se espera que las baterías pasen libremente a través del tracto gastrointestinal luego de no haber quedado atascadas en el esófago.

Manejo y tratamiento

En la sección se Anexos I y II de este documento, se adjuntan los algoritmos de los dos principales entes encargados de los Estados Unidos de América para el manejo y tratamiento de ingestas de baterías de botón, uno es el National Battery Ingestion Hotline (NBH) (3) y el otro es de la North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Endoscopy Committee (NASPGHAN) (49).

En forma de resumen, el algoritmo del NBH establece que para todo caso de ingestión de baterías se ordene nada vía oral hasta que se realice una radiografía inicial para determinar la localización del batería. En caso de que se encuentre en esófago se procede a hacer una endoscopia inmediata para su remoción. Este algoritmo divide dos tipos de situaciones:

- 1) Pacientes \leq a 12 años de edad que ingirieron cualquier tipo de batería y pacientes $>$ a 12 años de edad que ingirieron una baterías de $>$ 12mm de diámetro.
- 2) Pacientes $>$ de 12 años y que ingirieron una batería de \leq 12mm de diámetro.

Para ambos tipos de pacientes, si la batería no está alojada en esófago, no hay coingestas con imanes u otras baterías y no hay síntomas presentes, prácticamente se envía el paciente para su hogar, con dieta y líquidos normales, siempre y cuando esté a cargo de un cuidador atento a si presentan signos o síntomas y se recomienda hacer más radiografías de seguimiento para verificar el movimiento de la batería. Si lo anterior no se cumple, se ordena endoscopia digestiva. Para el segundo tipo de pacientes, el algoritmo desestima casi por completo que la batería pueda quedar alojada en el esófago, de hecho se habla de que se podría obviar la realización de la radiografía inicial.

En el algoritmo creado por la NASPGHAN, primero se identifica la localización de la batería y si esta se encuentra en esófago, se ordena inmediatamente endoscopia digestiva o cirugía según sea el caso. En caso de que la batería se encuentre en el estómago o más allá de este, se divide el manejo con base a dos tipos de situaciones:

- 1) Pacientes $<$ a 5 años de edad que ingirieron una batería \geq 20mm de diámetro.
- 2) Pacientes \geq a 5 años de edad y/o ingirieron una batería $<$ a 20mm de diámetro.

Para el primer tipo de paciente se recomienda hacer endoscopia digestiva para remover la batería. En el segundo tipo de paciente, si la batería es menor a 20mm de diámetro se hace sólo observación en la casa, si es mayor o igual a 20mm, se recomienda hacer otra radiografía en 48 horas y esperar a que salga por las heces. Si se desarrollan síntomas o la batería no pasa más allá del estómago en el momento de hacer la radiografía, se ordena endoscopia digestiva.

En el algoritmo de la NBIH se mencionan algunas cosas interesantes a tener en cuenta durante el manejo y tratamiento, por ejemplo (3):

- Hacer siempre una radiografía inicial que abarque cuello, esófago y abdomen. Si la batería no se encuentra allí se procede a revisar nariz y oídos.
- Se podría estimar el diámetro de la batería en la radiografía y es útil, ya que en las radiografías se tiende a sobreestimar el tamaño de los objetos extraños.
- Cuando se puede confirmar con certeza que la batería ingerida provino de un audífono de uso clínico, se puede saber con certeza que la batería es < 12mm de diámetro y se puede manejar casi siempre desde el hogar.
- La medición de niveles de metales presentes en las baterías se consideran innecesarios.
- El la inducción de la émesis y uso de catárticos se consideran inefectivos.

El algoritmo propuesto por la NASPGHAN en cierto sentido es menos estricto que el de la National Battery Ingestion Hotline avalado por la American Academy of Pediatrics, porque este último recomienda sólo el manejo en casa de pacientes mayores a 12 años con baterías menores o iguales a 12 milímetros de diámetro. De igual forma se recomienda que si son encontradas lesiones en el esófago de cualquier tipo, se debería proceder a realizar una tomografía angiográfica en pecho una imagen de resonancia magnética para descartar cualquier tipo de lesión o inflamación en cerca de la aorta (49). Otras recomendaciones que se establecen en otras revisiones, es el seguimiento de los pacientes semanas después de que tuvieron una batería alojada en el esófago, sin importar el grado de lesión (50).

Si la batería es encontrada en la cámara gástrica, el algoritmo de la National Button Battery Ingestion Hotlines recomienda extraerla si en 4 días no se ha movido de este sitio, aún si el paciente está asintomático. En el caso de lo recomendado por la NASPGHAN, éstos prefieren usar las pautas de la American Society for Gastrointestinal Endoscopy, la cual manda a extraer la batería si esta no ha dejado el estómago en un periodo de 48 horas (51).

En cuanto a la terapia farmacológica se menciona que se ha usado en algunos casos cimetidina como protector de la batería y de las posibles lesiones contra la corrosión, metoclopramida, solución de polietilenglicol electrolíticamente balanceada o sulfato de magnesio como catárticos para acelerar la excreción. Esto es una suposición teórica, sin embargo no hay evidencia suficiente que haya comprobado su validez y más bien han demostrado no ser efectivos (3) (24).

Otros tratamientos paliativos alternativos en caso de que la batería quede alojada en el esófago y esté en espera de ser removida, es por ejemplo, la toma de bolos continuos de agua, esta medida demostró un retraso en las lesiones esofágicas en perros en un estudio de 1999 (52). Un estudio *in vitro* en el 2016 observó que quizá el jugo de limón o de naranja pudieran ser útiles para neutralizar el álcali que es producido en polo negativo de la batería, sin embargo toda esta información nunca ha sido corroborada en pacientes ni se sabe cuál es el alcance o beneficio real que puedan tener (15).

Epidemiología

En general, las ingestas de baterías de botón son un hecho común y que la gran mayoría de veces no deriva en complicaciones o fatalidad, a pesar de esto el porcentaje de casos severos o fatales si ha aumentado a lo largo del tiempo, o al menos así ha sucedido en los Estados Unidos de América. Según los registros del National Poison Data Statistics desde 1985 los casos graves o fatales eran poco menos del 0,5% de los casos totales y pasaron a ser casi el 3% en el 2009. Por otro lado, en un periodo de 25 años los casos clínicos moderados, severos y fatales sólo han contabilizado el 1,3% del total (3).

Interesantemente se ha visto que desde 1990 se han reducido la ingesta de baterías de entre 9mm y 14mm de diámetro (el cual es el rango más común), pero ha aumentado el número de casos de ingesta de baterías mayores a 20mm. De la misma manera, se ha visto un aumento en el porcentaje de ingestas de baterías de litio desde

1995, donde fueron alrededor del 5% de los casos, hasta el 2008 donde contabilizaron el 24% aproximadamente. Más del 60% de todos los casos han ocurrido en niños menores de 6 años de 1985 hasta 2009 y casualmente los niños que más ingresan a los departamentos de emergencias son iguales o menores a 5 años de edad (53). Por otro lado, la ingesta de baterías de mercurio ha caído al mínimo desde inicios del nuevo milenio (3).

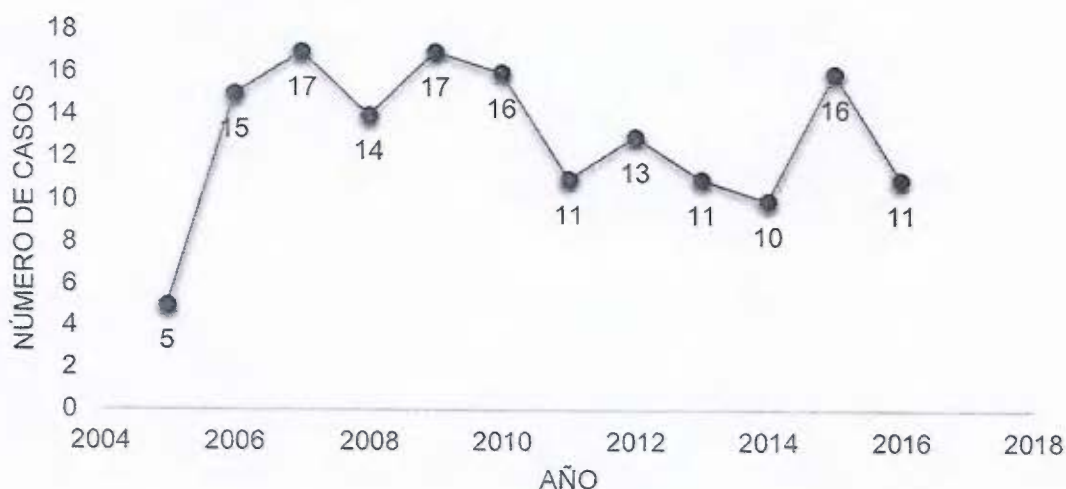
En el periodo de julio de 1990 hasta setiembre de 2009 las mayores implicaciones clínicas estuvieron relacionadas mayormente con las baterías de litio y seguidamente y en mucha menor medida con las de dióxido de manganeso. Los casos de muerte sólo fueron del 0,53% de 380 casos de ingesta de baterías de litio durante ese periodo. No se reporta ningún caso de fatalidad con otro tipo de baterías y las estadísticas parecen corroborar la teoría de que las baterías de zinc/aire y las de plata son las que menos implicación clínica presentan (3).

En los datos recolectados desde la mitad de la década de los ochentas hasta el final del primer decenio del nuevo milenio, muestran que la prognosis de los pacientes está casi siempre determinada por el tamaño y la química de la batería. Las baterías de litio CR2032 han sido las más involucradas en los casos clínicamente significativos. Además se ha observado que después del esófago, el segundo lugar crítico por el que tiene que pasar la batería es el píloro. Los niños menores de 6 años que han ingerido baterías de más de 15 mm son los que quizá tiene mayor riesgo que de la batería se aloje más tiempo del esperado en estómago. Se ha visto que las baterías más grandes duran hasta el doble para salir del tracto gastrointestinal que las pequeñas (3).

Con respecto a análisis de las fatalidades, a grandes rasgos se puede observar que de 55 casos registrados, 53 fueron consecuencia de baterías alojadas en el esófago, donde muchos de estos casos han sido identificadas baterías de litio en su mayoría y sólo han estado involucrados niños menores a 6 años. La gran mayoría de estos casos reportan que se hizo esperar desde horas hasta días para remover las

baterías y muchos de ellos además han mostrado una sintomatología acorde a la expuesta anteriormente (13).

Dentro del contexto costarricense, el tema de la ingesta de baterías de botón ha sido mínimamente estudiado y usualmente no se sigue un parámetro establecido para su manejo. El Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI) ha sido uno de los entes encargados de registrar la cantidad de casos en el país, sin embargo muchos casos que se presentan, al menos en el Hospital Nacional de Niños ya sea en el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica o el Servicio de Cirugía de Toráx y Vías Respiratorias, no se reportan a CNCI y no se tiene mayor conocimiento de éstos casos. Recientemente el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica ha entrado en funcionamiento las 24 horas del día y muchas veces la ingesta de cualquier cuerpo extraño se maneja invasivamente para remover los objetos. A continuación se presenta un gráfico con la incidencia de casos registrados por el CNCI.



Fuente: Informes Estadísticos 2005-2015. Centro Nacional de Control de Intoxicaciones.

Gráfico 1. Incidencia de casos de ingestión de baterías de botón reportados al Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, del año 2005 al 2016.

Como se observa en el Gráfico 1., desde el 2005 la cantidad de casos ha aumentado pero no ha mostrado decaimientos o crecimientos constantes, sólo se podría decir que se ha mantenido desde el 2006 entre 10 a 17 casos de ingesta registrados. Las estadísticas que habitualmente se manejan en el CNCI registran algunos datos, como por ejemplo: quién reportó el caso, cual fue el tratamiento instituido, de donde se originó el caso, entre otras. Sin embargo, mucha de esta información no es concisa en todos los registros

Prevención y concientización

Ante los variables escenarios clínicos que han mostrado los casos de ingesta de baterías de botón, la mejor estrategia a seguir prevenir del todo la ingesta o el mal uso en general que se les pueda dar, sobre todo en la población pediátrica que es la más vulnerable (54). En los últimos años diversos organismos y consensos han emitido medidas de prevención en los informes publicados con respecto a este tipo de intoxicaciones, ya que muchas veces las medidas de salubridad tomadas para con las baterías de botón, estaban más relacionadas con la protección del medio ambiente (55).

En los Estados Unidos de América se creó la National Battery Ingestion Hotline como parte del National Capital Poison Center en Washington D.C y en su sitio web (<http://www.poison.org/battery>) (56) se puede encontrar quizá una de las fuentes de información más completas, resumidas y actualizadas, tanto para el público en general como para profesionales de la salud. En el sitio web se incluye una sección de medidas preventivas, algunas de ellas se enlistan a continuación (57):

- No dejar las baterías al alcance de los niños y siempre que se pueda, hacer un adecuado descarte de las mismas o dejarlas en un lugar sellado.
- Verificar por todos los dispositivos o aparatos electrónicos que son suplidos de energía por baterías de botón y no dejarlos al alcance de los niños.

- Preferir la compra de aparatos o dispositivos que tengan tapas de cierre con tornillos en lugar de tapas que se remueven fácilmente.
- Se advierte del peligro de las baterías de litio y se concientiza que aquellas con los códigos CR2032, CR2025, CR2016 son quizá las más comunes de este tipo.
- Estar atento a los audífonos de uso clínico y su uso en niños o en población de mayor edad y asegurarse que dichos dispositivos cuenten con una tapa segura en el compartimento de la batería.
- No cambiar o enseñar las baterías frente a los niños.
- Para los niños y población adulta mayor se pide cuidado para no confundir baterías pequeñas con píldoras o tabletas, tampoco con alimentos como confites, nueces o palomitas de maíz.

El sitio web también enlista una serie de dispositivos que pueden contener baterías de botón, como por ejemplo: controles remotos, candelas eléctricas, controles de puertas de garaje, llaves electrónicas, básculas electrónicas, juguetes, cámaras, relojes, agendas electrónicas, calculadoras, termómetros digitales, audífonos, libros electrónicos o tipo cuenta-cuentos, tarjetas de regalo musicales, algunos celulares, consolas de videojuegos portátiles, estéreos portátiles, algunos dispositivos médicos de uso casero, punteros laser y luces de llavero, tenis con luces, cepillos de dientes, monitores de bebés, joyería tipo fantasía, entre otros (57).

La Fundación Australiana para la Prevención de Accidentes en Niños (Child Accident Prevention Foundation of Australia) emitió un reporte en 2012 cuando hizo un análisis de diferentes factores en el manejo de las baterías de botón en varios países, para observar si existen diferencias que contribuyan a la incidencia de las intoxicaciones de este tipo. En el reporte se habla de varios programas preventivos que han surgido en los últimos años mediante sitios web, campañas de concientización, panfletos y afiches.

El programa de concientización australiano se basó en el programa de los Estados Unidos de América y además fue financiado por la empresa fabricante de

baterías *Energizer*®. Algunas de las medidas que se tomaron fue la creación de la página web The Battery Controlled (<http://thebatterycontrolled.com.au/>) (58), en la cual también se incorporó al programa la Australian Competition & Consumer Commission con una sección en la página web llamada Button Battery National Strategy (<http://www.productsafety.gov.au/news/button-battery-national-strategy>) (59). También el programa KidSafe de la Fundación Australiana para la Prevención de Accidentes en Niños apoya el programa de reciclaje de estas baterías a lo largo del país (60).

El rol de los centros de información toxicológica en los casos de ingestas de baterías de botón es esencial. En países como Alemania y Estados Unidos los centros de intoxicaciones tienen un papel preponderante en la respuesta de primera mano que se pueda brindar a los consultantes y afectados (55). Al mismo tiempo no se puede ignorar el rol en la prevención y concientización que puede emanar de los mismos, ese ejemplo ya lo ha dado el National Capital Poison Center.

En el nivel costarricense no se conoce de ningún tipo de campaña de concientización o advertencia que se haya llevado a la población sobre las baterías de reloj, más allá de las noticias o avisos que se han emitido en varios medios de comunicación acerca de la alta incidencia de ingesta de cuerpos extraños que se atiende en el Hospital Nacional de Niños y el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones tampoco ha tenido la injerencia deseada en dicho tema a nivel nacional. El periódico digital Costa Rica Hoy (CRhoy.com) publicó en 2013 una noticia referente a los cuerpos extraños que son removidos en el Hospital Nacional de Niños, más no detalló en los riesgos particulares que pueden surgir de la ingesta de “baterías de reloj” (61). El periódico La Nación publicó en 2016 el caso de asfixia de una niña con una “minigelatina” y en la noticia se hace una mención mínima a los riesgos de cuerpos extraños como las baterías (62).

Metodología

Tipo de estudio

- Este estudio es observacional, de tipo descriptivo y de corte transversal.

Población de estudio

- La población por estudiar es aquella que ha atendido el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” que incluye el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, menores de 13 años de edad cumplidos, ante la ingesta de baterías de botón en un periodo que abarca desde el 1 de enero de 2012 hasta el 31 de marzo de 2017.

Los casos que se estudiarán se justifican porque desde el 2012 el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Saénz Herrera” instauró el expediente electrónico, el cual es esencial para hacer las búsquedas que se explican en el siguiente apartado. El periodo de estudio se extiende hasta marzo de 2017, ya que el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica ha guardado las baterías que extrae desde finales del 2015 y lo que se desea es obtener la mayor cantidad de información posible hasta las fechas más actuales.

Criterios de búsqueda informáticos

Para la búsqueda de la información se tienen dos grupos según la fuente de información con que se cuente, uno está compuesto por los casos de pacientes que fueron ingresados al Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” por motivo de ingesta de batería de botón y el otro es el que fue atendido vía telefónica por el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones.

Para la búsqueda de los expedientes de pacientes con casos de ingesta de batería que botón que ingresaron al Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” se seguirán los siguientes pasos:

1) Se le solicitará al Departamento de Registro y Estadísticas en Salud del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” que realice la búsqueda de expedientes en los archivos de *Microsoft Excel* respectivos, del 1 de enero de 2012 a marzo de 2017, los que estén tipificados en la sección de “diagnóstico” según la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud en su décima revisión (CIE-10), volumen 1, con los siguientes códigos (63):

- T18.1 – Cuerpo extraño en el esófago
- T18.2 – Cuerpo extraño en el estómago
- T18.3 – Cuerpo extraño en el intestino delgado
- T18.4 – Cuerpo extraño en el colon
- T18.9 – Cuerpo extraño en el tubo digestivo, parte no especificada

2) Se le solicitará al Centro de Gestión de Informática, específicamente al Departamento de Sistemas, que de ese grupo de expedientes identificados en la búsqueda anterior, identifique todos aquellos expedientes con la palabra “batería” o “pila” en cualquier parte de éste. Se trabajará sobre los expedientes identificados en esta búsqueda y se aplicarán los criterios de inclusión y exclusión respectivos.

Para la búsqueda de los casos de pacientes que fueron atendidos vía telefónica desde el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” se seguirán los siguientes pasos:

Mediante el programa *Epi Info Versión 3.5.4* que es usado habitualmente en el CNCI para tratar los datos de cada consulta, se extraerá la información estadística desde el 1 de enero de 2012 hasta el 31 de marzo de 2017 que cuenten con los siguientes criterios de búsqueda informáticos:

- 1) Casos del 1 de enero de 2012 hasta marzo de 2017, que estén clasificados como “INTOXICACIÓN”, ya que así se tipifica en la base de datos.
- 2) Se le indicará al programa informático que cruce los resultados de la variable anterior con aquellas que estén tipificados en la casilla de “TOXICO1” como “BATERIA DE DISCO”. De estos casos se aplicarán los criterios de inclusión y exclusión respectivos.

Criterios de inclusión y exclusión

Después de la búsqueda según las instrucciones anteriores se pretenden revisar inicialmente, el expediente físico y electrónico de los pacientes indicados. Los casos de pacientes que se incluirán son aquellos que cumplan con el siguiente criterio:

- Casos de pacientes con historia de ingesta de una o varias baterías de botón.

Los casos de estos pacientes serán considerados *sospechosos* (ver Anexo III) de ingesta de batería de botón y se considera que sólo cuentan con historia del incidente. Los casos obtenidos del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones serán considerados sólo casos *sospechosos* y estos se estudiarán teniendo en cuenta las limitaciones que conllevan, sin embargo esta limitación es intrínseca a la información epidemiológica que se colectan en los centros toxicológicos no sólo en Costa Rica sino alrededor del mundo.

Los casos que se excluirán de este estudio serán los que cumplan con uno o varios de los criterios de exclusión siguientes:

- 1) Casos de pacientes que hayan ingerido un objeto diferente a una batería de botón.
- 2) Casos de pacientes donde no cuente con la edad o el estado sintomático del paciente.

3) Casos de pacientes mayores de 12 años y 11 meses de edad cumplidos.

Los casos obtenidos de los expedientes de pacientes ingresados en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” atendidos por el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica y/o el Servicio de Cirugía de Tórax serán considerados *casos probables* como mínimo, (ver Anexo III) ya que son los casos que tienen evidencia imagenológica de la batería de botón. Las unidades mencionadas, antes de intervenir a un paciente con ingesta de cuerpo extraño, se le realiza un examen imagenológico para determinar la ubicación, tamaño y otras variables del objeto ingerido.

Los *casos confirmados* (ver Anexo III) serán aquellos donde se cuente con la batería de botón en físico. Las baterías de botón extraídas se han venido guardando sólo en el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica desde finales del 2015 y éstas se encuentran en sobres individuales, los cuales tienen escrito únicamente, la fecha en que se realizó el procedimiento. Las baterías servirán para hacer un análisis de su diámetro, sistema electroquímico y la resolución clínica del paciente.

Es pertinente aclarar que los tratamientos e intervenciones quirúrgicas que se realizan en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” están mediados por el Código de la Niñez y la Adolescencia de la República de Costa Rica, donde se establece la aplicación del consentimiento informado antes de cualquier intervención para los padres de familia, cuidadores o representantes legales de los pacientes pediátricos. Igualmente, en el artículo N° 46 de dicha ley se establece que en casos de urgencias, el profesional en salud queda autorizado, haya o no aprobación del consentimiento informado a los encargados respectivos, de realizar los tratamientos o intervenciones necesarias para salvaguardar siempre la vida del paciente (64).

Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos se puede ver en el Anexo IV.
Instrumento de Recolección de Datos.

Análisis de las variables

La información recolectada en el instrumento anterior será tratada y tabulada en el programa *Microsoft Excel 2013*.

Para cumplir con el primer objetivo específico, los signos, síntomas o lesiones en el paciente y su resolución tal cual, serán analizadas y cualificadas según la clasificación creada en el estudio de Litovitz *et al.*, *Supplemental Information* del artículo *Emerging Battery Ingestion-Hazard: Clinical Implications* publicado en la revista *Pediatrics* en 2010 (ver Anexos III) (28). Esta clasificación engloba seis categorías las cuales son:

- Sin efectos
- Efecto leve
- Efecto moderado
- Efecto grave
- Muerte
- Efectos No Relacionados

Los efectos clínicos anteriores se tabularán según la edad de los pacientes. Las categorías y las frecuencias se obtendrán ya una vez teniendo el tamaño de la muestra mediante las fórmulas estadísticas pertinentes.

Para cumplir con el segundo objetivo, se van a tomar las baterías guardadas por el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica, se analizará su diámetro,

sistema electroquímico y se correlacionarán con los efectos clínicos que se mencionaron anteriormente y además con los efectos clínicos específicos.

En correspondencia con objetivo general de este trabajo, se determinarán las similitudes cualitativas de los perfiles de presentación de los casos con respecto a lo que reporta el National Button Battery Ingestion Hotline (NBIH) en las mismas variables analizadas. Para lo anterior, se esperará a tener los datos tabulados y analizados, y se comparará con lo reportado en los artículos de Litovitz T, Whitaker N, Clark L, White NC, Marsolek M llamado *Emerging Battery-Ingestion Hazard: Clinical Implications* publicado en la revista *Pediatrics*, volumen 125, número 6, del 1 de junio de 2010 (3), en el artículo de Litovitz T, Whitaker N, Clark L llamado *Preventing Battery Ingestions: An Analysis of 8648 Cases* publicado en la revista *Pediatrics*, volumen 125, número 6 del 1 de junio de 2010 (27).

Protocolo clínico de prevención y abordaje

Se pretende ver cuando sea posible, tanto para los pacientes ingresados en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” y los atendidos vía telefónica por el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, lo siguiente:

- La distribución del número de casos de ingesta de baterías de botón según sexo, con el objetivo de saber si se debe hacer énfasis en la prevención o vigilancia de mujeres, hombres o ambos.
- La distribución del número de casos de ingesta de baterías de botón según edad, con el fin de saber cuál es el grupo etario más vulnerable o que tiene más predisposición a presentar una ingesta de batería de botón.
- La distribución del número de casos de ingesta de baterías de botón según región socioeconómica/cantón, con el objetivo de saber en qué lugares de Costa Rica se han dado.

- La distribución del número de casos de ingesta de baterías de botón según el lugar habitacional donde ocurre, con el objetivo de saber si se deben reforzar las medidas de concientización y prevención en lugares específicos.
- La distribución del número de casos según el alojamiento de las baterías de botón en esófago, estómago, intestino delgado u otra parte no especificada al momento del examen imagenológico inicial según la edad del paciente, con el objetivo de saber a partir de que edades es cuando se presenta más esta situación que amerita remover la batería de emergencia.
- La distribución del número de casos según el procedimiento realizado para extraer la batería, para determinar cuáles son los servicios del hospital que más se requieren para abordar estas situaciones y mejorar la participación de estos servicios en la recolección de información.
- Cuando sea posible, el tipo de dispositivo de dónde provino la batería de botón, para establecer medidas de concientización y prevención en el uso de ciertos aparatos electrónicos en los lugares respectivos.
- Cuando aplique, se determinará el diámetro de la batería y su código estandarizado y se relacionarán ambos con los pacientes que ingirieron estas baterías que se encuentran en físico.
- Cuando aplique, se determinará los daños que tienen las baterías de botón que estén en físico y relacionará con el tiempo de estancia en el tracto gastrointestinal y su locación.
- La distribución de los consultantes en el CNCI, con el objetivo de saber quiénes son las personas que más se están enterando de estas situaciones y tratar de dirigir o enfocar mejor la concientización y prevención.
- La presencia o no de síntomas de los pacientes que han recibido el servicio vía telefónica del CNCI, con el objetivo de tener información adicional a la que ya se reporta en la literatura sobre prevalencia de síntomas en los casos de ingestas de baterías de botón.
- Los tratamientos previos instituidos por los consultantes del CNCI ante la ingesta de una batería de botón, con el objetivo de saber cuáles son las medidas tomadas tanto por padres de familia, cuidadores o personal de salud y así

enfatar en la concientización sobre las medidas correctas de tratamiento para los pacientes con ingesta de baterías de botón.

- Recomendaciones dadas por el CNCI, con el objetivo de saber qué lineamientos se han usado en este centro para atender a los pacientes.

El análisis de las variables anteriores se tomará como base para concientizar y enfocar una propuesta preventiva dirigida en primera instancia al personal de salud del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Saénz Herrera" para que conozcan la realidad contextual que se vive en este centro médico con la ingesta de este tipo de cuerpos extraños y además, que conozcan con claridad como hacen daño las baterías de botón. En segunda instancia la propuesta también iría dirigida a los padres de familia y encargados que visitan el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Saénz Herrera" que se podrá plasmar algún material informativo.

En el protocolo clínico de abordaje se pretende establecer un algoritmo o flujograma basado primeramente en las recomendaciones dadas por la National Battery Ingestion Hotline (NBIH) y el North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Endoscopy Committee (NASPGHAN) pero tropicalizado a partir de los hallazgos de esta investigación.

Resultados

Casos sospechosos

Los casos sospechosos (ver Anexo III) de ingesta de baterías de botón comprenden la totalidad de los casos que ha recogido del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI) desde el 1 de enero del año 2012 hasta el 31 de marzo del año 2017 en la población menor a 13 años cumplidos. La estadística expuesta en esta sección sólo representa hasta el año 2016 debido a que en el año 2017 no hubo consultas que se pudieran incluir dentro de esta sección. En total se reportaron 48 pacientes con historia de ingesta de baterías de botón.

Cabe destacar que se recibieron 4 consultas internas de casos del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” y éstos no están representados en la estadística que se presenta en esta sección, más si se representan en la estadística de casos probables y confirmados más adelante. Se recibieron además 2 consultas donde los pacientes eran adultos, específicamente 2 mujeres, una de 61 años y otra de 89 años. Una de las consultas recibidas en el periodo de estudio supuso la mordedura de una batería de botón más no su ingesta. Estas 3 últimas situaciones mencionadas no se representan en estas estadísticas.

La importancia clínica de los casos sospechosos para determinar los perfiles de presentación, es para visualizar la presentación de síntomas consecuentes con la ingesta de baterías de botón, pues de estos casos es imposible saber si los pacientes presentaron lesiones o secuelas en la mucosa del tracto gastrointestinal. Entre otras cosas importantes que se pueden destacar es la visualización de quienes en los diferentes lugares, son los que atestiguan o se enteran de las ingestas de las baterías y además cuáles han sido las medidas tomadas de estos consultantes y las recomendaciones dadas por el CNCI.

En el siguiente cuadro se representa la cantidad y el porcentaje de presentación o no presentación de signos o síntomas que fueron reportados por los consultantes al CNCI según la edad de los pacientes. Todos los signos o síntomas que se presentaron caen dentro de la definición de "Efecto Leve" (ver Anexo III) y ninguno de los pacientes reportados presentó más de 2 signos o síntomas.

Cuadro 3

Consultas por ingesta de baterías de botón,
con síntomas o sin ellos, hechas
al CNCI, según edad.
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Edad (años)	Asintomático		1 Signo/ Síntoma		2 Signos/Síntomas		Desconocidos		Total	
	n	% Fila	n	% Fila	n	% Fila	n	% Fila	n	% Columna
< 1	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,08
1	4	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	8,33
2	5	83,33	1	16,67	0	0,00	0	0,00	6	12,50
3	8	88,89	0	0,00	1	11,11	0	0,00	9	18,75
4	9	90,00	1	10,00	0	0,00	0	0,00	10	20,83
5	8	80,00	0	0,00	0	0,00	2	20,00	10	20,83
6	4	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	8,33
7	3	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	6,25
8	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	2,08
Total	43	89,58	2	4,17	1	2,08	2	4,17	48	100,00

Fuente: Centro Nacional de Control de Intoxicaciones.

Obsérvese en el cuadro anterior que el 89,58% ($n=43$) de los pacientes fueron reportados como asintomáticos. Sólo 3 pacientes presentaron síntomas, un paciente de 2 años de edad sólo se presentó con tos, otro de 4 años presentó con dolor abdominal y el único que tuvo 2 signos o síntomas fue de 3 años con irritabilidad y vómitos.

La mayor limitación que presentan los resultados anteriores es la variabilidad de los tiempos de exposición al agente ofensor en los diferentes casos, pues algunos casos fueron reportados a los 5 minutos que el niño o niña ingirió la batería, mientras

que algunos otros fueron algunas horas después. Debido a lo anterior, se presenta el siguiente cuadro de resultados, sólo para aquellos pacientes con signos y síntomas o sin ellos, a las 2 horas o más después de haber ingerido una batería de botón. Se toma como criterio 2 horas, ya que es el tiempo que describe la literatura, en que una batería alojada en el esófago puede causar daños graves a la mucosa y es mucho más probable que se presenten signos o síntomas (3).

Cuadro 4

Consultas por ingesta de baterías de botón, con síntomas o sin ellos, hechas al CNCI, 2 o más horas después de ingeridas, según edad.
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Edad (años)	Asintomático		1 Signo/Síntoma		Total	
	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Columna
< 1	1	100,00	0	0,00	1	9,09
3	3	100,00	0	0,00	3	27,27
4	4	80,00	1	20,00	5	45,45
6	2	100,00	0	0,00	2	18,18
Total	10	90,91	1	9,09	11	100,00

Fuente: Centro Nacional de Control de Intoxicaciones.

En el Cuadro 4, obsérvese que un total de 11 pacientes fueron reportados al CNCI después de 2 o más horas de haber ingerido una batería de botón, de éstos solo 1 paciente de 4 años de edad presentó dolor abdominal después 3 horas de haber ingerido la batería. El rango de tiempo de reporte al CNCI varió de 2 hasta 4 horas.

Todos los casos de ingesta de baterías de botón fueron reportados al CNCI mediante llamadas telefónicas, el 73,83% ($n=34$) de éstas entraron por la línea directa del CNCI y el 29,17% ($n=14$) provinieron del servicio de emergencias 911.

En cuanto a las entidades de donde se originaron los reportes de ingesta de baterías, las casas de habitación fueron el lugar más común con un 81,25% ($n=39$) y le siguen los EBASIS o Clínicas con un 6,25% ($n=3$). En 3 casos la consulta se originó

desde hospitales, en 2 casos se originó por parte de la Cruz Roja y sólo 1 caso provino de un consultorio médico particular.

De los tratamientos instituidos, que son las acciones que los consultantes por su propia decisión tomaron, como forma de tratar la intoxicación por ingesta de baterías de botón. Dentro de los consultantes en su mayoría incluye particulares pero además se incluyen médicos. Entre las diferentes medidas que fueron indagadas por el CNCI y reportadas están las placas de tórax por parte de médicos, laxantes o catárticos dados por padres de familia, además de leche, alimentos como cereales o frutas como banano. Sólo 12 de las 48 consultas al CNCI reportaron haberse instituido un tratamiento o forma de diagnóstico.

Las recomendaciones dadas por el CNCI se basaron principalmente en el algoritmo publicado en el artículo *Emerging Battery-Ingestion Hazard: Clinical Implications* publicado en la revista *Pediatrics* en 2010 (3). Específicamente se recomendó buscar en heces la batería a los 4 a 7 días, dar comida rica en fibra, observar por síntomas como distensión abdominal, vómitos, fiebre, dolor abdominal irritable, entre otros.

Cuadro 5

Consultas de ingesta de baterías de botón,
 hechas al CNCI, según consultante.
 Hospital Nacional de Niños
 "Dr. Carlos Sáenz Herrera"
 Centro de Ciencias Médicas CCSS
 Enero 2012 - Marzo 2017

Consultante	Número de casos	
	<i>n</i>	%
Madre	17	35,42
Padre	10	20,83
Médico	7	14,58
Familiar Desconocido	6	12,50
Tio/Tía	4	8,33
Personal de Salud	2	4,17
Abuelo/Abuela	1	2,08
Otro	1	2,08
Total	48	100,00

Fuente: Centro Nacional de Control de Intoxicaciones.

En el Cuadro 5 se muestra el tipo de consultante que llamó vía telefónica al CNCI. Las madres fueron las principales consultantes abarcando el 35,42% ($n=17$) y en segundo lugar están los padres con 20,83% ($n=10$). Los médicos ocupan el tercer lugar de reportantes con un 14,58% ($n=7$). Los familiares desconocidos son aquellos que no se pudo identificar en el los registros del CNCI el parentesco exacto con el niño o niña afectado y engloban el 12,50% ($n=6$) de los casos. Otros consultantes fueron tíos o tías, personal de salud que no abarca médicos, abuelos o abuelas y otros no identificados.

Casos probables

Los casos probables son aquellos que tienen historia de ingesta de baterías de botón y además cuentan con evidencia imagenológica de la misma (ver Anexo III). De los casos ingresados al Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Saénz Herrera”, los cuales fueron 24 en total, todos cuentan con evidencia imagenológica y 10 de ellos cuentan con evidencia física de la batería, por lo que caen en la categoría de casos confirmados que viene en la sección siguiente. Por lo anterior, existen 14 casos probables y la estadística de estos se presenta en conjunto con los casos confirmados, excepto en la correlación entre el efecto clínico vs. diámetro de la batería de botón.

Casos confirmados

Los resultados expuestos en el Cuadro 6 son los únicos presentados en esta sección de casos confirmados. El resto de variables fueron englobadas junto con los casos probables, puesto que la única diferencia entre los éstos los y confirmados es la evidencia física de la batería ingerida.

Cuadro 6

Ingesta de baterías de botón de casos confirmados, con efectos clínicos o sin ellos, según el diámetro de la batería.
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Efecto Clínico	11,6 mm		20 mm		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Sin Efecto	4	57,14	2	66,67	6	60,00
Efecto Leve	1	14,29	0	0,00	1	10,00
Efecto Moderado	2	28,57	0	0,00	2	20,00
Efecto Grave	0	0,00	1	33,33	1	10,00
Total	7	100,00	3	100,00	10	100,00

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el Cuadro 6 se observa que las baterías de menor diámetro son las que engloban más de la mitad de los casos de este tipo. Sólo se presentó un caso con efecto grave y fue con una batería de mayor diámetro. Más de la mitad de los casos no presentaron efectos clínicos.

Las baterías guardadas por el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica fueron 5 del tipo LR44, 2 de CR2032, 1 de CR2025 (éstas dos últimas son las más grandes), 1 del tipo LR54 y otra con un código poco conocido AG13 el cual es poco conocido pero es equivalente a una batería LR44.

Muestra unida de casos probables y confirmados

En el Cuadro 7, 8, 9 y 10 se muestran resultados de los 24 casos de ingesta de baterías de botón que fueron ingresados al Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" con evidencia imagenológica o evidencia física de la batería, con diferentes variables.

Cuadro 7

Ingesta de baterías de botón de casos probables y confirmados, con efectos clínicos o sin ellos, según edad.
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Años	Sin efecto		Efecto leve		Efecto moderado		Efecto grave		Total	
	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Columna
1	2	33,33	1	16,67	2	33,33	1	16,67	6	25,00
2	4	57,14	0	0,00	3	42,86	0	0,00	7	29,17
3	2	50,00	0	0,00	2	50,00	0	0,00	4	16,67
4	1	50,00	0	0,00	0	0,00	1	50,00	2	8,33
5	3	75,00	1	25,00	0	0,00	0	0,00	4	16,67
6 a 12	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	100,00	1	4,17
Total	12	50,00	2	8,33	7	29,17	3	12,50	24	100,00

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

Obsérvese que la mitad de los casos no tuvieron ningún efecto clínico con 50,00% ($n=12$) mientras que le secundan los casos con efecto clínico moderado siendo un 29,17% ($n=7$). En tercer lugar los casos que presentaron efecto clínico grave con un 12,50% ($n=3$) y por último, sólo 2 casos presentaron un efecto clínico leve.

Los efectos clínico moderados y graves se presentaron principalmente en los pacientes de menor edad, de los 10 pacientes que cayeron dentro de estas categorías 7 de ellos son iguales o menores a 3 años de edad. Además, nótese que la mayoría

de casos ocurrió en pacientes de 1 y 2 años de edad cumplidos, siendo los que engloban más de la mitad de los casos con un 54,17% ($n=13$).

Cuadro 8

Ingesta de baterías de botón, con efectos clínicos o sin ellos,
según tiempo mínimo de permanencia de la batería
dentro del tracto gastrointestinal (TGI).
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

	Sin efecto	Efecto leve	Efecto moderado	Efecto grave
Horas mínimas de exposición de la batería en el TGI de cada caso	1,5	11,5	2,5	2
	2	20,5	5	5
	3		7	<u>127</u>
	5		11	
	5,5		12,5	
	6		<u>48</u>	
	6,5		Desconocido	
	10,5			
	11			
	<u>168</u>			
	<u>168</u>			
	<u>264</u>			
Total de casos	12	2	7	3

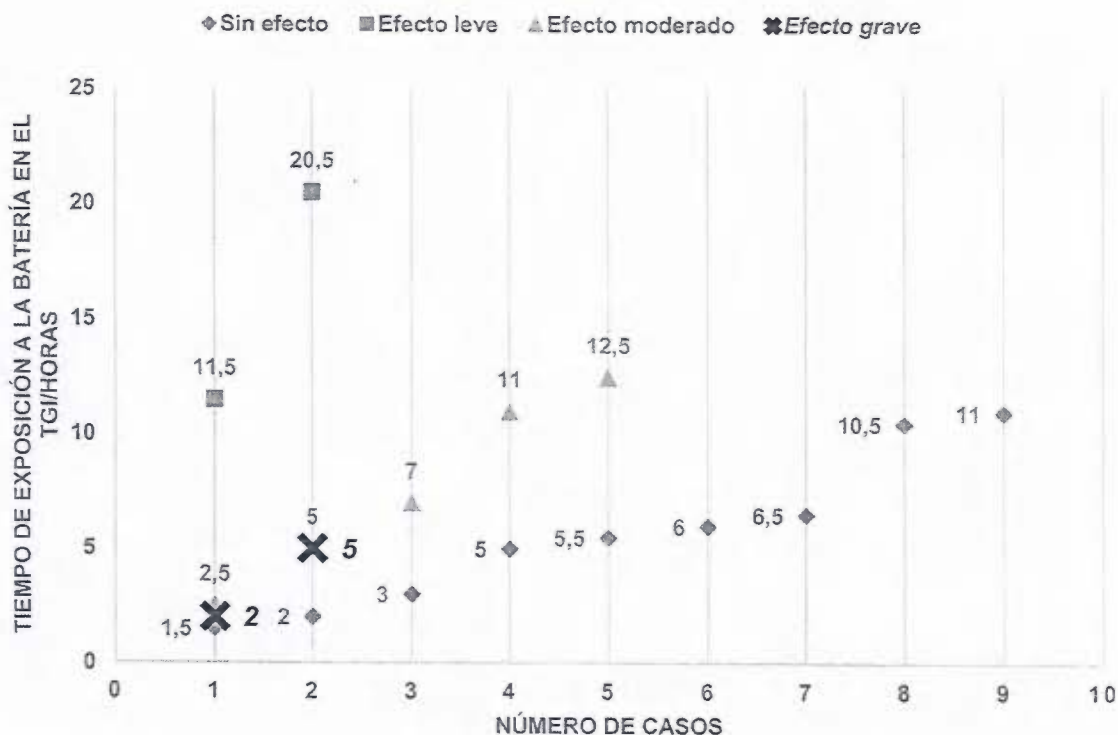
Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el Cuadro 8 se muestra para cada uno de los 24 casos, el tiempo mínimo que estuvo la batería dentro del tracto gastrointestinal de los pacientes y la severidad de los efectos clínicos. Los valores que se encuentran subrayados son valores que no se representaron en el Grafico 2, puesto que se salen de la escala y se discutirán en mayor detalle en la sección correspondiente, además en la clasificación de efectos moderados hubo un solo caso en que no fue posible determinar algún tiempo de exposición debido a la falta de información en el respectivo expediente clínico.

Gráfico 2

Ingesta de baterías de botón, con efectos clínicos o sin ellos, según tiempo mínimo de permanencia de la batería en el tracto gastrointestinal (TGI) de cada caso.

Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 20



Fuente: Cuadro 8.

Obsérvese en el Cuadro 8 que algunas de las horas de exposición a la batería en el tracto gastrointestinal son similares entre las diferentes categorías de efectos clínicos. Los casos donde no hubo efectos clínicos oscilaron entre 1,5 horas hasta las 11 horas. En efectos leves el rango va de 11,5 hasta 20,5 horas (sólo hubo 2 casos), en efectos clínicos moderados se oscila entre 2,5 hasta 12,5 horas. En cuanto a los casos con efectos graves, véase como sólo estuvieron entre 2 hasta 5 horas de exposición.

Cuadro 9

Ingesta de baterías de botón, con o sin efecto clínico,
según la localización inicial de la batería
en la evidencia imagenológica.
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Localización	Sin Efecto		Efecto Leve		Efecto Moderado		Efectos Grave		Total	
	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Fila	<i>n</i>	% Columna
Esófago	0	0,00	0	0,00	5	62,50	3	37,50	8	33,33
Cámara gástrica	6	60,00	2	20,00	2	20,00	0	0,00	10	41,67
Intestino delgado	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,17
Colon	4	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	16,67
Desconocida	1	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	4,17
Total	12	50,00	2	8,33	7	29,17	3	12,50	24	100,00

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el Cuadro 9 se muestra el número de casos que hubo según la localización inicial de la batería en el tracto gastrointestinal de los pacientes y el efecto clínico que tuvo en éstos. En 8 casos (33,33%) las baterías que fueron localizadas en el esófago, presentaron efectos moderados o graves. En la mayoría de casos las baterías fueron localizadas en la cámara gástrica, donde se contabilizan 10 casos (41,67%) y de estos 6 (60,00%) los pacientes no presentaron ningún efecto clínico, sólo 2 casos presentaron efectos leves y otros 2 efectos moderados. Todos los casos donde la batería se encontró en intestino delgado o colon, los cuales en conjunto contabilizan 5 casos del total, los pacientes no presentaron ningún efecto clínico.

Cuadro 10

Ingesta de baterías de botón, según procedimiento o tratamiento para extraer la batería del tracto gastrointestinal (TGI).
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Procedimiento/Tratamiento	Número de Casos	
	<i>n</i>	%
Endoscopia Flexible	15	62,50
Endoscopia Rígida	5	20,83
Observación	4	16,67
Total	24	100,00

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el Cuadro 8, el 62,50% de los casos ($n=15$) se intervino al paciente con endoscopia flexible como procedimiento para extraer la batería de botón del tracto gastrointestinal, sólo el 20,83% ($n=5$) se extrajo con endoscopia rígida, que es el procedimiento usual para extraer baterías alojadas en el esófago. En 4 casos sólo se observó al paciente para asegurarse que la expulsara en heces, estos casos se discutirán en detalle en la respectiva sección.

Con respecto a la terapia farmacológica inicial instaurada, sólo se pudo obtener información certera en el expediente clínico en 8 de los 24 casos. Los fármacos usados están la cimetidina, leche de magnesia, metoclopramida, omeprazol, sucralfato e interesantemente la clindamicina. En muchos casos se adjuntó a la terapia del paciente soluciones salinas y mixtas.

Con respecto a las lesiones, 13 de los 24 pacientes en total no presentaron ningún tipo de lesión en la mucosa del tracto gastrointestinal a raíz de la intesta de una batería de botón. Los demás pacientes presentaron esofagitis con ulceraciones superficiales, con o sin hemorragias. Sólo hubo 2 pacientes quienes presentaron ulceraciones a nivel de estómago, ambas superficiales y sólo una con hemorragia. Los

3 pacientes que tuvieron efectos graves presentaron además estenosis, ulceraciones y de éstos uno presentó una lesión mamelonada. Estos casos graves se discutirán con detalle en las secciones correspondientes

Resultados de casos sospechosos, probables y confirmados

En esta sección se presentan los resultados de los 72 casos de ingesta de baterías de botón en cuanto a edad de los pacientes, su sexo y región socioeconómica. Esta estadística que agrupa los pacientes de los tres tipos de casos se hace con el objetivo de tener la población completa representada en datos que son básicos y esenciales de cada paciente, de esta forma se puede visualizar las edades más comunes donde ocurren estos hechos, que tanto ocurre según el sexo y de donde provienen estos pacientes alrededor del país.

Se debe destacar que del total de 72 casos, sólo 9 pacientes presentaron signos o síntomas iniciales atribuidos a la ingesta de una batería de botón. Los resultados de los casos sospechosos del CNCI fueron comentados en la sección respectiva, pero además entre los que fueron ingresaron al Hospital Nacional de Niños, 2 pacientes presentaron sólo vómito, 1 presentó dolor de tórax y otro dolor abdominal. Los otros 2 pacientes restantes presentaron 2 síntomas simultáneos, uno fue con fiebre y vómitos y otro con irritabilidad y vómitos también. Los vómitos fueron el síntoma que con más frecuencia se presentó 55,55% ($n=5$).

Cuadro 11

Ingesta de baterías de botón, de los casos sospechosos, probables y confirmados según edad.

Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Edad	Número de Pacientes	
	n	%
< 1	1	1,39
1	10	13,89
2	13	18,06
3	13	18,06
4	12	16,67
5	14	19,44
6	5	6,94
7-12	4	5,56
Total	72	100,00

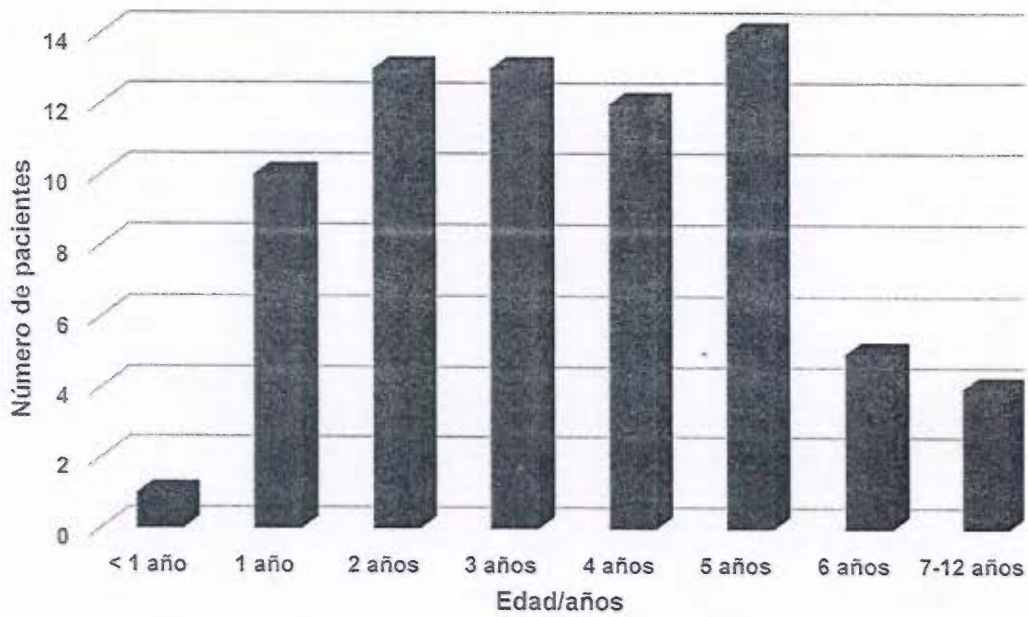
Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el Cuadro 3 se observa como el grueso de los casos de ingesta de baterías de botón se encuentra en los niños y niñas de entre 1 hasta los 5 años de edad, donde se engloba el 86,11% (n=62) del total de los 72 casos. El grupo etario con menor cantidad de casos registrados fueron menores de 1 año, mientras que de los 6 a los 12 años sólo se registraron 9 casos. Esta situación se ilustra en el Gráfico 3 a continuación.

Gráfico 3

Ingesta de baterías de botón de casos sospechosos, probables y confirmados, según edad.

Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017



Fuente: Cuadro 11.

Cuadro 12

Ingesta de baterías de botón, de casos sospechosos, probables y confirmados, según sexo.

Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Sexo	Número de Pacientes	
	<i>n</i>	%
Masculino	39	54,17
Femenino	33	45,83
Total	72	100,00

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el Cuadro 12 nótese que es similar la cantidad de pacientes con ingesta de baterías de botón entre ambos sexos. Los del sexo masculino sobrepasan por 6 casos más a las del sexo femenino del total de los 72 casos.

Cuadro 13

Ingesta de baterías de botón, de casos sospechosos, probables y confirmados, según la región socioeconómica donde habitan los pacientes.
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Región Socioeconómica	Número de Casos	
	n	%
Central	48	66,67
Chorotega	9	12,50
Brunca	5	6,94
Pacífico Central	4	5,56
Huetar Atlántica	3	4,17
Huetar Norte	1	1,39
Desconocido/Extranjero	2	2,78
Total	72	100,00

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

Nótese en el cuadro anterior que el 66,67% de los pacientes ($n=48$) es oriundo de la región socioeconómica central del país. Este resultado es esperable, puesto que es la zona más poblada del territorio nacional y además es la zona donde más influencia ejerce el Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", único hospital pediátrico del país. Interesantemente, la estadística continúa con casos de las zonas más alejadas del hospital, con 9 casos desde la región Chorotega y 5 casos de la región Brunca. Particularmente cabe destacar en estos resultados que hubo un caso de una llamada que surgió desde Costa Rica, pero consultó por un paciente que reside en el estado de Nueva Jersey en los Estados Unidos de América.

Cuadro 14

Ingesta de baterías de botón de casos sospechosos,
probables y confirmados, según el turno
de trabajo en que fueron abordados.

Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Turno de Trabajo	Número de Casos	
	<i>n</i>	%
1 ^{ero}	13	18,06
2 ^{do}	44	61,11
3 ^{ero}	15	20,83
Total	72	100,00

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el Cuadro 14 se muestra que el segundo turno de trabajo (2pm – 10pm) en el Hospital Nacional de Niños, es el momento en el cual ingresan más pacientes o bien son reportados al CNCI con historia de ingesta de baterías de botón siendo un 61,11% ($n=44$). El resto de pacientes se reparte casi en la misma cantidad entre el primer (6am – 2pm) y tercer (10pm – 6am) turno de trabajo.

Con respecto a la proveniencia de las baterías de botón, en muy pocos expedientes clínicos o en la base de datos estadística de CNCI se pudo encontrar esta información, sin embargo se encontró que varias de ellas venían de controles remotos, juguetes, adornos del hogar, incluyendo los de época navideña, además de candelas falsas.

Discusión

La ingesta de baterías de botón en la población pediátrica es en la mayoría de casos, una intoxicación que ocurre sin la presentación de signos o síntomas que pueden ser producidos por el daño químico y/o la obstrucción mecánica que se puede producir en el tracto gastrointestinal. En los 48 casos que recolectó el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones (CNCI) el 89,58%, ($n=43$), se reportaron como asintomáticos, lo que es consecuente con lo anterior.

Los síntomas que se incluyen dentro de las categorías de presencia de 1 o 2 síntomas, son los que se encuentran en la lista de Signos y Síntomas (ver Marco Teórico). Sólo 3 pacientes presentaron síntomas, todos consecuentes con la ingesta de una batería de botón, sin embargo sólo la tos es uno de los más comunes descritos en la literatura, más no así los vómitos ni el dolor abdominal (43).

La principal limitación que presentan los datos del Cuadro 3 es que la gran mayoría de casos se reportaron al CNCI minutos después de que el niño o niña ingirió la batería y no es posible saber si alguno de esos pacientes asintomáticos inicialmente, llegó a presentar algún signo o síntoma después de haber reportado la ingesta al CNCI. Debido a lo anterior, se muestra en el Cuadro 4 aquellos casos donde se registraron los síntomas 2 o más horas después de haber ingerido la batería.

Los 11 casos que se incluyen bajo el criterio de las 2 o más horas postingestión, 10 se registraron como asintomáticos y el único caso en un paciente de 4 años de edad, presentó dolor abdominal a las 3 horas de ingerida la batería. Estos resultados evidencian que quizá la gran mayoría de casos reportados al CNCI son similares en cuanto a la presencia o no de signos o síntomas según lo que reportan las fuentes de referencia, pero no queda claro si esto realmente se puede relacionar con una mayor cantidad de tiempo en que la batería ha estado en el tracto gastrointestinal. Más adelante se discuten los síntomas totales que se presentaron en este estudio.

Con respecto a contexto en el que se realizaron las consultas, todas las que se registraron en el CNCI fueron hechas vía telefónica y un poco menos de un tercio de éstas fueron trasferidas desde el servicio de emergencias 911. Las llamadas que surgen desde este servicio son casi en su totalidad realizadas por particulares, lo que indica que ese 29,17% de los consultantes consideró, cuando menos, que la ingesta de una batería de botón en los niños o niñas fue un hecho importante que ameritaba consulta.

En cuanto a las entidades donde se originaron las consultas, los hogares son el lugar más frecuente con un 81,25% ($n=39$) y por tanto 8 de cada 10 incidentes ocurren en este lugar. Estos resultados son consecuentes con los que se muestran en el Cuadro 5, donde las madres, padres y otros familiares son casi el 80% ($n=38$) de los que han llamado al CNCI. Los resultados son esperables y reafirma la necesidad de concientizar a los padres de familia o cuidadores acerca de los peligros que conllevan a las baterías de botón, incluyendo sobre todo el uso seguro y restricción de dispositivos electrónicos a la población pediátrica. Esto se toma en cuenta para la propuesta preventiva que se propone en este estudio.

El resto de las consultas se originaron de algún tipo de centro de salud, como EBAIS, clínicas, hospitales, Cruz Roja Costarricense y además, hubo un caso de un consultorio médico particular. De forma consecuente con lo anterior, véase en el Cuadro 5 que el 18,75% ($n=9$) de los consultantes fueron miembros del equipo de salud, 7 de éstos fueron específicamente médicos. Aunque en menor grado, esto también evidencia la necesidad de educar y concientizar al personal de salud haciendo un enfoque técnico sobre las baterías de botón y sus implicaciones clínicas. Esto se incluye en la propuesta preventiva de este trabajo.

Sólo en 12 de los casos se registró que los consultantes tomaron alguna medida para aliviar, tratar o diagnosticar la ingesta de batería de botón. De estos casos sólo a 6 pacientes se les tomó inicialmente una placa de tórax, la cual se considera una medida de primer orden para localizar la batería en el tracto gastrointestinal. La

localización inicial de la batería es esencial para tomar las decisiones siguientes en el abordaje, puesto que una batería ubicada en el esófago es una emergencia médica y debe ser extraída de inmediato. Las baterías ubicadas en el estómago o primera porción del intestino delgado pueden valorarse para ser removidas endoscópicamente pero no representan la misma prioridad de intervención que en el escenario anterior. Es necesario hacer énfasis en la peligrosidad según la localización inicial de la batería, esto se ve más adelante en detalle.

Entre otros de los tratamientos instituidos se encuentran los laxantes o catárticos. Es razonable teorizar que al disminuir el tiempo de vaciamiento gástrico, la peristalsis y en general acelerar el tránsito intestinal, se acorta el tiempo de la batería de botón en el tracto gastrointestinal hasta su expulsión, lo que en teoría reduciría el riesgo para ocasionar daño. A pesar de que estas medidas guardan una lógica fisiológica, no se ha visto ningún beneficio al administrar estas sustancias y por el contrario, es común que provoquen náusea, espasmos, diarrea e incluso hipotensión temporal (65).

Otras medidas tomadas fue la alimentación con alimentos de uso popular para casos de intoxicaciones como por ejemplo la leche o el banano, con la creencia de que éstos de alguna forma logran inactivar los químicos o tóxicos. Sorprendentemente estas medidas están contempladas en el algoritmo de la NBIH y de hecho muchas veces esta ha sido una de las recomendaciones que ha dado el CNCI. El objetivo de esta medida es promover el tránsito intestinal a través de alimentos que formen un bolo alimenticio voluminoso y con esto sea más fácil mover la batería a través del tracto gastrointestinal. Esta medida sólo es recomendada si el paciente califica para no removerse la batería endoscópicamente. Esto último es difícil de determinar si no se cuenta con el tamaño exacto y la localización inicial de la batería, ambas cuales son limitaciones en la historia que muchas veces tiene el CNCI.

El CNCI por lo general recomienda la realización de una valoración médica, placas radiográficas para determinar la localización y observar al paciente en caso de

que presente síntomas como distensión abdominal, vómitos, fiebre, dolor abdominal, irritabilidad, tos, entre otros. Sin importar la localización o el tamaño de la batería, la presencia de síntomas da pie a que ésta se remueva endoscópicamente siempre. Por último, a aquellos pacientes los cuales se dejan en expectativa de que expulse la batería en heces, siempre se indicó al consultante que revise por su cuenta que el paciente realmente expulsó el agente ofensor.

Con respecto a los casos probables, su discusión se incluirá junto con los casos confirmados puesto que la única diferencia con estos, es que no existe la evidencia física de la batería pero se cuenta con el mismo tipo y cantidad de datos de aspectos no relacionados con la batería y convenientemente, se agranda la muestra en la correlación de diferentes variables para mostrar un panorama más amplio de los casos que ingresaron al Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”.

De los casos confirmados, la particularidad con la que se cuenta es con la evidencia física de la batería de botón. El Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica del Hospital Nacional de Niños ha guardado los cuerpos extraños que extrae de los pacientes desde finales del año 2015 y hasta marzo de 2017 se contaba con 10 baterías de botón recolectadas. Las baterías de botón cuentan con un código estandarizado en el polo positivo, el cual permite saber cuál es su sistema electroquímico interno y su diámetro, y éstos datos su vez permiten establecer su peligrosidad. Es posible conocer el grosor de la batería, sin embargo este dato no tiene relevancia clínica. A continuación se presentan los tipos de baterías hallados.

Cuadro 15

Baterías de botón halladas con sus características físicas y químicas
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
*Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Código estandarizado	Cantidad	Sistema electroquímico	Diámetro
LR44	5	Dióxido de Manganeso/Alcalina	11,6 mm
LR54	1	Dióxido de Manganeso/Alcalina	11,6 mm
AG13	1	Dióxido de Manganeso/Alcalina	11,6 mm
CR2025	1	Litio	20 mm
CR2032	2	Litio	20 mm

Fuente: Cuadro 1 y 6.

En el Cuadro 6 se presenta que aquellos pacientes que ingirieron una batería de 11,6 mm de diámetro, los cuales fueron la mayoría y 4 no presentaron efectos clínicos, mientras que el resto presentaron efectos clínicos leves o moderados. Interesantemente, el artículo de Litovitz *et al*, *Emerging Battery-Ingestion Hazard: Clinical Implications*, en la Figura 2 se observa que durante unos 18 años de registro de ingestas de baterías de botón en los Estados Unidos de América, el diámetro de batería más frecuentemente implicado, que contabiliza un 55,1% de los casos (un poco más de 4500) es casualmente de 11,6mm (3). En los hallazgos de este estudio se determinó que de los 10 casos confirmados, 7 de ellos sucedieron con una batería de este diámetro. Probablemente esto suceda porque son uno de los tipos de baterías más usados por su tamaño y precio en dispositivos pequeños que sólo requieren 1.5 voltios para su funcionamiento.

Según Litovitz *et al.*, en el Cuadro 1 de su artículo, la mayoría de pacientes no tuvieron efectos clínicos y contabilizaron el 82,29% de 2807 casos registrados con baterías de un rango de diámetro de 9 a 14 mm. Un 6,20% de los pacientes tuvieron efectos clínicos leves y un 1,82% de los pacientes tuvieron un efecto clínico moderado (3). Si lo comparamos con los resultados expuestos en el Cuadro 6, nótese de que a pesar de que la muestra es solamente de 10 casos, quizá se pudo haber esperado más pacientes sin efectos clínicos o con efectos leves únicamente. A continuación se presenta un cuadro que detalla estos casos relevantes.

Cuadro 16

Detalles de casos confirmados que tuvieron efectos leves, moderados o graves
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Efecto clínico	Edad	Localización	Batería	Horas de exposición	Síntomas	Lesiones	Secuelas
Leve	5		LR44	11,5	Dolor abdominal	Ninguna	
Moderado	2	Cámara gástrica	LR54	5	Ninguno	Ulceración superficial sin hemorragia	Ninguna
Moderado	3		LR44	Desconocido		Ulceración superficial hemorrágica	
Grave	4	Esófago	CR2025	2	Vómitos	Ulceración, estenosis, lesión mamelonada	Estenosis

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el cuadro anterior obsérvese la variabilidad de los casos en cuanto a su efecto clínico final y los detalles de la ingesta. El paciente de 5 años que estuvo expuesto a la batería de botón en el estómago durante 11,5 horas, presentó solamente dolor abdominal más ninguna lesión. En contraste, los pacientes con efecto clínico

moderado de 2 y 3 años, no presentaron síntomas iniciales más si lesiones ulcerativas en la cámara gástrica con baterías del mismo diámetro y sistema electroquímico. Esto demuestra que las baterías con menor voltaje y más pequeñas, igualmente pueden causar lesiones en la mucosa gastrointestinal, aunque no se encuentren alojadas en esófago necesariamente.

La explicación por la cual una batería de botón puede producir daños en la mucosa gástrica tiene varias posibilidades, a pesar de que no es el escenario más común y la mayoría de veces su paso por la cámara gástrica es benigno. Una batería cuyo polo negativo se encuentre fijado en las paredes del estómago, puede seguirse descargando y producir la electrólisis de las moléculas de agua presentes, lo que desemboca en una elevación local del pH hasta 12-13, lo que corroe el tejido circundante. En caso de que el polo positivo fuera el que quedara en contacto con la mucosa gástrica, las consecuencias del escenario anterior serían improbables. Si la batería se encontrara totalmente descargada no tendría la capacidad tampoco de producir estos daños.

Otra suposición apunta a que el ácido estomacal al correr el sello plástico y eventualmente liberar el contenido alcalino (NaOH o KOH) de las baterías que sí contienen estas sustancias (ver Cuadro 1), podría generar corrosión y producir las ulceraciones, sobre todo si la batería se encuentra fijada en la mucosa. Como se puede suponer, estos escenarios son muy variables y casi imposibles de predecir.

Con respecto al paciente de 4 años de edad con efectos clínicos graves, presentó lesiones esperables según el tipo de batería que ingirió y su localización. La batería CR2025 tiene un diámetro de 20 mm (casi el doble que las LR) y por esto es mucho más propensa a que quede alojada en el esófago. Esta batería emite una corriente eléctrica de 3 voltios, la cual produce daño más rápido que las de 1.5 Voltios y en cuestión de 2 horas produjo lesiones ulcerativas, una lesión mamelonada y estenosis esofágica, ésta última queda como secuela meses después.

Con respecto a los códigos de las baterías más grandes, la CR2025 y la CR2032, el estudio de Litovitz *et al.*, menciona que estos han sido los códigos de las baterías mayormente implicadas en las muertes por ingestas de baterías de botón, contabilizando un total de 34 baterías en estos casos con desenlace fatal.

En los siguientes párrafos se discute la sección de los resultados que engloba a los pacientes de casos probables y los de casos confirmados en cuanto a edades, tiempos de exposición al agente ofensor y localización inicial de la batería según la severidad de los efectos clínicos. La cantidad de casos en esta muestra es de 24.

Nuevamente en el artículo de Litovitz *et al.*, en el Cuadro 3 de su estudio se relaciona la severidad de los efectos clínicos presentados según la edad de los pacientes (se incluyen pacientes de todas las edades) y se describe que las edades que engloban mayor cantidad de casos de baterías de botón, son los de 1 y 2 años de edad, donde registran 15,0% y 13,4% respectivamente, de 8161 pacientes (3). En el Cuadro 7 del presente estudio, estas edades también engloban la mayor cantidad de pacientes y entre ambos suman el 54,17% ($n=13$) de 24 pacientes.

Según Litovitz *et al.*, los pacientes de las edades mencionadas, son los que presentan la mayor cantidad de efectos graves y efectos moderados, además también tiene un número importante en los efectos leves. Con respecto a los efectos graves en este estudio, sólo un caso fue de un paciente de 1 año de edad, los otros 2 casos fueron en un paciente de 4 años y de 10 años respectivamente. Curiosamente en el estudio de referencia de 8161 pacientes, ningún paciente de 4 y 5 años presentó efectos graves, y sólo hubo 4 casos de pacientes de entre 6 hasta 19 años de edad.

En el Cuadro 7 además, se puede ver que sólo 2 pacientes de los 24 tuvieron un efecto leve, en cambio en efecto moderado hay 7 pacientes, a diferencia del estudio de Litovitz *et al.*, donde entre mayor es la severidad del efecto clínico, menos pacientes se encuentra en dichas categorías. Con respecto a los pacientes sin efecto clínico, el artículo de referencia describe que aproximadamente el 77,80% de pacientes entran

dentro de esta categoría, mientras que en el presente estudio, sólo el 50% de pacientes no presentaron ningún efecto. Lo anterior, evidencia que la muestra estudiada en el Hospital Nacional de Niños presenta la similitud de que la mayoría de casos cursan de forma benigna, pero los escenarios son variables y pudo haber esperado más pacientes dentro de esta categoría sin efectos clínicos.

Los casos graves y moderados se discutirán con más detalle a continuación, donde los resultados encontrados en los Cuadros 8 y 9 se destaca la relación del tiempo de exposición y la localización inicial de la batería con la severidad de efectos clínicos respectivamente.

La intención de la presentación de resultados del Cuadro 8 es evidenciar que no existe necesariamente una correlación directa entre la cantidad de horas que esté la batería en el tracto gastrointestinal, mientras que el Cuadro 9 tiene como objetivo responder a que la localización inicial de la batería en el tracto gastrointestinal, se correlaciona más con la severidad de los efectos clínicos y la prognosis del paciente.

Obsérvese que hubo pacientes que no tuvieron ningún efecto clínico después de tener la batería dentro de su tracto gastrointestinal desde 1,5 horas hasta incluso 264 horas, mientras que prácticamente los tiempos de exposición mostrados para el resto de las severidades de los efectos clínicos se encuentran todos dentro de ese rango de horas donde los pacientes no presentaron efectos. Los tiempos de exposición que están subrayados en el Cuadro 8, que no se muestran en el Gráfico 2 y se detallan a continuación:

Cuadro 17

Casos de ingesta de baterías de botón con
tiempos de exposición excepcionales.
Hospital Nacional de Niños
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas CCSS
Enero 2012 - Marzo 2017

Efecto clínico	Edad	Localización	Horas de exposición	Síntomas	Lesiones	Secuelas
Sin efecto	1	Cámara gástrica	168			
Sin efecto	2	Cámara gástrica	168	Ninguno	Ninguno	Ninguna
Sin efecto	5	Expulsada en heces	264			
Moderado	3	Esófago	48	Fiebre y vómito	Ulceración	Ninguna
Grave	1	Esófago	127			Estenosis

Fuente: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas CCSS.

En el Cuadro 17 se observa en detalle que los casos donde la batería estuvo un tiempo excepcionalmente largo, la prognosis y efectos clínicos de los pacientes dependieron de donde se halló la batería inicialmente más que el tiempo en sí. Es de notar que un caso que no presentó efectos clínicos fue expulsada en heces después de aproximadamente 264 horas (11 días). Este tipo de situaciones se discutirá más adelante junto con los procedimientos de abordaje practicados en el Hospital Nacional de Niños.

En el caso de efecto clínico moderado donde la batería estuvo 48 horas, se indica en el expediente que se pensó que se había tragado una moneda en un lugar de una batería. Este pudo haber sido un factor de error grave en el diagnóstico del paciente, pues el objeto extraño es hallado atascado en esófago y además se teoriza que se trata de un objeto incapaz de generar el daño corrosivo que una batería de botón puede generar. Se hace pertinente recordar que las baterías de botón tienen a

diferenciarse de las monedas en las imágenes de rayos-X debido a la presencia de bordes sombreados y no bordes definidos (3) (11).

El caso que tuvo un efecto clínico grave también es excepcional, por el hecho que la batería se halló alojada en el esófago aproximadamente 127 horas después de haber sido ingerida. Esta cantidad de tiempo pudo haber desembocado en condiciones tan graves como una fístula esofágica, aortoesofágica o mediastinitis, dependiendo de que porción del esófago hubiera estado alojada. Probablemente esta batería se descargó por completo en el esófago del paciente y mucho del tiempo que estuvo ahí fijada, ya no fuera capaz de seguir provocando daño y a pesar de esto, el paciente queda con secuelas de estenosis en la zona. Cabe mencionar de que este tipo de casos son raros (66).

Para reforzar la información anterior, véase que en el Cuadro 9 todas las baterías que causaron un efecto grave en los pacientes, fueron las que se localizaron en el esófago, lo que confirma nuevamente la peligrosidad de las baterías en esta zona anatómica y la importancia de ser removidas lo más pronto posible de ahí.

En el caso de la cámara gástrica, 6 de las 10 que se alojaron en esa zona no provocaron ningún efecto clínico, 2 de ellas fueron efectos leves y los otros 2 efectos moderados, lo que deja entrever nuevamente la prognosis errática e incierta cuando se alojan en el estómago; sin embargo como reporta la literatura, usualmente los efectos finales sobre el paciente no llega a ser graves. Actualmente, la North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (NASPGHAN) considera la extracción gástrica de baterías de botón como controversial (49), sin embargo en el contexto estadounidense, el coste de los servicios de salud es un factor que media las decisiones clínicas y muchas veces se prefiere ahorrar costos cuando el riesgo de daños graves o moderados es muy bajo.

Las baterías que se encontraron en intestinos, ninguna presentó efecto clínicos, lo que es consecuente con el cambio de pH y la diferencia que existe con respecto a

las condiciones adversas del estómago, y que además es posible que cuando lleguen a esta zona del tracto gastrointestinal, ya su carga eléctrica potencial haya disminuido considerablemente, lo que hace que no produzca álcali.

Para discutir y complementar la información de las baterías que fueron expulsadas fisiológicamente, véase los resultados del Cuadro 10. Las endoscopías son los procedimientos por excelencia para remover objetos extraños de las primeras porciones del tracto gastrointestinal y además sirven para explorar esas zonas para evaluar posibles lesiones o condiciones anatómicas de los pacientes. La endoscopia flexible es el método más usado el mundo actualmente porque ser más rápido, permite una mejor visualización interna y conlleva menos riesgos para el paciente. La endoscopia rígida a pesar de ser igualmente efectiva para remover cuerpos extraños, se le considera anticuado y conlleva riesgo de traumatismo como perforación (46) (67) (68). Tradicionalmente en el Hospital Nacional de Niños el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica solo practica la endoscopia flexible, mientras que el Servicio de Cirugía de Tórax usa la rígida.

La mayoría de baterías alojadas en esófago son removidas por el Servicio de Cirugía de Tórax, sin embargo vemos que se encontraron 8 baterías en esa zona anatómica y sólo se reportaron 5 procedimientos con endoscopia rígida. Lo anterior revela que 3 casos de éstos fueron tratados con la técnica flexible, la cual como se mencionó, tiene más ventajas por sobre la rígida y algunos autores mencionan que debería ser usada como primera línea de tratamiento para estos casos (67).

Existen 7 casos donde se documentó en el expediente clínico que se esperó que el paciente expulsara el agente ofensor en heces y se observa en el Cuadro 10 que sólo se reportan 4 casos donde se optó por observar a los pacientes. Esto revela que 3 de las 15 endoscopias flexibles que se realizaron, fallaron en recuperar la batería de las primeras porciones del tracto gastrointestinal. Los endoscopios disponibles en el Hospital Nacional de Niños al momento de este estudio tienen la capacidad de llegar hasta la tercera porción del duodeno, más allá de esta zona no es posible extraer un

cuerpo extraño con este instrumento. Para poder extraer cuerpos extraños en el yeyuno o más allá de éste, es necesario un enteroscopio, instrumento que por el momento no posee el Servicio y limita el abordaje a esperar que el paciente defeque el cuerpo extraño.

Con respecto a los casos donde se optó por la observación como abordaje, en total fueron 7 y en 6 no hubo presencia de efectos clínicos, solamente 1 mostró efectos leves con vómitos y un edema leve a nivel mucosa esofágica. En 4 de estos casos la batería fue hallada inicialmente en colon, número que coincide con lo reportado en el Cuadro 10 de los casos de observación, lo que tiene sentido por lo explicado anteriormente con los instrumentos disponibles en el Hospital.

De estos casos donde se espera que el paciente defeque la batería, hay algunas anotaciones en los expedientes clínicos que merecen ser comentadas. En uno de estos casos se deja al paciente en observación hasta que defeque la batería, en otro de ellos se le da egreso al paciente y se le indica a la madre que si no expulsa la batería en 3 días debe regresar al Hospital, en otros de ellos un médico del Hospital "Dr. Tony Facio Castro" de Limón que halla la batería en colon, decide referir al paciente al Hospital Nacional de Niños pues él cree que la batería tiene un ácido que puede dañar la mucosa.

La información anterior evidencia que no existe un acuerdo sobre las medidas de la observación, sobre si es preferible esperar que el paciente excrete la batería estando en el Hospital o bien si puede ser enviado a la casa. La razón por la cual existe preocupación de egresar al paciente al hogar, es debido a que después del esófago y el píloro, el tercer lugar donde podría haber un paso dificultado de la batería es la válvula ileocecal, existen reportes de casos con baterías de botón y con otros objetos similares como monedas donde ha sucedido (69) (70) (71). Aunado a esto, también se corre el riesgo que el cuerpo extraño pueda atascar la entrada del apéndice o bien alojarse dentro de ella, aunque son casos sumamente raros y no se ha reportado en la literatura con baterías de botón, más si con otros objetos (72) (73) (74) (75).

Con respecto al último caso, se necesita educar a médicos y profesionales de la salud en general de que existen diferentes tipos de baterías y que las baterías de botón no tienen ácidos, lo que pueden contener son álcalis y algunas de ellas como las de litio, no contienen estas sustancias corrosivas del todo. El desconocimiento del principal mecanismo de daño de estas baterías de botón, puede llevar a tomar decisión de no priorizar su extracción cuando ésta permanezca alojada en un lugar sin las condiciones adversas ácidas propias del estómago, como el esófago, pensando erróneamente que el daño que puede producir es por derramamiento de sus contenidos.

En cuanto al abordaje farmacológico inicial para estos casos, se reporta en 8 de los 24 expedientes clínicos revisados, el uso de protectores de la mucosa gástrica como sucralfato, antiácidos, catárticos y procinéticos. La terapia farmacológica para abordar las de ingesta de baterías de botón es controversial y en general no se ha llegado a evidencia concluyente si existe algún beneficio pero tampoco en la literatura disponible tampoco se menciona propiamente el uso de algunos agentes como protectores de mucosa.

Al analizar los diferentes escenarios donde una batería de botón puede alojarse en esófago o retenerse en cámara gástrica junto con su mecanismo toxicológico principal, tendría sentido usar protectores de la mucosa gástrica como el sucralfato, ya sea para prevenir la posible corrosión de la mucosa o bien para proteger los daños a tejido ya hechos por la batería. Los antiácidos también podrían justificarse con el fin de aumentar el pH estomacal y ralentizar daños a la batería propiamente o bien a la mucosa dañada.

Con respecto a los catárticos, procinéticos o laxantes, aunque parezca lógico desde el punto de vista farmacofisiológico, la literatura menciona claramente que no existe beneficio de darlos para aumentar la excreción de la batería en heces (3) (24). Además, si fuera el caso de que ayuden a mover la batería a través del tracto gastrointestinal, más bien pueden contribuir a dejar la batería fuera del alcance del

endoscopio y no poder recuperarla en el procedimiento. Es necesario hacer un llamado de atención para evitar usar la metoclopramida en pacientes pediátricos como procinéticos debido a la alta probabilidad de presentar efectos adversos como extrapiramidalismos (10%), diarrea (6%) y sedación (6%) y galactorrea en algunos casos (76), además de que no está aprobado para ser usado en esta población. Se puede podría extrapolar esta recomendación a otros procinéticos como la domperidona, sulpirida y levosulpirida.

En la última sección de los resultados, estos fueron tomados los casos sospechosos, probables y confirmados en una sola muestra, dando un total de 72 casos que poseen diferentes variables que merecen ser analizadas en conjunto como la presentación de síntomas, edad, sexo, región socioeconómica de residencia y turno de trabajo en que fueron atendidos los pacientes.

Según los signos o síntomas que presentaron los pacientes, vemos que solo 9 del 72 presentaron sintomatología inicial. La literatura reporta que la presencia o ausencia de síntomas no se correlaciona con la prognosis del paciente ni tampoco es un indicativo de la severidad como tal y la mayoría de las ingestas de baterías de botón son asintomáticas eventualmente. Lo que se debe recalcar es que la presencia de signos o síntomas es una determinante para decidir extraer la batería de botón del tracto gastrointestinal, independientemente del lugar donde se encuentre localizada.

En el Cuadro 11 y el Gráfico 3 se observa como los niños de 1 hasta los 5 años los que engrosan el grupo etario que por desinformación o negligencia de los padres de familia o cuidadores, ingieren baterías de botón. El estudio de Litovitz *et al.*, menciona que se da casi la misma situación en los Estados Unidos de América, donde son las y los niños menores de 6 años los que forman el grueso etario de este tipo de casos.

En el Cuadro 12 se observa que los del sexo masculino quizá son los más afectados por este tipo de intoxicación y fueron un 54,17% ($n=39$) de casos. Ante estos

datos se puede decir que tanto el sexo masculino como el femenino ingieren baterías de botón y no habría diferencia en enfocar campañas de prevención para alguno de los sexos.

En el Cuadro 13 se muestran resultados esperables, porque naturalmente la Región Central en Costa Rica es la región más poblada y es la zona de influencia más fuerte del Hospital Nacional de Niños. Interesantemente, las dos regiones que le siguen son los extremos del país, la Región Chorotega y la Región Brunca. Se podría teorizar que quizá algún factor como los socioeconómicos y educacionales de esas zonas, pueden estar influenciando la frecuencia con que se dan casos de ingestas de baterías en esas zonas.

En el Cuadro 14, nótese que aproximadamente el 60% de los casos fueron atendidos en el segundo turno de trabajo del Hospital Nacional de Niños, incluyendo el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones. Esto aunado a que el 15% de las consultas e ingresos se recibieron en el tercer turno, lo que indica que hasta el 75% de estos e ingestas están sucediendo en horas de la tarde, noche y en menor medida en las madrugadas. Las implicaciones de esto pueden verse reflejadas con la disponibilidad de personal capacitado para realizar todo el abordaje de estos casos y no menos importante, con la disponibilidad del transporte hasta el hospital por parte de los padres de familia o cuidadores de los pacientes. Se recalca entonces la importancia de que todo el personal médico encargado, pero sobre todo los que laboran en segundo y tercer turno, estén bien informados sobre las pautas a seguir en los casos de ingesta de baterías de botón.

En muy pocos expedientes clínicos se detalló la proveniencia de la batería de botón pero se indicó en algunos casos, que venían mayormente de los juguetes de los niños, controles remotos, adornos del hogar, candelas falsas y adornos propios de la época navideña. Se debe evitar que todos estos tipos de aparatos electrónicos pequeños, dejarlos fuera del alcance de los niños. Cuando se trate de juguetes, se debe incentivar los padres a que revisen la fuente de poder de estos objetos y si se

trata de baterías de botón, asegurarse de que tengan dispositivos que eviten que éstas se salgan o que puedan ser sacados fácilmente por los niños.

Limitaciones

Entre las limitaciones de este estudio se pueden mencionar las siguientes:

- Bases de datos estadísticas del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones: el reporte de los casos es voluntario y la información de las consultas no es verificable la mayoría de veces o los detalles médicos son imprecisos. Esta es una limitación inherente a la mayoría de centros de información toxicológicos del mundo.
- Diferencia en el tamaño de la muestra entre el presente estudio y lo reportado por Litovitz *et al.*: el tamaño de la muestra de este estudio es por mucho, más pequeña que las muestras usadas en el estudio de referencia.
- Tiempo de permanencia total de las baterías de botón en el tracto gastrointestinal: la mayoría de baterías fueron extraídas del tracto gastrointestinal en el Hospital y sólo 7 (29,17%) de los 24 casos ingresados al Hospital Nacional de Niños, las baterías no fueron removidas para esperar su expulsión en heces. En el estudio de Litovitz *et al.*, el 56,5% ($n=4887$) no fueron removidas endoscópica o quirúrgicamente, esto da mayor robustez al dicho estudio porque se puede tener mayor certeza de los efectos clínicos dado que la batería completó todo el trayecto en el sistema digestivo.

Propuesta preventiva y protocolo clínico

Con base en los resultados del presente estudio se ofrece una propuesta de prevención e información sobre las baterías de botón, sus peligros e implicaciones clínicas, tanto a padres de familia y cuidadores, así como al personal de salud implicado directamente con este tipo de casos.

Se recomienda que el Servicio de Farmacia del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” del cual está adscrito el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, se encargue de realizar durante el tiempo que sea necesario una campaña de concientización dirigida a los padres de familia y/o cuidadores con niñas o niños de entre 1 a los 5 años de edad cumplidos. La campaña se enfocaría en los usuarios de la consulta externa o la farmacia de pacientes hospitalizados, idealmente de cualquier parte del país, pero priorizando en residentes de las Regiones Central, Chorotega y Brunca. La campaña consistiría en dar junto con las recetas y los medicamentos, un imán de refrigeradora, el cual contenga el nombre del Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, su número telefónico y una frase que refiera al peligro de las baterías de botón.

Los imanes de refrigeradora han demostrado que son buenas formas de proveer información por varias razones (77) (78), por ejemplo: son objetos duraderos, permiten una visualización de la información intermitente a lo largo del tiempo, están hecho para estar en lugares o zonas de uso cotidiano como lo es la cocina y el refrigerador, son fáciles de distribuir y son de bajo costo. El diseño que se propone manufacturar eventualmente se encuentra en el Anexo VI.

La propuesta para informar a los profesionales del área de la salud, consiste en el desarrollo de un protocolo clínico de información y abordaje de los casos de ingesta de baterías de botón y publicación de un póster informativo que puede distribuirse en diferentes partes del Hospital Nacional de Niños y también puede subirse a la web o distribuirse en otros centros de salud.

El protocolo clínico se basa en la literatura y lo reportado por la la National Battery Ingestion Hotline (NBIH) y el North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Endoscopy Committee (NASPGHAN), sin embargo por lo hallazgos de este estudio y ciertas diferencias contextuales entre Costa Rica y los Estados Unidos de América, se decide tropicalizar los algoritmos. Las razones por las cuales se hace esto se enumeran a continuación:

- 1) Imposibilidad en algunos casos de corroborar todos los detalles de las de ingestas de baterías de botón que proveen los consultantes al Centro Nacional de Control de Intoxicaciones, como para tener certeza de cuando se debe o no dejar a un paciente en el hogar.
- 2) No existe un control riguroso en Costa Rica con la entrada de productos que no cumplan con las normas estandarizadas de baterías de botón que han instaurado países como los Estados Unidos de América.
- 3) Diferencias en el contexto socioeconómico de los servicios de salud en los Estados Unidos de América y Costa Rica, donde en el primero se busca lograr un ahorro de costos mediante la no intervención del paciente, mientras que en nuestro país se pretende conseguir el beneficio del paciente a pesar de los costos que pueda implicar para la Caja Costarricense del Seguro Social.
- 4) El Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”, específicamente el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica está habilitados las 24 horas al día, los 7 días de la semana, para atender cualquier caso en población pediátrica de cualquier región del país.

En todos los casos de ingestas de baterías de botón en la población pediátrica costarricense, se deberá consultar o reportar el caso al Centro Nacional de Control de Intoxicaciones para identificar la batería y su peligrosidad. Independientemente de esto, los pacientes con historia de ingesta de baterías de botón deberán trasladarse al centro de atención en salud con capacidad de realizar rayos-x u otro medio imagenológico para localizar la batería. Todas las baterías localizadas en esófago, sin excepción, deberán ser consideradas emergencias médicas y retiradas

endoscópicamente lo más pronto posible. Aquellas baterías localizadas en la cámara gástrica o hasta la tercera porción del duodeno, deberán referirse al centro de atención más cercano para ser extraídas endoscópicamente pero se deben considerar intervenciones de menor prioridad que las localizadas en esófago. Las baterías que se localicen en el yeyuno o más allá de éste, deberá instaurarse la conducta expectante en el paciente para esperar su expulsión en heces. En este último caso debe observarse con especial atención el paso de la batería por la válvula ileocecal y la entrada del apéndice. El protocolo clínico se presenta en la sección del Anexo VII.

Conclusiones

Los casos de ingesta de baterías de botón del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” que incluye el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones del Servicio de Farmacia de dicho hospital presentan similitudes en el perfil de presentación, con respecto a lo que reporta la National Battery Ingestion Hotline (NBIH) y el North American el North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Endoscopy Committee (NASPGHAN) pero no en la misma magnitud esperable y con mayores efectos clínicos moderados en casos donde se esperaba una resolución benigna o menos pacientes dentro de esta categoría.

La mitad de los casos de ingesta de baterías de botón de pacientes que fueron ingresados en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” resultaron sin efectos clínicos y de la muestra total de pacientes, una sólo una pequeña minoría mostró sintomatología inicial. La mayoría de estos casos ocurren en la población de 1 a 5 años de edad, de ambos sexos, residente de las regiones Centrales, Chorotega y Brunca del país.

Todas las baterías de botón que se localizaron en el esófago presentaron efectos clínicos moderados o graves y se comprobó que una de 20 mm de diámetro era la involucrada en un caso grave. Las baterías de 11,6 mm de diámetro se localizaron en cámara gástrica y más de la mitad de estos casos cursaron de forma benigna, pero otros tuvieron efecto clínicos leves o moderados. En contraste, todos los casos donde las baterías fueron localizadas en intestino delgado o colón resolvieron de forma benigna. En todos estos casos no se encuentra relación entre los efectos clínicos y el tiempo de permanencia de la batería en el tracto gastrointestinal, excepto en los casos de las baterías alojadas en esófago. La mayoría de pacientes fueron intervenidos endoscópicamente para remover las baterías de manera exitosa y algunas de las terapias farmacológicas iniciales instauradas se consideran inefectivas.

Se decide tropicalizar los algoritmos de abordaje propuestos por la National Battery Ingestion Hotline (NBH) y la North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Endoscopy Committee (NASPGHAN), adaptándose al contexto del Hospital Nácional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera".

Recomendaciones

Se recomienda elaborar un registro de todos los casos de baterías de botón que se consultan al Centro Nacional de Control de Intoxicaciones o de casos de pacientes ingresados al Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” y que recopilen la siguiente información:

- Edad, sexo y residencia del paciente.
- Hora aproximada de la ingesta de la batería.
- Código de la batería o cuando menos, el diámetro aproximado.
- Hora en que fue intervenido el paciente para remover la batería u hora en que se expulsa la batería fisiológicamente, según sea el caso.
 - Signos o síntomas iniciales.
 - Lesiones a nivel de tracto gastrointestinal.
 - Secuelas a largo plazo.
 - Clasificación según efecto clínico: sin efecto, efecto leve, moderado o grave, muerte o no relacionado.

Referencias Bibliográficas

1. Thomas B. Reddy. AN INTRODUCTION TO PRIMARY BATTERIES. En: Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299708_3001
2. Thomas B. Reddy. ALKALINE-MANGANESE DIOXIDE BATTERIES. En: Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299711_1001
3. Litovitz T, Whitaker N, Clark L, White NC, Marsolek M. Emerging Battery-Ingestion Hazard: Clinical Implications. PEDIATRICS. 1 de junio de 2010;125(6):1168-77.
4. Thomas B. Reddy. LITHIUM PRIMARY BATTERIES. En: Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299714_1001
5. Thomas B. Reddy. MERCURIC OXIDE BATTERIES. En: Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299712_1001
6. Congress 104THUS. An Act to phase out the use of mercury in batteries and provide for the efficient and cost-effective collection and recycling or proper disposal of used nickel cadmium batteries, small sealed lead-acid batteries, and certain other batteries, and for other purposes. [Internet]. H.R., Public Law 104-142 may 13, 1996. Disponible en: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-104publ142/content-detail.html>

7. Disk Battery Ingestion. In Klasco RK (Ed): POISINDEX® System. Truven Health Analytics, Greenwood Village, Colorado (Edition expires [6/2017]).
8. Thomas B. Reddy. BUTTON CELL BATTERIES: SILVER OXIDE–ZINC AND ZINC-AIR SYSTEMS. En: Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299713_1001
9. Maxell. SR (Silver Oxide Battery) | Primary Batteries | Welcome to Maxell business website. [Internet]. biz.maxell. [citado 25 de febrero de 2017]. Disponible en: http://biz.maxell.com/en/primary_batteries/sr_coin.html
10. Millar AJ, Rode H, Cywes S, Van Der Walt F. Button-battery ingestion--a hazard of modern living. S Afr Med J. 7 de diciembre de 1985;68(12):868-71.
11. Maves MD, Lloyd TV, Carithers JS. Radiographic identification of ingested disc batteries. Pediatric radiology. 1986;16(2):154–156.
12. Litovitz T, Gaddis ER. Risk of Serious Injury From Battery Ingestion: What Doctors Need to Know [Internet]. 2011 [citado 21 de marzo de 2017]. Disponible en: https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/Committees-Councils-Sections/Section-on-Otolaryngology-Head-and-Neck-Surgery/Documents/FINAL_NEMA_Coin_Ingestion_Alert_letter.pdf
13. National Capital Poison Center. Fatal Cases [Internet]. Poison Control: National Capital Poison Center. 2017 [citado 12 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.poison.org/battery/fatalcases>
14. Tanaka J, Yamashita M, Yamashita M, Kajigaya H. Esophageal electrochemical burns due to button type lithium batteries in dogs. Vet Hum Toxicol. agosto de 1998;40(4):193-6.
15. Jatana KR, Rhoades K, Milkovich S, Jacobs IN. Basic mechanism of button battery ingestion injuries and novel mitigation strategies after diagnosis and removal:

Button Battery Ingestion Injuries. *The Laryngoscope* [Internet]. noviembre de 2016 [citado 23 de febrero de 2017]; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/lary.26362>

16. Harris DC. Análisis químico cuantitativo. Reverte; 2006. 944 p.
17. Yasui T. Hazardous effects due to alkaline button battery ingestion: an experimental study. *Ann Emerg Med*. agosto de 1986;15(8):901-6.
18. Yamauchi K, Kobayashi T, Shinomiya T, Fujiwara D, Ito W, Onoda T, et al. Device for the removal of button batteries. *Intern Med*. enero de 2001;40(1):9-13.
19. Jatana KR, Litovitz T, Reilly JS, Koltai PJ, Rider G, Jacobs IN. Pediatric button battery injuries: 2013 task force update. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. septiembre de 2013;77(9):1392-9.
20. Maves MD, Carithers JS, Birck HG. Esophageal burns secondary to disc battery ingestion. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. agosto de 1984;93(4 Pt 1):364-9.
21. Nolan M, Tucker I. Health risks following ingestion of mercury and zinc air batteries. *Scand Audiol*. 1981;10(3):189-91.
22. Rebhandl W, Steffan I, Schramel P, Puig S, Paya K, Schwanzer E, et al. Release of toxic metals from button batteries retained in the stomach: An in vitro study. *J Pediatr Surg*. enero de 2002;37(1):87-92.
23. Litovitz TL. Button battery ingestions. A review of 56 cases. *JAMA*. 13 de mayo de 1983;249(18):2495-500.
24. Litovitz T, Butterfield AB, Holloway RR, Marion LI. Button battery ingestion: assessment of therapeutic modalities and battery discharge state. *J Pediatr*. diciembre de 1984;105(6):868-73.

25. Anand TS, Kumar S, Wadhwa V, Dhawan R. Rare case of spontaneous closure of tracheo-esophageal fistula secondary to disc battery ingestion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 15 de marzo de 2002;63(1):57-9.
26. Lee JH, Lee JH, Shim JO, Lee JH, Eun B-L, Yoo KH. Foreign Body Ingestion in Children: Should Button Batteries in the Stomach Be Urgently Removed? *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*. 2016;19(1):20.
27. Litovitz T, Whitaker N, Clark L. Preventing Battery Ingestions: An Analysis of 8648 Cases. *PEDIATRICS*. 1 de junio de 2010;125(6):1178-83.
28. Litovitz T, Schmitz BF. Ingestion of cylindrical and button batteries: an analysis of 2382 cases. *Pediatrics*. abril de 1992;89(4 Pt 2):747-57.
29. Jiranantakan T, Benowitz NL. Chapter 93. Lithium. En: Olson KR, editor. *Poisoning & Drug Overdose*, 6e [Internet]. New York, NY: The McGraw-Hill Companies; 2012 [citado 6 de marzo de 2017]. Disponible en: accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=55977936
30. Mallon PT, White JS, Thompson RLE. Systemic absorption of lithium following ingestion of a lithium button battery. *Human & Experimental Toxicology*. abril de 2004;23(4):193-5.
31. D'Sa Barros EA, D'Sa Barros AA. Mercury battery ingestion. *Br Med J*. 5 de mayo de 1979;1(6172):1218.
32. Barber TE, Menke RD. The relationship of ingested iron to the absorption of mercuric oxide. *Am J Emerg Med*. noviembre de 1984;2(6):500-3.
33. Lu H, Rosenbaum S. Developmental pharmacokinetics in pediatric populations. *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics*. 2014;19(4):262–276.
34. Reilly JS. Coin-size lithium batteries can cause serious injury, death in a matter of hours if swallowed. *AAP News*. 1 de mayo de 2013;34(5):13-13.

35. Gaetz K, Greenwald K. Disc Battery Ingestion in Pediatric Patients. *The Surgical Technologist*. mayo de 2016;208-16.
36. Yamashita M, Saito S, Koyama K, Hattori H, Ogata T. Esophageal electrochemical burn by button-type alkaline batteries in dogs. *Vet Hum Toxicol*. junio de 1987;29(3):226-30.
37. Yoshikawa T, Asai S, Takekawa Y, Kida A, Ishikawa K. Experimental investigation of battery-induced esophageal burn injury in rabbits. *Crit Care Med*. diciembre de 1997;25(12):2039-44.
38. Litovitz TL. Battery ingestions: product accessibility and clinical course. *Pediatrics*. marzo de 1985;75(3):469-76.
39. Litovitz TL, Schmitz BF, Soloway RA. Ghost blasting with button batteries. *Pediatrics*. marzo de 1990;85(3):384-5.
40. Paul RI, Christoffel KK, Binns HJ, Jaffe DM. Foreign Body Ingestions in Children: Risk of Complication Varies With Site of Initial Health Care Contact. *Pediatrics*. 1 de enero de 1993;91(1):121-7.
41. Willis GA, Ho WC. Perforation of Meckel's diverticulum by an alkaline hearing aid battery. *Can Med Assoc J*. 1 de marzo de 1982;126(5):497-8.
42. Escobar MA, Tiu MC, Yotter CN, Han M-T. Button battery perforating a Meckel's diverticulum in an asymptomatic child: An exception to recommendations for management. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*. junio de 2013;1(6):132-5.
43. Buttazzoni E, Gregori D, Paoli B, Soriani N, Baldas S, Rodriguez H, et al. Symptoms associated with button batteries injuries in children: An epidemiological review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. diciembre de 2015;79(12):2200-7.

44. Wallace B, Landman MP, Prager J, Friedlander J, Kulungowski AM. Button battery ingestion complications. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*. abril de 2017;19:1-3.
45. Bhangu J, Bajwa SJ, Anand S, Kalsi K. Button battery ingestion: A therapeutic dilemma and clinical issues in management. *Journal of the Scientific Society*. 2016;43(1):30.
46. Bekkerman M, Sachdev AH, Andrade J, Twersky Y, Iqbal S. Endoscopic Management of Foreign Bodies in the Gastrointestinal Tract: A Review of the Literature. *Gastroenterology Research and Practice*. 2016;2016:1-6.
47. Fuentes S, Cano I, Benavent MI, Gómez A. Severe esophageal injuries caused by accidental button battery ingestion in children. *J Emerg Trauma Shock*. 2014;7(4):316-21.
48. Honda S, Shinkai M, Usui Y, Hirata Y, Kitagawa N, Take H, et al. Severe gastric damage caused by button battery ingestion in a 3-month-old infant. *Journal of Pediatric Surgery*. septiembre de 2010;45(9):e23-6.
49. Kramer RE, Lerner DG, Lin T, Manfredi M, Shah M, Stephen TC, et al. Management of Ingested Foreign Bodies in Children: A Clinical Report of the NASPGHAN Endoscopy Committee. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. abril de 2015;60(4):562-74.
50. Leinwand K, Brumbaugh DE, Kramer RE. Button Battery Ingestion in Children: A Paradigm for Management of Severe Pediatric Foreign Body Ingestions. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. enero de 2016;26(1):99-118.
51. ASGE Standards of Practice Committee, Ikenberry SO, Jue TL, Anderson MA, Appalaneni V, Banerjee S, et al. Management of ingested foreign bodies and food impactions. *Gastrointest Endosc*. junio de 2011;73(6):1085-91.

52. Tanaka J, Yamashita M, Yamashita M, Kajigaya H. Effects of tap water on esophageal burns in dogs from button lithium batteries. *Vet Hum Toxicol*. octubre de 1999;41(5):279-82.
53. Sharpe SJ, Rochette LM, Smith GA. Pediatric Battery-Related Emergency Department Visits in the United States, 1990–2009. *Pediatrics*. 1 de junio de 2012;129(6):1111-7.
54. Valdez AM. Button Battery Injuries: Primary and Secondary Prevention Strategies. *Journal of Emergency Nursing*. noviembre de 2014;40(6):625-6.
55. Eric Chalmers. Button Battery Ingestion: An analysis of differences in injury severity outcomes between countries [Internet]. Australia: KIDSAFE: Child Accident Prevention Foundation of Australia; 2012 [citado 16 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.kidsafe.com.au/Kidsafe%20ACT%20Inc%20-%20Research%20Report%20-%20Button%20Battery%20Ingestion%20-%20An%20analysis%20of%20differences%20in%20injury%20severity%20outcomes%20between%20countries\[1\].pdf](http://www.kidsafe.com.au/Kidsafe%20ACT%20Inc%20-%20Research%20Report%20-%20Button%20Battery%20Ingestion%20-%20An%20analysis%20of%20differences%20in%20injury%20severity%20outcomes%20between%20countries[1].pdf)
56. National Center for Complementary and Integrative Health (NCCIH). Button batteries [Internet]. Poison Control: National Capital Poison Center. 2017 [citado 17 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.poison.org/battery>
57. National Capital Poison Center. Battery safety tips and first aid [Internet]. Poison Control: National Capital Poison Center. 2017 [citado 17 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.poison.org/battery/tips>
58. Energizer. The Battery Controlled [Internet]. 2017 [citado 17 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://thebatterycontrolled.com>
59. Product Safety Australia. Button battery national strategy [Internet]. Product Safety Australia. 2016 [citado 17 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.productsafety.gov.au/news/button-battery-national-strategy>

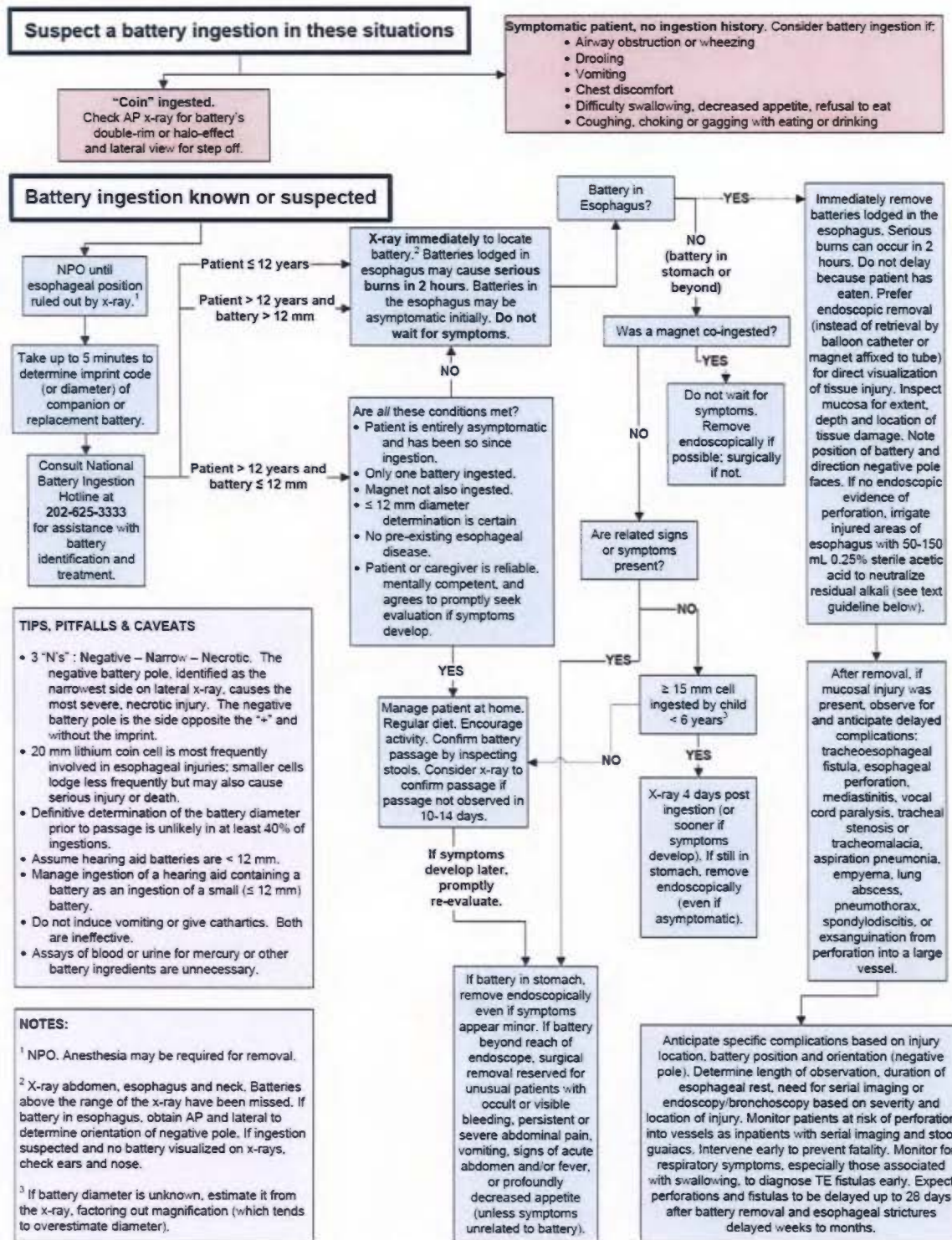
60. SurveyMonkey. ABRI Button and Coin Cell Recycling Survey [Internet]. 2017 [citado 17 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.surveymonkey.com/r/LFR5M63>
61. Guerrero A. Desde abalorios hasta baterías de reloj: niños en riesgo por tragarse objetos | Crhoy.com. CRHoy.com | Periodico Digital | Costa Rica Noticias 24/7 [Internet]. 29 de septiembre de 2013 [citado 17 de marzo de 2017]; Disponible en: <http://www.crhoy.com/desde-abalorios-hasta-baterias-de-reloj-ninos-en-riesgo-por-tragarse-objetos/nacionales/>
62. Jiménez E. Minigelatina que provocó muerte por asfixia a bebé está prohibida en otros países. 21 de julio de 2016 [citado 17 de marzo de 2017]; Disponible en: http://www.nacion.com/nacional/salud-publica/minigelatinas-Hospital_Nacional_de_Ninos-Ministerio_de_Salud-prohibicion_de_venta_0_1568243232.html
63. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud [Internet]. 10a ed. Washington D.C.; 2003 [citado 16 de marzo de 2017]. 1158 p. (II; vol. 1). Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/170608/1/Volume1.pdf>
64. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. CÓDIGO DE LA NIÑEZ Y LA ADOLESCENCIA [Internet]. 7739 feb 6, 1998 p. 73. Disponible en: <http://www.tse.go.cr/pdf/normativa/codigodelaninez.pdf>
65. Position paper: cathartics. *J Toxicol Clin Toxicol*. 2004;42(3):243-53.
66. Szaflarska-Popławska A, Popławski C, Romańczuk B, Parzęcka M. Endoscopic removal of a battery that was lodged in the oesophagus of a two-year-old boy for an extremely long time. *Prz Gastroenterol*. 2015;10(2):122-6.
67. Gmeiner D, von Rahden BHA, Meco C, Hutter J, Oberascher G, Stein HJ. Flexible versus rigid endoscopy for treatment of foreign body impaction in the esophagus. *Surg Endosc*. noviembre de 2007;21(11):2026-9.

68. Popel J, El-Hakim H, El-Matary W. Esophageal foreign body extraction in children: flexible versus rigid endoscopy. *Surg Endosc.* marzo de 2011;25(3):919-22.
69. Pavlidis TE, Marakis GN, Triantafyllou A, Psarras K, Kontoulis TM, Sakantamis AK. Management Of Ingested Foreign Bodies: How Justifiable Is A Waiting Policy? *The Internet Journal of Surgery [Internet].* 31 de diciembre de 2006 [citado 22 de junio de 2017];9(1). Disponible en: <http://ispub.com/IJS/9/1/4486>
70. Sk S, A G, G A. Endoscopic removal of a coin impacted at the ileocecal valve with small bowel obstruction. *Tropical Gastroenterology.* 30 de julio de 2010;30(3):149-50.
71. Paparoupa M, Bruns-Toepler M. Foreign Body Moves Retrograde through Ileocecal Valve during Colonoscopy. *Case Rep Gastrointest Med [Internet].* 2017;2017. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5449748/>
72. Sarkar RR, Bisht J, Sinha Roy SK. Ingested metallic foreign body lodged in the appendix. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2011;16(1):29-30.
73. Antonacci N, Labombarda M, Ricci C, Buscemi S, Casadei R, Minni F. A bizarre foreign body in the appendix: A case report. *World J Gastrointest Surg.* 27 de junio de 2013;5(6):195-8.
74. Kim JH, Lee DS, Kim KM. Acute appendicitis caused by foreign body ingestion. *Ann Surg Treat Res.* septiembre de 2015;89(3):158-61.
75. Sama CB, Aminde LN, Njim TN, Angwafo FF. Foreign body in the appendix presenting as acute appendicitis: a case report. *Journal of Medical Case Reports.* 2016;10:129.
76. Lau Moon Lin M, Robinson PD, Flank J, Sung L, Dupuis LL. The Safety of Metoclopramide in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Drug Saf.* julio de 2016;39(7):675-87.

77. Wagner HC, Fleming D, Mangold WG, LaForge RW. Relationship marketing in health care. *J Health Care Mark.* 1994;14(4):42-7.
78. Zukoş HM, Barry TE. The Status of Marketing in the Health Care Industry. *Journal of Hospital Marketing.* 12 de junio de 1987;1(3-4):25-44.
79. Disk Battery Ingestion: Background, Pathophysiology, Epidemiology. 9 de junio de 2016 [citado 24 de febrero de 2017]; Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/774838-overview>
80. International Electrotechnical Commission. IEC 60086-2:2015 | IEC Webstore | battery, energy efficiency, smart city [Internet]. 2001 [citado 25 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://webstore.iec.ch/publication/23621>
81. Banco Central de Costa Rica. Monedas [Internet]. Monedas. 2016 [citado 11 de mayo de 2017]. Disponible en: http://www.bccr.fi.cr/billetes_monedas/monedas/#HERMES_TABS_1_0

Anexos

Anexo I. Guía de manejo y tratamiento de los casos de ingesta de baterías de botón de la National Battery Ingestion Hotline (NBH).



TIPS, PITFALLS & CAVEATS

- 3 "N's": Negative – Narrow – Necrotic. The negative battery pole, identified as the narrowest side on lateral x-ray, causes the most severe, necrotic injury. The negative battery pole is the side opposite the "+" and without the imprint.
- 20 mm lithium coin cell is most frequently involved in esophageal injuries; smaller cells lodge less frequently but may also cause serious injury or death.
- Definitive determination of the battery diameter prior to passage is unlikely in at least 40% of ingestions.
- Assume hearing aid batteries are < 12 mm.
- Manage ingestion of a hearing aid containing a battery as an ingestion of a small (≤ 12 mm) battery.
- Do not induce vomiting or give cathartics. Both are ineffective.
- Assays of blood or urine for mercury or other battery ingredients are unnecessary.

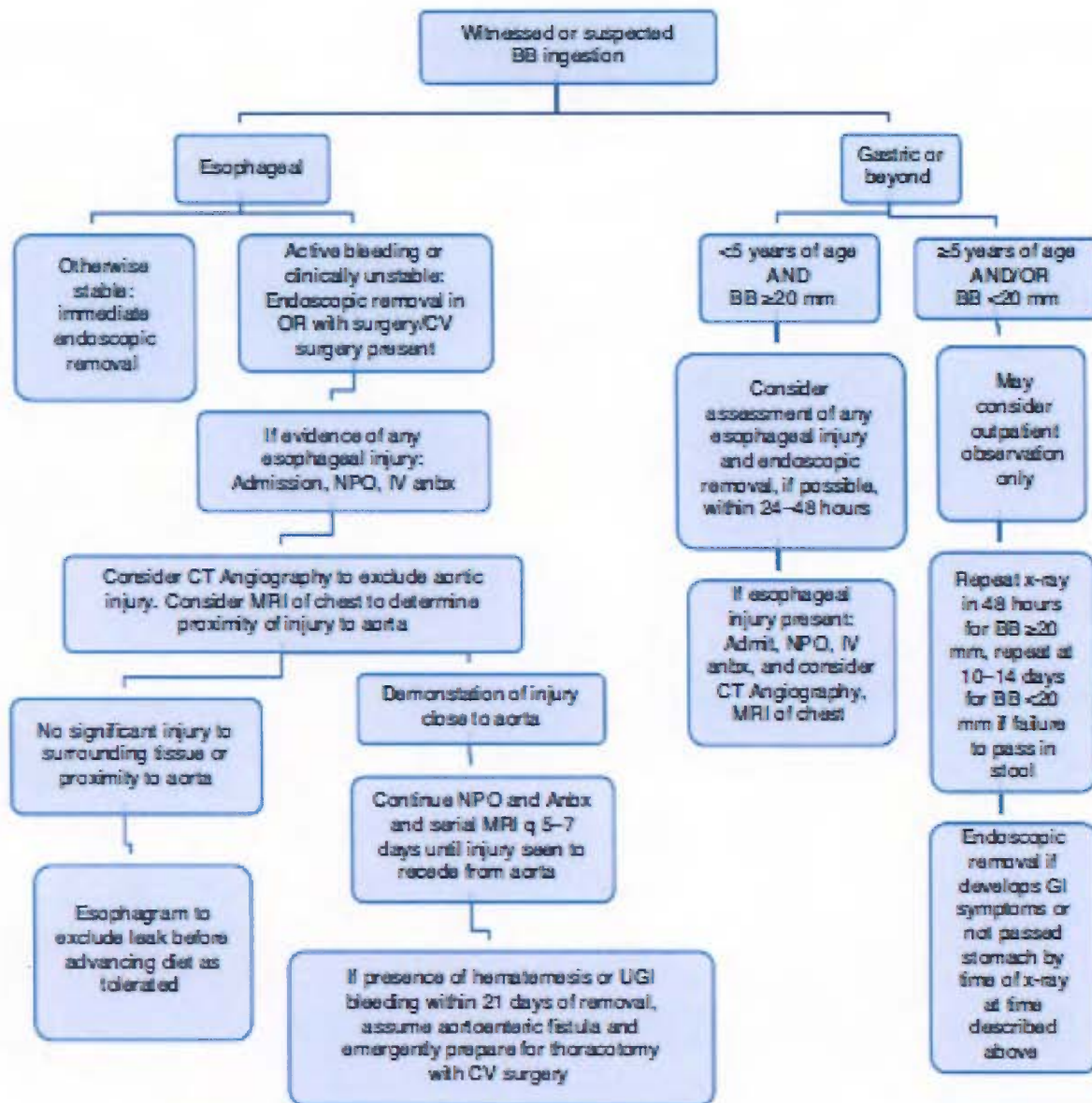
NOTES:

¹ NPO. Anesthesia may be required for removal.

² X-ray abdomen, esophagus and neck. Batteries above the range of the x-ray have been missed. If battery in esophagus, obtain AP and lateral to determine orientation of negative pole. If ingestion suspected and no battery visualized on x-rays, check ears and nose.

³ If battery diameter is unknown, estimate it from the x-ray, factoring out magnification (which tends to overestimate diameter).

Anexo II. Guía de manejo y tratamiento de los casos de ingesta de baterías de botón de la North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Endoscopy Committee (NASPGHAN).



Fuente: 1. Kramer RE, Lerner DG, Lin T, Manfredi M, Shah M, Stephen TC, et al. Management of Ingested Foreign Bodies in Children: A Clinical Report of the NASPGHAN Endoscopy Committee. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. abril de 2015;60(4):562-74.

Anexo III. Apartado de definiciones

Agente ofensor:

- **Batería de botón:** objeto redondo en forma de disco o botón, que es capaz de generar corriente eléctrica por sí mismo y está compuesto internamente por un cátodo, un ánodo y un separador electrolítico y éstos están aislados del exterior por una carcasa metálica

Sinónimos: batería de disco, batería de reloj, pila de botón, celda de botón.

Tipos de casos:

- **Caso sospechoso:** caso de un paciente que cuente con historia de ingesta de una o varias baterías de botón.
- **Caso probable:** caso de un paciente que cuente con historia de ingesta de una o varias baterías de botón y además exista evidencia imagenológica de la batería.
- **Caso confirmado:** caso de un paciente que cuente con historia de ingesta de una o varias baterías de botón con evidencia física de la misma, que puede contar o no con evidencia imagenológica de la batería. La evidencia física de las baterías está en el Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica, guardadas en sobres individuales que indican solamente la fecha en las que se extrajeron.

Clasificación de efectos clínicos:

- **Sin efectos:** el paciente no desarrollo ningún síntoma ni lesión como resultado de la ingestión.
- **Efecto leve:** el paciente desarrolló síntomas menores como resultado de la ingestión y limitados a nivel de tracto gastrointestinal o la piel, que se resolvieron rápidamente y no produjeron secuelas. Sólo se pudo haber

presentado uno de los siguientes síntomas: náusea, vómito, rash, dolor abdominal moderado, irritabilidad, oscurecimiento de las heces sin sangre (debe ser probado) o fiebre. Los pacientes con más de un síntoma no se incluyen en esta categoría.

- **Efecto moderado:** el paciente desarrolló varios signos o síntomas debido a la ingesta, más prolongados o sistémicos que los de la categoría anterior. Estos síntomas no son amenazantes para la vida ni dejan secuelas. Los síntomas pueden ser varios de la categoría anterior o uno o varios de los siguientes: fiebre mayor a 39,5 °C, heces oscuras sin prueba de presencia de sangre o con prueba de presencia de sangre, síntomas gastrointestinales que hayan causado deshidratación o cambios en los signos vitales.
- **Efecto grave:** debido a la ingesta de la batería de botón, el paciente desarrolló síntomas que amenazaron su vida y/o dejaron secuelas deshabilitantes. El paciente pudo necesitar de intubación endotraqueal, ventilación mecánica, ulceración en la mucosa con secuelas, efectos sistémicos o perforación de la mucosa.
- **Muerte:** el paciente falleció a causa de las consecuencias de la ingesta de la batería de botón.
- **Efectos No Relacionados:** los síntomas o efectos que desarrolló el paciente se debió a una condición preexistente o que claramente no están relacionadas a la ingestión de una batería de botón.

Anexo IV. Instrumento de recolección de datos.

Instrumento de Recolección de Datos		
Criterio de Inclusión		
• Casos de pacientes con historia de ingesta de una o varias baterías de botón.		
Criterios de exclusión*		
1)	Casos de pacientes que hayan ingerido un objeto diferente a una batería de botón.	
2)	Casos de pacientes que no cuente con la edad o el estado sintomático del paciente.	
3)	Casos de pacientes mayores de 12 años y 11 meses de edad	
*Quedarán excluidos los casos que cumplan con sólo uno o varios criterios de exclusión.		
Instrucciones de llenado:		
-Los casos de los pacientes que sólo ingresaron al HNN "Dr. Carlos Sáenz Herrera" sólo se recolectan datos de la primera sección		
-Los casos de los pacientes que sólo fueron abordados por el CNCI, sólo se recolectan datos de la segunda sección.		
-Los casos de pacientes que ingresaron al hospital y fueron abordados por el CNCI, se recolectan datos en las dos secciones.		
-Los códigos de los pacientes serán asignados con máximo tres números arábigos iniciales que indicarán el orden en que se revisan los expedientes, seguidos de un guión y el número de año en que se dio el caso.		
-Los ítems que están indicados con un (x) significa que sólo se deben marcar con una equis, los que están indicados con (#) significa que se rellenarán con números. Los ítems de "Código Estandarizado" "¿Cuáles?" o "Indique" o "Cantón" se completarán en prosa.		
-Los tiempos se escribirán en minutos, las horas se escribirán en formato militar.		
1) Paciente ingresó a HNN:	1. Sí _____	2. No _____
2) Paciente que fue abordado por CNCI:	1. Sí _____	2. No _____
Sección I. Casos de pacientes que ingresaron al Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera"		
1) Fecha de recolección de datos:	1. Día _____	2. Mes _____ 3. Año _____
2) Investigador	que recolecta	los datos (nombre completo): _____
3) Código de paciente:	_____	
4) Sexo: (x)	5) Edad: (x)	6) Región Socioeconómica/Cantón: (x)
1. Masc _____	1. Menor de 1 año _____	1. Central _____
2. Fem _____	2. Menor de 2 años _____	2. Chorotega _____

3. Menor de 3 años__ 3. Pacífico Central _____
4. Menor de 4 años__ 4. Brunca _____
5. Menor de 5 años__ 5. Huétar Atlántica _____
6. Menor de 6 años__ 6. Huétar Norte _____
7. Menor de 7 años__ 7. Cantón (#) _____
8. Menor de 8 años__ 8. Desconocido _____
9. Menor de 9 años__
10. Menor de 10 años _____
11. Menor de 11 años _____
12. Menor de 12 años _____
13. Menor de 13 años _____

7) Tiempo entre ingesta y examen imagenológico inicial (#) 1. _____

8) Tiempo entre ingesta y procedimiento de extracción (#) 1. _____

9) Tiempo entre examen imagenológico y procedimiento de extracción (#) 1. _____

10) Fecha de ingreso al HNN (#) 1. Día _____ 2. Mes _____ 3. Año _____

11) Localización de batería al momento de realizar examen imagenológico inicial (x)

1. Esófago _____ 2. Estómago _____ 3. Intestino delgado _____ 4. Colon _____ 5. TGE
NE _____

12) Localización de la batería al momento de realizar la extracción (x)

1. Esófago _____ 2. Estómago _____ 3. Intestino delgado _____ 4. TGE NE _____

13) Procedimiento o abordaje para extraer la batería (x)

1. Endoscopia (SGNC) _____ 2. Endoscopia (SCT) _____ 3. Cirugía _____
4. Seguimiento con Rx _____ 5. Sólo observación _____ 6. Otro _____ ¿Cuál?:

14) ¿Pudo ser removida del TGI mediante el procedimiento realizado? (x)

1. Sí _____ 2. No _____

15) Signos y Síntomas (x)

1. Asintomático: _____
2. Disfagia__ 3. Fiebre: _____ 4. Tos _____ 5. Dolor de pecho _____
6. Salivación__ 7. Náusea__ 8. _____ 9. Diarrea _____ 10. Sibilancias _____
- Vómito _____
11. Anorexia__ 12. Irritabilidad/llanto _____ 13. Dolor abdominal _____

14. Otros: _____ ¿Cuáles?:

16) Lesiones (si hay lesiones, se puede marcar más de una) (x)

1. Sin lesiones _____ (pasar al ítem N° 17)

2. Esófago _____ 3. Estómago _____ 4. Int. delgado _____ 5. Otro sitio TGI
NE _____

17) Tipo de lesiones (si aplica) (x)

1. Irritación _____ 2. Ulceración _____ 3. Fístula _____ 4. Hemorragia _____ 5. Otro _____

¿Cuál?:

18) ¿Existe evidencia física de la batería de botón? (x)

1. Sí _____ (pase a la ítem N° 18) 2. No _____ (pasar a la Sección II.)

19) Proveniencia de batería (x)

1. Audífono: _____ 2. Calculadora: _____ 3. Control Rmt: _____ 4. Paquete original: _____

5. Adorno: _____ 6. Cámara: _____ 7. Reloj: _____ 8. Juguete _____

9. Desconocido _____ 10. Otro _____ ¿Cuál?:

20) Sistema Electroquímico de la Batería (x)

1. Litio: _____ 2. Alcalino _____ 3. Plata _____ 4. Zinc/aire _____

5. Mercurio _____ 6. Desconocido _____

21) Diámetro (#)

21) Código estandarizado (si es legible):

22) Daños a la batería (puede marcar más de una) (x)

1. Sin daños aparentes _____ 2. Mordida _____ 3. Corroída _____ 4. Reventada _____

5. Otros _____ ¿Cuáles?:

Sección II. Casos de pacientes abordados por el CNCI

1) Fecha de recolección de datos (#) 1. Día _____ 2. Mes _____ 3. Año _____

2) Código del paciente (#) _____

3) Sexo (x)

1. Masc _____

2. Fem _____

4) Edad (x):

1. Menor de 1 año _____

2. Menor de 2 años _____

3. Menor de 3 años _____

4. Menor de 4 años _____

5. Menor de 5 años _____

6. Menor de 6 años _____

7. Menor de 7 años _____

8. Menor de 8 años _____

9. Menor de 9 años _____

10. Menor de 10 años _____

11. Menor de 11 años _____

12. Menor de 12 años _____

13. Menor de 13 años _____

5) Consultante (x) 1. Madre _____ 2. Padre _____ 3. Abuelo(a) _____
4. Tío a) _____ 5. Médico _____ 6. Otro: _____ Indique:

6) Dirección o lugar donde se originó la consulta (x)

1. Central _____ 2. Chorotega _____ 3. Pacífico Central _____

4. Brunca _____ 5. Huetar Atlántica _____ 6. Huetar Norte _____

7. Desconocido _____

8. Cantón: _____

7) Entidad donde se originó la consulta (x)

1. Casa _____ 2. Centro educativo _____ 3. Ebais/Clinica _____

4. Hospital _____ 5. Desconocido _____ 6. Otro: _____ Indique: _____

8) Signos y Síntomas (puede marcar más de una) (x)

1. Asintomático _____ 2. Disfagia _____ 3. Fiebre _____ 4. Tos _____

5. Dolor de pecho _____ 6. Salivación _____ 7. Náusea _____ 8. Vómito _____

9. Diarrea _____ 10. Sibilancias _____ 11. Anorexia _____

12. Irritabilidad/llanto _____ 13. Dolor abdominal _____

14. Otros _____ ¿Cuáles?

9) Tratamiento previo instituido (puede marcar más de una) (x)

1. Inducción del vómito _____ 2. Laxante _____ 3. Radiografía _____

4. Maniobra de Heimlich o similar _____ 5. Endoscopia _____ 6. Ninguno _____

7. Otros _____ ¿Cuáles?

10) Recomendaciones del CNCI (x) (puede marcar más de una)

1. Observación _____ 2. Alimentación _____ 3. Traslado/Valoración _____

4. Endoscopia _____ 5. Radiografía _____ 6. Ninguna _____

CNCI: Centro Nacional de Control de Intoxicaciones. HNN: Hospital Nacional de Niños. TGI: Tracto gastrointestinal. NE: no especificado. SGNC: Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica. SCT: Servicio de Cirugía de Tórax. Rmt: Remoto.

Fecha de recolección de datos: Día _____ Mes _____ Año _____

Investigador que recolecta los

datos: _____

Anexo V. Permiso emitido por la dirección del Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" para la realización de este estudio.



CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
Comité Ético Científico
Hospital Nacional de Niños
Teléfono: 2523-3000 Ext. 3517

FORMULARIO COM-II
AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

05 de junio del 2017
DC-HNN-1147-17

Doctor
Alfredo Mora Guevara
Investigador Principal

Asunto: "Determinación de los perfiles de presentación de casos de Ingesta de baterías de botón en el HNN de enero del 2013 a marzo 2017" Versión 2.0

Estimado doctor:

De conformidad con lo establecido en la Ley N° 9234 Ley Reguladora de Investigación Biomédica, el Reglamento N° 39061-S, y sus reformas mediante el Decreto No. 39533-S de fecha 04 de marzo de 2016 y la "Modificación y adición normativa para la aprobación de estudios-observacionales en los centros asistenciales de la Caja Costarricense de Seguro Social", en la que se encuentra vigente, el Comité Ético Científico Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera", ha revisado su propuesta de investigación y considera que ésta cumple con los requisitos éticos y científicos, por tanto, no posee impedimento alguno para iniciarse. Esta Dirección General procede a autorizar los procedimientos aprobados por el Comité Ético Científico para el desarrollo de la misma, incluyendo la revisión de los expedientes clínicos (si aplica); tomando en consideración su compromiso como investigador de preservar la confidencialidad de los datos.

Número de protocolo asignado: CEC-HNN-010-2017.

Número de la sesión en que se aprobó este estudio: CEC-HNN-017-2017

Fecha de la sesión en que se aprobó este estudio: 02 de junio del 2017

Nombre del investigador principal: Dr. Alfredo Mora Guevara

Nombre de los otros subinvestigadores (si hubiera): Dr. Marvin Gómez Vargas, Est. Sergio Simón Azofeifa

Nombre del tutor institucional: Dr. Alfredo Mora Guevara

Nombre del centro(s) y el(los) servicio(s) donde se realizará la investigación: Hospital Nacional de Niños "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro Nacional de Control de Intoxicaciones.

Esta recomendación es válida hasta: 06/2018.

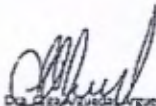
Nombre de los miembros del CEC que participaron en el análisis de este estudio: Dr. Carlos Rodríguez Rodríguez, Dr. Cristian Pérez, Dra. Gabriela Ivankevich, Dr. Walter Cartín y Licda. Marilyn Soto.

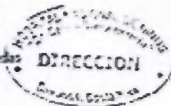


CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL
Comité Ético Científico
Hospital Nacional de Niños
Teléfono: 2523-3600 Ext. 3517

A la vez, le recuerdo obligatoriedad de enviar un informe trimestral mientras se desarrolla la investigación, en el Formulario INF-I Presentación de Informes. Este informe debe ser presentado al CEC el primer viernes de los meses enero, abril, julio y octubre, independientemente de la fecha de inicio del estudio y constituye un factor condicionante para la continuación del mismo. Asimismo, al concluir la investigación debe adjuntar un informe final en el Formulario RES-II Presentación de Resultados de Investigación Biomédica Observacional. Estos formularios están disponibles en www.cendesis.ssa.cr, vínculo Biológica.

Atentamente,


Dra. Gladys Arguedas Arguedas
Directora General


DIRECCION
Caja Costarricense de Seguro Social

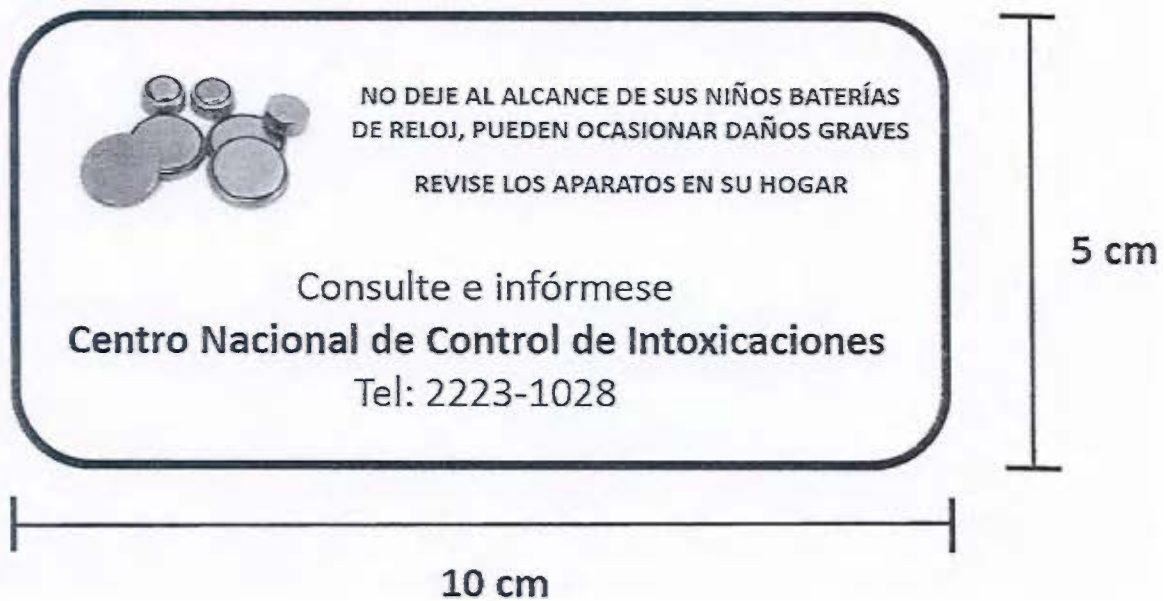
DMV

☐

Dr. Carlos Rodríguez Rodríguez, Presidente Comité Ético Científico
Subsistema de Biología, CCSS/ISS
Activo



Anexo VI. Propuesta de materiales para informar sobre baterías de botón a la población y a los profesionales de la salud, respectivamente.





El Peligro de la Ingesta de Baterías de Botón

Centro Nacional de Control de Intoxicaciones
Tel: 2223-1028



HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS
"Dr. Carlos Sáenz Herrera"
Centro de Ciencias Médicas de la CCSS

¿Qué son las baterías de botón?



- > Las baterías de botón son celdas electroquímicas muy utilizadas en dispositivos electrónicos pequeños.
- > **TAMAÑO:** de 7mm hasta los 30mm de diámetro.
- > **VOLTAJE:** de 1,5 Voltios hasta los 3 Voltios.
- > **CONTENIDO:** pueden tener NaOH, KOH o solventes orgánicos como separadores electrolíticos. El ánodo y cátodo pueden estar hechos de Zn, Li, MnO₂ o Ag₂O.
- > **EXTERIOR:** carcasa de níquel y/o acero.

Mecanismo de Daño

Producción de corriente eléctrica en el polo negativo de la batería que hidroliza las moléculas de agua y **genera OH⁻ (CORROSIÓN) en alto.**



Alojamiento en Esófago



- > El **PROBLEMA MÁS GRAVE** ocurre cuando la batería queda alojada en el esófago, pues lo como en cuestión de 2 horas, llegando a producir quemaduras graves y hasta perforarlo.

Las Baterías más Peligrosas

- > Las **baterías de botón >10mm de diámetro** son las que más quedan alojadas en el esófago.
- > La mayoría de éstas son de litio y tienen mayor voltaje que las de otros tipos, 3 voltios, hay mayor daño.



Otras consideraciones

- > Si la **batería come al esófago SIN problemas**, la batería probablemente no causará mayores daños sobre la mucosa pero se prefiere remover.
- > El **derrame de los contenidos alcalinos** de la batería usualmente no causan problemas si la batería continúa su viaje por el tracto gastrointestinal.
- > **No existen reportes registrados de toxicidad por metales** por ingestas de baterías de botón.

Tipos de Baterías de Botón

- > El código inscrito en el polo positivo (+) de la batería es una herramienta útil para saber su tamaño y determinar la peligrosidad del caso.

La primera letra indica el tipo químico de la batería

Letra	Tipo Químico	Voltaje
C	Litio	3.0
L	Alcalina	1.5
Z	Zinc-alta	1.5
S	Plata	1.5

La segunda letra es siempre una "R" y significa

"Round" (batería redonda)

El resto del código son números que describen el diámetro y grosor de la batería. Los siguientes se puede aplicar para las baterías de litio o con código CR.

Para lo anterior se presenta un ejemplo con una batería de litio:



- > El "20" significa que mide 20mm de diámetro.
- > El "32" significa que mide 3,2mm de grosor.

El mismo patrón aplicara para todas las baterías de litio. Los códigos más comunes de encontrar y que están implicados con efectos clínicos graves a nivel de esófago son aquellos que dicen CR2002 y CR2025.

Casos registrados por el CNCI



Se han reportado un total de 156 casos al CNCI desde el año 2013 hasta el 2016

Abordaje y Consulta

CONSULTE sobre cualquier tipo de ingestión de botón al Centro Nacional de Control de Intoxicaciones y REPORTE los casos que conozca o aborde.

Tel: 2223-1028

- Todo paciente con historia de ingestión de batería de botón se le debe realizar una placa de abdomen y tórax para localizar el objeto.
- Si es localizada en **ESÓFAGO DEBE SER REMOVIDA DE EMERGENCIA.**
- Si es localizada en antrogastrico o fuera tercera porción del duodeno se debe observar.
- Si es localizada en el yeyuno o más allá, debe vigilarse que el paciente expulse fisiológicamente la batería en los próximos días.

Anexo VII. Propuesta de protocolo clínico para abordar casos de ingesta de baterías de botón.

Caja Costarricense del Seguro Social

Hospital Nacional de Niños

“Dr. Carlos Sáenz Herrera”

Servicio de Gastroenterología y Nutrición Clínica

Centro Nacional de Control de Intoxicaciones

**Protocolo clínico para el abordaje de ingestas de baterías de botón
en la población pediátrica costarricense**

San José, Costa Rica

2017

Justificación

El devenir de la tecnología minimalista y cada vez más variada en los hogares y dispositivos electrónicos de uso personal han hecho que la exposición a las baterías de botón o coloquialmente llamadas baterías de “reloj” a nivel mundial, sea cada vez más frecuente y que la población pediátrica sea a su vez, la más afectada por la ingesta de estas fuentes de poder.

A lo largo de varios años recientes en el Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera” se considera común este tipo ingesta de cuerpos extraños y sin embargo no se ha consensuado un abordaje común para este tipo de casos a nivel local ni nacional en el país. La evidencia y abordajes que existen de estos casos provienen principalmente de los Estados Unidos de América y se dificulta instaurar los mismos tratamientos de otras latitudes puesto que el contexto social y económico la población y los servicios de salud son diferentes.

A raíz del primer estudio de este tipo de ingesta y sus efectos clínicos sobre los pacientes en Costa Rica, se emite este protocolo clínico que tiene como fin informar a los profesionales de la salud respectivos sobre el peligro de las baterías de botón y unificar el abordaje de este tipo de casos.

Objetivos

- Comprender las razones por las cuales las baterías de botón son objetos de relevancia toxicológica en la población pediátrica.
- Facilitar la identificación de los tipos de baterías de botón y sus efectos relacionados.
- Realizar un abordaje acorde al contexto del Hospital Nacional de Niños “Dr. Carlos Sáenz Herrera”
- Elaborar una documentación que permita realizar estudios posteriores sobre este tema en el Centro Nacional de Control de Intoxicaciones.

Identificación

**RECUERDE SIEMPRE CONSULTAR O REPORTAR EL CASO AL
CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE INTOXICACIONES
Tel: 2223-1028**

Generalidades

- Las baterías de botón o de disco son de tipo primario, no recargables y desechables (1).



Figura 3. Corte transversal de una batería de botón

- Su diámetro va desde los 7mm hasta 30mm (2).
- La estructura es casi universal y la carcasa exterior se compone de acero y/o níquel (3) (4) .

- Se usan comúnmente en relojes, controles, focos, juguetes, llaveros, audífonos clínicos, calculadoras, etc.

¿Cómo identificar una batería de botón?

1. Ver o indagar el código (letras y números) que están inscritos en la parte que tiene un símbolo de (+) de la batería.
2. Con el código identifique el tipo químico de la batería y su tamaño con las siguientes tablas. Los campos resaltados indican las baterías de mayor peligrosidad.

Cuadro I. Diámetro de las baterías de botón con sistema electroquímico de litio.

Código	Diámetro (mm)
CR1025	10.0
CR1216	12.5
CR1220	12.5
CR1612	16.0
CR1616	16.0
CR1620	16.0
CR1632	16.0
CR2012	20.0
CR2016	20.0
CR2025	20.0
CR2032	20.0
CR2330	23.0
CR2354	23.0
CR2412	24.5
CR2450	24.5
CR2477	24.5
CR3032	30.0

Fuente: (5)

Cuadro II. Diámetro de baterías de botón con sistema alcalino.

Código	Diámetro máximo (mm)
LR41	7.9
LR55	11.6
LR54	11.6
LR43	11.6
LR44	11.6

Fuente: (5)

Cuadro III. Diámetro de baterías de botón con sistema Zinc-Aire según la norma IEC, ANSI y códigos genéricos.

Códigos			Diámetro máximo (mm)
Norma IEC	Norma ANSI	Genérico	
-	-	5	5.8
PR70	7005ZD	10	7.9
PR41	7002ZD	312	7.9
PR48	7000ZD	13	11.6
PR44	7003ZD	675	11.6
-	-	675 Cochlear	23.2
-	-	2330	5.8

Fuente: (6)

Cuadro IV. Diámetro de baterías de botón de sistema de óxido de plata, según la norma IEC, norma ANSI y la compañía Rayovac®.

Códigos			Diámetro (mm)
Norma IEC	Norma ANSI	Número de modelo según Rayovac®.	
SR626	1196SO	376	6.8
SR58	1173SO	361	7.9
SR59	1163SO	396	7.9
SR41	1135SO	392	7.8
SR48	1137SO	393	7.8
SR69	1188SO	370	9.5
SR57	1165SO	399	9.5
SR55	1160SO	391	11.6
SR54	1138SO	389	11.6
SF43	1133SO	386	11.6
SR44	1131SO	357	11.6
SR416	NA	337	4.8

SR512	1193SO	335	5.8
NA	1185SO	317	5.8
NA	1191SO	379	5.8
NA	1186SO	319	5.8
SR65	1174SO	321	6.8
SR60	1175SO	364	6.8
SR66	1176SO	377	6.8
SR721	1164SO	346	7.9
SR714	1192SO	341	7.9
SR67	1187SO	315	7.9
SR58	1158SO	362	7.9
SR59	1164SO	397	7.9
NA	NA	329	7.9
SR41	1134SO	384	7.8
SR68	1172SO	373	9.5
SR69	1171SO	371	9.5
SR57	1162SO	395	9.5
SR45	1161SO	394	9.5
SR1116	1177SO	366	11.6
SR55	1170SO	381	11.6
SR54	1159SO	390	11.6
SR42	1139SO	344	11.6
SR43	1132SO	301	11.6

Fuente: (6)

- Si no es posible obtener el código de la batería, se debe indagar por el tamaño en comparación con un objeto de uso diario, como monedas. Usar la siguiente tabla:

Cuadro XVIII. Baterías de botón probables según referencia a una moneda de la República de Costa Rica.

Moneda	Diámetro (mm)	Baterías probables
¢5 colones	21,5	CR2012
		CR2016
		CR2025
		CR2032
¢10 colones	23,5	CR2330
		CR2354
		675 Cochlear
¢25 colones	25,5	CR2412
		CR2450
		CR2477
¢50, ¢100, ¢500 colones	27,5 – 29,5 – 33,3	CR3032

Fuente: (7)

Las baterías de botón mayores o iguales a 20mm de diámetro son las que presenta mayor peligrosidad en general y pueden generar quemaduras importantes a nivel esofágico si quedan alojadas en esta zona anatómica, en cuestión de 2 horas después de su ingesta.

Mecanismo toxicológico

1. **Producción de iones OH⁻ *in situ* en el polo negativo de la batería.**
 - La corriente eléctrica que emana del polo negativo de la batería produce hidrólisis de las moléculas de agua del líquido fisiológico, se genera gas H₂ y iones OH⁻. Este último ion es **ALTAMENTE CORROSIVO** y produce lesiones serias en cuestión de 2 horas.
 - Las **baterías de litio (CR)** son **las más peligrosas** y generan el daño más rápido que las demás por ser de 3 voltios.

- Las baterías de zinc-aire (PR) son las menos peligrosas en este aspecto, pues se teoriza que las entradas de aire necesarias para que el O₂ entre y genere la reacción química, son bloqueadas (3) (9) (10).

2. Derrame del contenido de la batería

- El contenido de NaOH y/o KOH de las baterías de sistemas electroquímicos alcalinos, de zinc-aire y plata, podría llegar a provocar cierta irritación sobre los tejidos circundantes, sin embargo, este mecanismo toxicológico se cree que sólo es de preocupación clínica si la batería queda “pegada” en un punto fijo de las paredes del estómago o intestinos (3) (11). La baterías de litio no contienen álcali en su interior, en su lugar son soluciones orgánicas que podrían provocar irritaciones menores (12).

3. Lesión mecánica por contacto con la batería

- Se teoriza que se puede producir una lesión por contacto mecánico con la batería. Actualmente, este mecanismo esta desestimado y se cree que sólo es posible si la batería queda “pegada” en un punto fijo durante mucho tiempo en las paredes del estómago o los intestinos (10).

Signos y Síntomas

La mayoría de ingestas de baterías de botón cursan de forma asintomática y la presencia o no de signos o síntomas, no se correlaciona necesariamente con la gravedad de los daños que esté o no provocando la batería en el tracto gastrointestinal. Los síntomas pueden ser los siguientes (3) (13) (14) (15) (16):

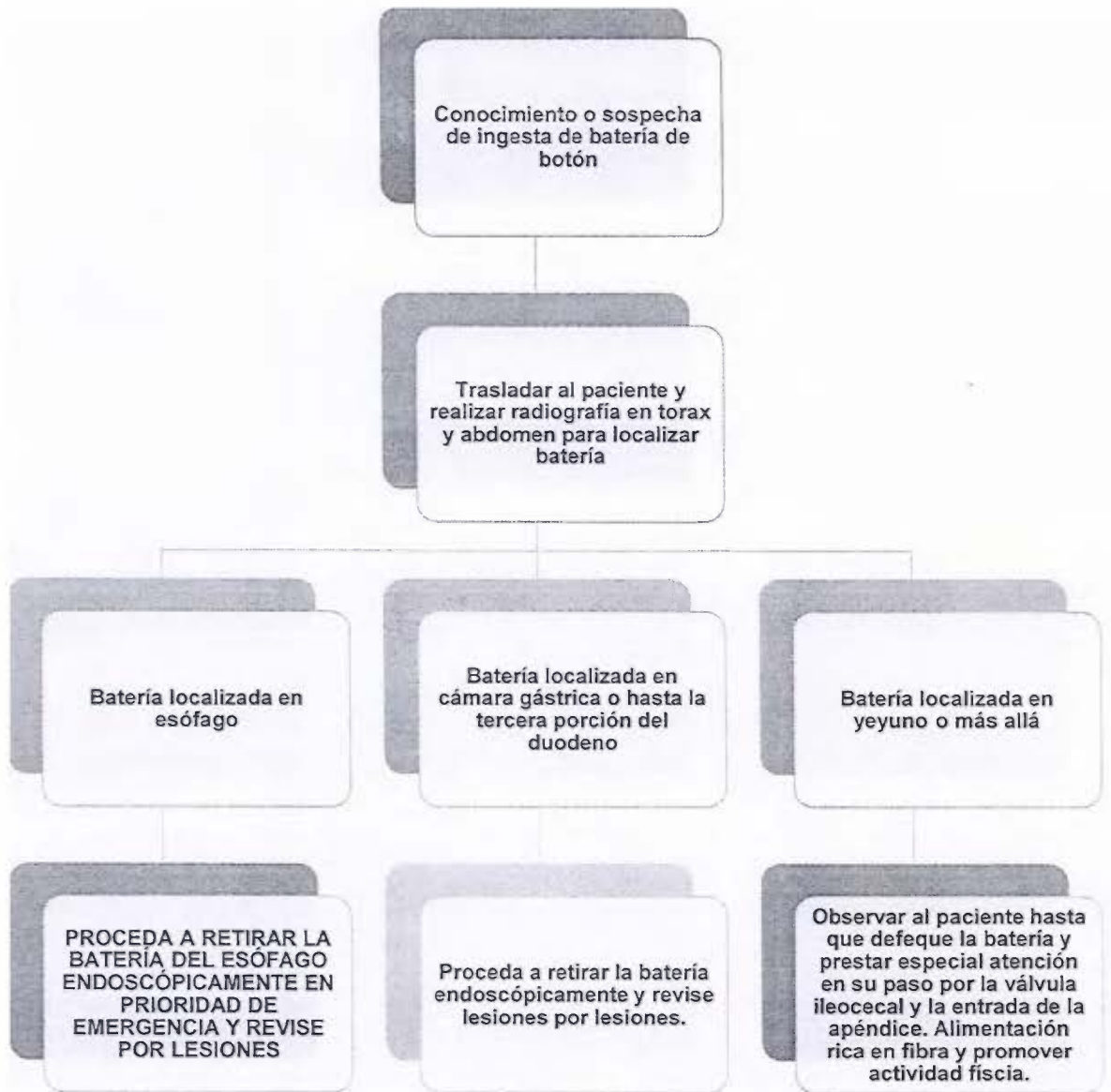
- Dolor de pecho
- Tos
- Disfagia
- Fiebre
- Salivación
- Anorexia
- Náuseas y vómito
- Diarrea
- Decoloración de heces
- Dolor abdominal
- Sibilancias o ronquidos
- Diarrea
- Irritabilidad y llanto

Abordaje y tratamiento

Terapia farmacológica inicial

- Protectores de la mucosa gástrica
- Antihistamínicos Anti H₂

Los procinéticos, catárticos o laxantes no tienen ningún beneficio en los casos de ingesta de baterías de botón.



Reporte el caso al
Centro Nacional de Control de Intoxicaciones
Tel: 2223-1028

Referencias Bibliográficas

1. Thomas B. Reddy. AN INTRODUCTION TO PRIMARY BATTERIES. En: Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299708_3001
2. Thomas B. Reddy. ALKALINE-MANGANESE DIOXIDE BATTERIES. En: Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299711_1001
3. Litovitz T, Whitaker N, Clark L, White NC, Marsolek M. Emerging Battery-Ingestion Hazard: Clinical Implications. PEDIATRICS. 1 de junio de 2010;125(6):1168-77.
4. Disk Battery Ingestion: Background, Pathophysiology, Epidemiology. 9 de junio de 2016 [citado 24 de febrero de 2017]; Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/774838-overview>
5. International Electrotechnical Commission. IEC 60086-2:2015 | IEC Webstore | battery, energy efficiency, smart city [Internet]. 2001 [citado 25 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://webstore.iec.ch/publication/23621>
6. Thomas B. Reddy. BUTTON CELL BATTERIES: SILVER OXIDE-ZINC AND ZINC-AIR SYSTEMS. En: Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299713_1001
7. Banco Central de Costa Rica. Monedas [Internet]. Monedas. 2016 [citado 11 de mayo de 2017]. Disponible en: http://www.bccr.fi.cr/billetes_monedas/monedas/#HERMES_TABS_1_0
8. Kramer RE, Lerner DG, Lin T, Manfredi M, Shah M, Stephen TC, et al. Management of Ingested Foreign Bodies in Children: A Clinical Report of the

NASPGHAN Endoscopy Committee. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. abril de 2015;60(4):562-74.

9. Jatana KR, Rhoades K, Milkovich S, Jacobs IN. Basic mechanism of button battery ingestion injuries and novel mitigation strategies after diagnosis and removal: Button Battery Ingestion Injuries. *The Laryngoscope* [Internet]. noviembre de 2016 [citado 23 de febrero de 2017]; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/lary.26362>

10. National Capital Poison Center. Mechanism of injury [Internet]. *Poison Control: National Capital Poison Center*. 2017 [citado 24 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.poison.org/battery/mechanism-of-injury>

11. Rebhandl W, Steffan I, Schramel P, Puig S, Paya K, Schwanzer E, et al. Release of toxic metals from button batteries retained in the stomach: An in vitro study. *J Pediatr Surg*. enero de 2002;37(1):87-92.

12. Thomas B. Reddy. LITHIUM PRIMARY BATTERIES. En: *Linden's Handbook of Batteries, Fourth Edition* [Internet]. McGraw Hill Professional, Access Engineering; 2010. Disponible en: http://accessengineeringlibrary.com/browse/lindens-handbook-of-batteries-fourth-edition/p2001c2f299714_1001

13. Wallace B, Landman MP, Prager J, Friedlander J, Kulungowski AM. Button battery ingestion complications. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*. abril de 2017;19:1-3.

14. Bhangu J, Bajwa SJ, Anand S, Kalsi K. Button battery ingestion: A therapeutic dilemma and clinical issues in management. *Journal of the Scientific Society*. 2016;43(1):30.

15. Bekkerman M, Sachdev AH, Andrade J, Twersky Y, Iqbal S. Endoscopic Management of Foreign Bodies in the Gastrointestinal Tract: A Review of the Literature. *Gastroenterology Research and Practice*. 2016;2016:1-6.

16. Buttazzoni E, Gregori D, Paoli B, Soriani N, Baldas S, Rodriguez H, et al. Symptoms associated with button batteries injuries in children: An epidemiological review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. diciembre de 2015;79(12):2200-7.