



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**DEGLUCIÓN Y/O ASPIRACIÓN ACCIDENTAL DE
PILAS ALCALINAS EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CORRESPONDIENTE
AL PRIMER AÑO DEL CURSO AVANZADO DE
CIRUGIA DE TORAX PEDIATRICA**

P R E S E N T A :

DRA. YOLEIDA JOSEFINA JÁUREGUI MENDOZA

TUTORES:

DR. LORENZO PEREZ FERNÁNDEZ

DR. CARLOS JIMÉNEZ GUTIERREZ



Titulo del trabajo
**DEGLUCIÓN Y/O ASPIRACIÓN ACCIDENTAL DE PILAS ALCALINAS EN
EL PACIENTE PEDIÁTRICO**



Dr. José N. Reynes Manzur
Director de Enseñanza



Dra. Mirella Vázquez Rivera
Jefe del Departamento de Pre y Postgrado



Dr. Lorenzo Felipe Pérez Fernández
Profesor del Curso de Especialización en
Neumología y Cirugía de Tórax Pediátrica
Tutor de Tesis



Dr. Carlos Jiménez Gutiérrez
Tutor del Departamento de Metodología de la Investigación

INDICE	CONTENIDO	PAGINA
I. Resumen		4
II. Marco Teórico		5
II-1 Epidemiología		8
II-2 Características físicas de las pilas o baterías		9
II-3 Efectos a la salud		10
III. Planteamiento del problema		12
IV. Justificación		13
V. Objetivos		14
V-1 Objetivo General		14
V-2 Objetivos Específicos		14
VI. Metodología		15
VI-1 Criterios para la valoración de los estudios de esta revisión		15
VI-1.1 Tipo de estudios		15
VI-1.2 Tipos de participantes		15
VI-1.3 Características de los estudios incluidos		15
VII. Estrategia de búsqueda para identificación de los estudios		15
VIII. Métodos de la revisión		15
IX. Resultados		17
IX-1 Descripción de los estudios		17
IX-1.1 Estudio Transversales		17
IX-1.2 Análisis cualitativo de los reportes de casos		22
IX-1.3 Revisión sistemática de la literatura		31
X. Discusión		33
XI. Calidad de la metodología de los estudios (errores de medición)		35
XII. Conclusiones		36
XII-1 Implicaciones para la practica clínica		36
XII-2 Implicaciones para la investigación		37
XIII. Referencias Bibliográficas		38

I. RESUMEN

Antecedentes: La deglución y/o aspiración de cuerpos extraños constituye un accidente frecuente en la edad pediátrica, 80% de los casos ocurren en los menores de 5 años. La frecuencia de la ingestión de baterías de botón esta cerca de 10 por millón de la población por año. El mayor número de casos ocurren en el grupo de 0-5 años. Más del 90% de las baterías ingeridas no causan problemas al pasar por el tracto gastrointestinal, siendo expulsadas espontáneamente por las heces, pero se han reportado problemas clínicos importantes, como quemaduras en esófago, perforación esofágica y estenosis esofágica.

Objetivo General: Describir el perfil clínico de los pacientes pediátricos con deglución y/o aspiración de baterías alcalinas.

Metodología: Se trata de una revisión narrativa que sigue la metodología de la revisión sistemática Cochrane; se incluyeron todos los diferentes diseños de estudio en pacientes pediátricos de 0 a 18 años con ingestión de baterías de disco o botón. Las bases de datos consultadas fueron: MEDLINE, IMBIOMED, MEDIGRAPHIC, ARTEMISA, el período de búsqueda fue desde 1970 al año 2006, con las palabras claves: ingestion button battery. Los artículos científicos incluidos fueron revisados en texto completo, no se trabajo con ningún abstract.

Resultados: Se identificaron 26 artículos, de los cuales 4 fueron transversales, 21 reporte de casos o casos clínicos y 1 artículo de revisión.

Discusión: Las manifestaciones clínicas después a la deglución y/o aspiración de una batería alcalina varían desde aquellos pacientes que se presentan completamente asintomáticos hasta los que se presentan con síntomas respiratorios, digestivos o generales que pueden ser leves como vomito, disfagia, dolor abdominal, hasta severos que pueden incluso comprometer la vida del paciente.

Los síntomas varían dependiendo del tiempo de ingesta, tamaño y características físicas de las baterías donde juega un factor muy importante la supervisión que se ejerce sobre los niños. La radiología de tórax en proyección antero posterior, lateral, y de abdomen, constituye el estudio de imagen más frecuente utilizado para hacer el diagnóstico. La piedra angular en el tratamiento de una batería alojada en el esófago es su extracción con procedimientos endoscópicos especialmente la esofagoscopia rígida, el manejo de las complicaciones varía desde tratamiento conservador hasta tratamiento quirúrgico, donde a pesar de requerirse en algunos casos la rehabilitación esofágica el pronóstico por lo general es bueno.

Conclusiones: La deglución y/o aspiración de baterías en la edad pediátrica es un accidente que ha aumentado en los últimos años, circunstancia que ha despertado nuestro interés en estudiar las facetas clínicas con que se presentan los pacientes y no existen estudios protocolizados en el manejo de las complicaciones.

II. MARCO TEORICO

No existe por si sola una entidad nosológica definida como deglución de cuerpos extraños, esta se puede ubicar en la codificación de “traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externa” (S00 – T98) bajo el código T17 para los cuerpos extraños en las vías aéreas respiratorias y T18 para los cuerpos extraños ubicados en el tubo digestivo, de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades en su X revisión en el capítulo XIX¹.

Si bien es cierto que desde la lógica clínica la deglución y/o aspiración de cuerpos extraños puede ser considerada “accidental”, de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades en su X revisión, se especifica que los cuerpos extraños alojados en la vía respiratoria se encuentran codificados tanto en el capítulo de “traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externa” (S00 – T98), como en el capítulo de “accidentes”, en el apartado de “otros accidentes que obstruyen la respiración” (W75-W84)¹.

Ante la experiencia clínica y la información científica disponible, es necesario contextualizar a la deglución y/o aspiración de cuerpos extraños como parte del contexto en el que se desarrollan “accidentalmente” y los efectos a la salud física y psicológica de la población pediátrica.

Los accidentes se encuentran dentro de las primeras cinco causas de muerte en los últimos años en las diferentes edades^{2,3}, en los menores de 1 año de edad con una tasa de 44,3 defunciones por 100.000 nacidos vivos en 1992, 46,0 en 1995²; en los niños de 1 a 4 años de edad los accidentes siguen siendo la primera causa de muerte, con tasas de 21 defunciones por 100.000 habitantes en 1999³.

En la edad escolar también los accidentes fueron en 1995 y 1999 la primera causa de muerte con una tasa de 11,8 y 11 por 100.000 habitantes respectivamente, siendo los más frecuentes los accidentes de tráfico de vehículos de motor, mientras que en los niños de 5 a 14 años los datos de morbilidad muestran que en 1995 los traumatismos y envenenamientos constituyeron el 20,5% de las hospitalizaciones para esa edad².

Los accidentes más frecuentes en infantes, preescolares y escolares fueron los de tráfico, seguidos por el ahogamiento y sumersión, y las caídas accidentales, excepto en los menores de 1 año, para los que el segundo lugar corresponde a los envenenamientos accidentales. En cuanto al origen de las lesiones por accidentes, el primer lugar en niños de 0 a 14 años lo ocupan los accidentes en el hogar, que mostraron una tendencia ascendente entre 1991 y 1995, seguidos por los accidentes y lesiones en la vía pública y por los accidentes en la escuela².

Las lesiones ocurridas en el hogar son el resultado de la interacción compleja de factores relacionados con el individuo, su medio ambiente físico y social, la cual puede llegar a

tener consecuencias trágicas, traducidas en incapacidad, secuelas (físicas y mentales) o muerte. Dentro de los factores de riesgo se encuentra la edad, ya que este tipo de lesiones presentan una distribución bimodal, siendo los muy jóvenes o los muy viejos los más expuestos, mencionándose el impacto de la exposición al riesgo de acuerdo con las distintas etapas del desarrollo. En el caso concreto de los niños las lesiones en el hogar presentan distintos patrones de acuerdo con el grupo de edad, así tenemos que en los más pequeños las caídas del mismo nivel de escalones y escaleras constituyen la causa más frecuente de lesiones y en la medida que el niño va creciendo y se moviliza mejor, se vuelve más independiente, se desplaza cada vez más a sitios fuera de la casa, por lo que las lesiones en esta se vuelven menos frecuentes⁴.

El nivel socioeconómico se ha analizado como otro de los factores de riesgo sobre todo si se asocia con la existencia de un ambiente riesgoso en la vivienda, siendo los factores de riesgo más mencionados en la literatura la existencia en el hogar de productos tóxicos al alcance de los niños (medicamentos, productos de limpieza, cosméticos y solventes), objetos peligrosos (instrumentos cortantes, herramientas, líquidos calientes, bolsas de plástico, etc), factores relacionados con la seguridad del niño (protecciones en escaleras, cunas o camas) y factores de riesgo de la vivienda en general (instalaciones eléctricas, depósitos de agua, fácil acceso a azotea o calle)⁴.

Hijar-Medina y col⁴, en su reporte sobre los factores de riesgo de accidentes en el hogar en niños, encontraron que, el género masculino, niños de mayor edad, el tener dos hermanos o más, el jugar en áreas abiertas de la casa, cuando la encargada de cuidar el niño no es la madre y esta es mayor de 40 años y retraso en el desarrollo psicomotor son factores que incrementan el riesgo de lesiones en el hogar.

En un estudio realizado en Ontario, Canadá, Flavin M y col⁵, mostraron que los niños están expuestos a un peligro cambiante, cuya vulnerabilidad y riesgo están influenciadas por las características psicomotoras y psicológicas de las diferentes etapas del desarrollo. Indicadores del desarrollo físico incluyen estatura, alcance, fuerza y destreza. El desarrollo cognitivo-social puede ser reconocido por una serie de indicadores tales como curiosidad, juicio, y capacidad para reconocer el peligro. Con cada nueva etapa del desarrollo el perfil del desarrollo físico, y cognoscitivo-social cambia y el riesgo de un accidente y lesión se incrementa.

Los resultados de este estudio dan prioridad a cuatro aspectos para disminuir el índice de lesiones en los niños (Cuadro 1)⁵: la supervisión que deben tener los adultos (padres, tutores o familiares responsables del cuidado), dada la limitada capacidad de los niños para reconocer el peligro y las consecuencias de sus acciones; mantenerlo alejado del peligro como la vía más efectiva para prevenirle una lesión; evitar las caídas de las alturas y anticipación al riesgo por parte de las personas encargadas del cuidado del niño.

Cuadro 1. Mecanismos y naturaleza de la lesión y prevención según grupo de edad

Grupo de edad	Naturaleza de la lesión	Aspectos del desarrollo (actividad, conducta, susceptibilidad)	Prioridad de la prevención*
0 – 11 meses Caídas De muebles Ingestión de cuerpos extraños Quemaduras	Lesión en cabeza Herida Ingestión Quemadura	Movilidad. Vulnerabilidad Apretando, tocando, curiosidad Tocando, Curiosidad, Vulnerabilidad	1, 2, 3, 4 2, 4 2, 4
12 – 35 meses Caídas De muebles, o escaleras Ingestión de cuerpos extraños	Lesión en cabeza Herida superficial Envenenamiento	Movilidad, Coordinación, Balanceo, Curiosidad Movilidad, Curiosidad, Destreza	1, 2, 3, 4 2, 4
36 – 59 meses Caídas De muebles, áreas de recreo Colisión con objetos o personas Atrapado entre objetos	Herida abierta Fractura Fractura abierta Herida	Movilidad, coordinación, Curiosidad Actividad en grupo, Juicio Movilidad, Juicio	1, 2, 3, 4 1, 4 2, 4
60 – 83 meses Caídas De áreas de recreo Golpes por objetos o personas Cortadas o perforaciones por objetos puntiagudos	Fractura Herida Herida superficial Herida	Movilidad, Coordinación, Curiosidad Actividad en grupo, Juicio Destreza, Juicio	1, 2, 3, 4 1, 4 2, 4

1. Supervisión, 2. Acceso al peligro, 3. Caídas de alturas, 4. Anticiparse al riesgo

Fuente: Flavin M, Dostaler S, Simpson K, Brison R, Pickett W. Stages of development and injury patterns in the early years: a population-based analysis. BMC Public Health 2006, 6:187⁵.

Debido a que no existe una definición universal, la deglución y/o aspiración de cuerpos extraños en la edad pediátrica puede conceptualizarse, en opinión de la autora de este trabajo, como “la presencia de diferentes objetos en el aparato digestivo o respiratorio que son llevados por el niño a la boca y de manera accidental pasan hacia el esófago o la vía respiratoria generando una infinidad de síntomas que van a depender de manera directa del tamaño, naturaleza, ubicación y tiempo de permanencia en el organismo del objeto deglutido o aspirado”.

La deglución y/o aspiración de cuerpos extraños es un evento frecuente en la edad pediátrica^{6,7,8,9,10}, los niños menores de 5 años ingieren objetos pequeños tales como monedas, partes de juguetes, anillos, etc⁹. La mayoría de los objetos redondos y lisos pasan sin complicaciones a través del tracto gastrointestinal y específicamente por el esófago^{6,8,9,10}. Sin embargo en aquellos casos donde el cuerpo extraño persiste impactado en el tracto digestivo alto su remoción por técnicas endoscópicas o quirúrgicas conlleva a un resultado favorable^{6,8}.

Actualmente, los avances tecnológicos en la miniaturización de diversos aparatos y componentes electrónicos son una competencia entre las principales empresas

transnacionales por el mercado mundial. No hay aparato electrónico de uso en el hogar o fuera de este al que no se le estén haciendo modificaciones en su estructura, diseño y funcionalidad con el objetivo de facilitar la comodidad por el usuario final, en aras de la modernización o globalización tecnológica.

Los diversos aparatos electrónicos de uso cotidiano en el hogar y los que expresamente están diseñados con fines lúdicos para los niños no son una excepción. Los aparatos electrónicos, entre otros, han incrementado el uso de componentes cada vez más pequeños; este es el caso de las baterías de botón o disco en todo tipo de artículos de uso diario, tales como, calculadoras, aparatos auditivos, relojes, juguetes, juegos electrónicos, cámaras, computadoras y nuevos artefactos electrónicos^{9,10,11,12,13,14,15,16}, que fácilmente están presentes en muchas casas, llegan al niño con facilidad y la ingestión accidental es potencialmente peligrosa^{14,20}. Esta evolución ha reflejado un incremento rápido no solo en la ingestión inadvertida de baterías por los niños, las cuales despiertan interés en los pequeños por su atractiva forma y brillo^{9,12,17,18,19,20,21,22,23}, sino también en la introducción de baterías por otros orificios naturales tales como nariz y conducto auditivo externo donde producen lesiones que van desde ulceraciones hasta perforaciones septales y en el oído ulceras y otorrea oscura^{14,24}.

II-1 EPIDEMIOLOGIA

La deglución y/o aspiración de cuerpos extraños constituye un accidente frecuente en la edad pediátrica, 80% de los casos ocurren en los menores de 5 años⁷, generalmente el accidente ocurre en el hogar con una frecuencia que en nuestro medio, suponemos elevada pero en realidad se desconoce. En la literatura anglosajona es señalada como la primera causa de muerte accidental en el hogar en niños menores de tres años²⁵.

La frecuencia en la deglución de baterías de botón esta cerca de 10 por millón de la población por año. El número de casos reportados de degluciones de batería de botón ocurren en el grupo de 0-5 años y varía según lo reportado por diferentes autores: 3 a 10%⁷, 13%²⁶, 24%⁹, 61 a 71%¹⁵ de las degluciones de cuerpos extraños, con un pico de incidencia entre 1 a 2 años. De estos niños el 57% son varones lo cual refleja su predominio en la deglución de cuerpos extraños¹⁵ y es interesante hacer notar que más de un tercio de las ingestiones ocurren en niños que usan aparatos auditivos^{17,18,27}. La exposición a envenenamientos tales como deglución de baterías predomina en los menores de 5 años. Niños entre 5 y 12 años representan solo el 5,4% del total de niños expuestos a sustancias y objetos venenosos. Sin embargo, 13 a 22% del 5.4% están representados por deglución de baterías lo cual representa un alto porcentaje para cualquier grupo de edad¹⁵.

En un estudio realizado en población hospitalaria en el Departamento de Neumología y Cirugía de Tórax del Instituto Nacional de Pediatría se identificó la presencia de cuerpo extraño en 1367 (91.56%) casos de 1493 pacientes admitidos con sospecha fundada de aspiración o deglución de cuerpos extraños, durante el período de estudio de marzo de 1971

a diciembre de 1998. El 62.31% (n: 855) de los niños y el 37,69% (n: 517) de las niñas de 1 día a 17 años de edad presentaron deglución de cuerpo extraño, siendo la edad de 1 mes a 5 años donde se observó la mayor proporción en ambos sexos. El cuerpo extraño se encontró localizado en el 64.06% (n: 879) de los casos en la vía digestiva y en el 35.93% (n. 493) en la vía respiratoria, en el 95.54% de los casos la curación se realizó por extracción endoscópica, el restante 2.02% amerito tratamiento quirúrgico. La mortalidad reportada en el estudio fue de 2.43%²⁵.

II-2 CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS BATERIAS

Hay en el mercado una gran variedad de tipos de baterías de botón las cuales incluyen celdas secas, de mercurio, consideradas las más comunes y dañinas¹⁴ y alcalinas que son la mayoría de las existentes actualmente¹⁵.

Las baterías consisten en una lámina de ánodo y cátodo, entre ellas hay un separador embebido con un electrolito, (hidróxido de sodio o potasio), colocado dentro de una cubierta de metal, mantenida a su vez por un plástico limpio que aísla el ánodo del cátodo¹⁵.

Las baterías que se encuentran disponibles constan de varias sustancias que incluyen una sal de metal pesado y un álcali. Oxido de mercurio, oxido de plata, dióxido de manganeso, oxido de zinc, hidróxido de litio, oxido de cadmio, níquel, están entre las sales pesadas presentes más comunmente^{6,8,12,13,14,16,24,28}. Los álcalis son por lo general soluciones electrolíticas con una concentración de 26 a 45% de hidróxido de sodio o potasio^{6,8,10,12,13,23,29}.

Existen cuatro tipos fundamentales de baterías de disco y sus constituyentes tóxicos son: a) celdas de mercurio que contiene oxido de mercurio e hidróxido de potasio; b) celdas de manganeso alcalino que contienen dióxido de manganeso e hidróxido de potasio; c) celdas de plata que contienen oxido de plata e hidróxido de potasio; y d) celdas de manganeso de litio que contienen oxido de manganeso y litio^{11,14}.

La dosis letal de mercurio esta entre 0,5 y 1.0 gr, las baterías de botón de mercurio son muy comunes y por ende ingeridas, ellas contienen entre 0,9 y 21 gr de oxido de mercurio. Sin embargo, Barber y Menke, en una serie de experimentos determinaron que el oxido de mercurio en una celda hendida colocado en el estomago es reducido a mercurio elemental en presencia de hierro el cual virtualmente no es tóxico y el oxido de mercurio es pobremente absorbido. Hay solo dos casos reportados con evidencia de niveles elevados de mercurio¹⁵.

El peso de las baterías oscila entre 1 – 10 gramos y su tamaño es variable entre 6,8 y 23 mm^{24,26,28,29,30} y es un factor pronostico importante junto a su grado de carga para secuelas y complicaciones esofágicas; cuando son pequeñas es infrecuente la presentación de síntomas, en 97% de los casos, el tamaño de la batería es menor a 15mm, cuando tiene un diámetro entre 16 y 23 mm generalmente permanecen en el esófago en forma prolongada,

ocasionando disfagia, sialorrea, náuseas, vómito y sensación de cuerpo extraño, siendo consideradas por algunos autores como peligrosas las mayores a 22 mm⁶, 7,8,11,15,17,19,24,26,28,29,30,31. La ingestión simultánea de múltiples baterías ocurre en el 8,5% de los casos¹⁷.

II-3 EFECTOS A LA SALUD

El primer caso reportado de deglución de cuerpo extraño tipo batería fue en 1977 por Blatnik y col^{16,21,22} en un niño de 2 años que ingirió una batería de cámara la cual se alojó en el esófago proximal. Inicialmente no se observó la perforación en la esofagoscopia, sin embargo el niño desarrolló esofagitis corrosiva, fístula traqueo-esofágica y finalmente murió por sangramiento secundario a erosión de la arteria tiroidea inferior.

Más del 90% de las baterías ingeridas no causan problemas al pasar por el tracto gastrointestinal, siendo expulsadas espontáneamente por las heces, pero se han reportado problemas clínicos importantes^{11,12,23,26,27,28}, como casos de quemaduras esofágicas por baterías que permanecen menos de cuatro horas, perforación esofágica con seis horas y estenosis esofágica como secuela a corto plazo en casos con 10 horas, otros autores reportan que el NaOH, KOH y/o mercurio contenido en las baterías producen efecto corrosivo de la mucosa, lo cual conlleva a lesión en la mucosa en una hora, en las fibras musculares a las cuatro horas y la perforación se puede desencadenar en 8 – 12 horas^{6,7,8,11,12,15,17,24}.

Esta universalmente aceptado que cualquier batería de botón o disco alojado en el esófago a pesar de su forma y tamaño similar a las monedas requiere remoción endoscópica urgente en todos los casos, opinión que difiere del manejo de las alojadas más distalmente, para prevenir erosión, perforación, estenosis, quemadura, sangramiento masiva y muerte, este daño directo puede ser causado por una combinación de efectos corrosivos, quemadura por corriente eléctrica a partir de una batería que no este agotada, necrosis por presión, intoxicación por absorción de sustancias tóxicas o fuga de electrolitos altamente alcalinos^{7,9,11,16,19,23,26,27,28,29,30,31,32,33}.

La fuga de las soluciones cáusticas de las baterías se considera que causan lesiones tales como fístulas traqueo-esofágicas, perforaciones, quemaduras en el esófago y ocasionalmente en el estómago.

Otros autores proponen que el efecto sobre la mucosa esofágica incluye:

- a. El efecto corrosivo del óxido de mercurio contenido en algunas de las celdas, que causa inactivación de enzimas metabólicas y denaturación de proteínas en las células de los órganos blanco especialmente riñones e hígado. En algunos niños las baterías de óxido de mercurio al pasar por el tracto gastrointestinal han causado un aumento en los niveles sistémicos de mercurio, o síntomas de intoxicación aguda de mercurio como dolor abdominal, diarrea, vómito, inflamación de las membranas

mucosas con excesiva salivación y en el sistema nervioso central síntomas similares al Parkinson con cambios en la personalidad y temblores^{6,7,8,10,11,12,13,14,15,17,18,20,23,26}.

- b. Se reporta además que la lesión esofágica es por la actividad corrosiva del contenido de la batería sobre la mucosa, ya que la cantidad de electrolito que usualmente es hidróxido de sodio o potasio varía con el tamaño de la pila y se consideran los componentes básicos que pueden causar la lesión¹¹. Estos tienen aproximadamente 8N de concentración que es lo suficientemente fuerte para causar necrosis por licuefacción después de estar 10 minutos en contacto con el esófago de conejos^{7,9,13}.
- c. Difusión de fluidos (en ambas direcciones) a través de la batería sellada en un medio líquido^{7,8,11,12,13,14,15,27}.
- d. Quemaduras de bajo voltaje causadas por la generación de una corriente eléctrica externa de la batería debido a un potencial eléctrico entre el cátodo y el ánodo. Otros estudios han demostrado que cuando la pila se encuentra en cualquier líquido genera corriente eléctrica y la electrolisis produce la siguiente reacción: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}^+$, donde el ión hidrógeno producido, escapa como gas y su pérdida repetida conlleva a alcalosis. El ión hidroxilo (OH^-) se combina con el ión sodio (Na^+) disuelto para formar Hidróxido de Sodio (NaOH), el cual se acumula en la región del cátodo de la batería y produce necrosis por licuefacción idéntica a la que se produce por el álcali al romperse la pila. Las baterías de litio no contienen material alcalino pero causan un daño a la mucosa similar al de las baterías alcalinas^{6,7,8,11,12,13,14,15,17,18,20,23,26,27}.
- e. Efecto de necrosis por presión local sobre las paredes de la mucosa esofágica donde está alojada la batería^{6,7,8,11,12,13,14,15,17,18,20,23,27}.

Un estudio experimental realizado en gatos por Maves y col⁶ en 1984 ha contribuido a entender la patogénesis de las lesiones producidas posterior a la ingesta de baterías:

- Lo primero y más importante es que el tiempo en el que ocurre la quemadura es extremadamente rápido, menos de cuatro horas e incluso tan corto como dos horas dependiendo del tamaño de la batería y el tamaño del esófago.
- Segundo, la posición del polo negativo determina la orientación del área más severa de la quemadura, proponen que no es debido a corriente eléctrica local como ha sido postulado sino al efecto local de fuga de hidróxido de potasio o sodio en concentraciones de 26 a 45 %. Esta área de la celda eléctrica corresponde al plástico sellado entre las dos partes de la batería y es un área débil de unión propensa a permitir la fuga de electrolitos, lo cual puede ser

confirmado colocando baterías nuevas y usadas en agua y observando las burbujas de la solución y el incremento en el pH. Así la orientación del ánodo y la quemadura pueden explicar el relativamente alto número de fístulas traqueoesofágicas reportadas en la literatura en asociación con estas lesiones^{1,10}, también puede explicar la perforación de divertículos de Meckel cuando la batería de aloja en el^{16,19,20}.

- Tercero, consideran los autores la necesidad que el Radiólogo Pediatra sea capaz de identificar este tipo particular de cuerpos extraños para poder alertar el tratamiento médico con propiedad. En algunas ocasiones la doble sombra de una batería puede ser observada en una radiografía postero-anterior, sin embargo la práctica estandarizada de obtener una radiografía lateral con cada cuerpo extraño puede ayudar a identificar potencialmente las baterías de disco⁶.

Los factores de riesgo para complicaciones severas incluyen diámetro de la celda mayor a 20 mm, edad de los pacientes menor a 24 meses, duración de la impactación mayor a 12 horas, actividad eléctrica de la celda ingerida y concentración del electrolito¹⁷.

Cuando nos enfrentamos con un caso de posible ingestión de batería de disco, los puntos críticos de la historia son tipo, tamaño y estado de descarga de la batería, tiempo desde la ingestión, por ejemplo duración del contacto y conocimiento de lesiones pre-existentes del tracto gastrointestinal²⁷.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los accidentes y la violencia en la población pediátrica son un problema de salud pública que impacta de manera creciente a la sociedad y representan una importante carga de muerte, lesiones y discapacidad que demandan una urgente atención por parte del sistema de salud.

La deglución y/o aspiración de cuerpos extraños es un accidente que se observa frecuentemente en los menores de cinco años, la gran mayoría son expulsados sin dejar secuelas, las monedas representan el mayor porcentaje, otros como objetos punzo cortantes, baterías, partes de juguetes, huesos de pollo, espinas de pescado, son ingeridos en menor frecuencia.

La ingestión de baterías se ha incrementado en los últimos años en la edad pediátrica dado los avances tecnológicos que han conllevado al uso cada vez mayor de este tipo de objeto para la energización de diferentes aparatos electrónicos, juguetes, etc; y a la disminución en la calidad del cuidado de los niños.

A pesar de que aproximadamente un 90% de las pilas son expulsadas espontáneamente sin

dejar secuelas, existe un 10% que puede alojarse en el esófago y conllevan a una serie de complicaciones cuya gravedad puede variar desde quemaduras, perforaciones y estenosis esofágicas, secundarias a diferentes mecanismos de daño entre los que se mencionan daño directo por efectos corrosivos, quemaduras por voltaje, necrosis por presión o intoxicación por absorción de sustancias tóxicas tales como mercurio contenidas en las pilas.

Actualmente existen diferentes tipos de pilas de mercurio, litio, plata, cadmio, níquel, manganeso, zinc, con diferentes tamaños, todas contienen un electrolito hidróxido de sodio o de potasio, al que se le atribuye actividad corrosiva y se refiere como el mecanismo más común de lesión en el esófago, sin embargo, aún faltan por identificar los factores de riesgo que llevan a algunos pacientes a presentar complicaciones severas en un tiempo relativamente corto de exposición como horas y cómo en otros pacientes a pesar de tiempos prolongados de exposición de la mucosa esofágica a los diferentes compuestos de la pila no presentan complicaciones o secuelas graves.

La deglución y/o aspiración de cuerpos extraños es catalogado como una urgencia sobre todo si el cuerpo extraño se encuentra ubicado en la vía aérea ya que puede condicionar la muerte del paciente en pocos minutos. De los ubicados en la vía digestiva las baterías alcalinas alojadas en el esófago representan una verdadera urgencia, clínicamente se comportan como una sustancia corrosiva que conlleva a severas complicaciones y comprometen el estado hemodinámico del paciente en pocas horas, siendo indicación de realizar el procedimiento endoscópico de urgencia.

Por lo anteriormente expuesto consideramos importante realizar una revisión de la literatura de los casos con deglución y/o aspiración de baterías alcalinas en la edad pediátrica, para determinar la frecuencia de presentación en nuestro medio, conocer las diferentes complicaciones presentes a lo largo de los años y la evolución en su manejo. Así mismo, la evaluación de la calidad metodológica de los estudios nacionales e internacionales permitirá mostrar los errores de medición que potencialmente pueden distorsionar las conclusiones y dificultar su interpretación y aplicación clínica.

IV. JUSTIFICACIÓN

La proliferación de múltiples artículos de uso diario que operan con baterías de disco o botón ha conllevado a un incremento en la deglución de las mismas en la edad pediátrica, la mayoría de estos artículos son fácilmente accesibles a los niños, su pequeño tamaño, forma y brillo llaman su atención.

A pesar que la deglución y/o aspiración accidental de cuerpos extraños y dentro de ellos las baterías de botón o disco no constituyen un problema de salud pública, la morbilidad o secuelas observadas han llamado la atención del Servicio de Neumología y Cirugía de Tórax del Instituto Nacional de Pediatría, por lo que consideramos se hace necesario realizar una revisión de la literatura y resaltar los diferentes tipos de baterías que existen en

el mercado, los mecanismos por los cuales llevan a presentar complicaciones, su manejo adecuado y hacer a su vez un llamado de atención al público en general, pero sobre todo a padres y médicos de primer contacto, del peligro que estas baterías conllevan al momento de ser ingeridas por nuestros pequeños pacientes y quedan alojadas en el tracto digestivo superior sobre todo en el esófago y la rapidez con la que se debe actuar para evitar un incremento en la morbi-mortalidad.

La deglución y/o aspiración de cuerpos extraños es una de los accidentes en población pediátrica más frecuentes que se manejan en el Servicio de Urgencias, Neumología y Cirugía de Tórax del Instituto Nacional de Pediatría; estos pacientes son traídos por sus padres o enviados de otros hospitales por ser este un centro de referencia y subespecialidad.

El Instituto Nacional de Pediatría tiene como objetivos en su misión, realizar investigación con rigor metodológico, para poder brindar atención médica con un alto nivel de calidad y al ser un centro de referencia de tercer nivel de atención es importante la formación de personal actualizado, con un alto nivel de experiencia en el manejo de una gran variedad de patologías que a pesar de no ser tan frecuentes no dejan de tener importancia dada la morbi-letalidad que pueden llegar a generar en un momento determinado.

A pesar que la deglución y/o aspiración de cuerpos extraños no constituye una prioridad nacional de investigación en el Programa de Acción: Investigación en Salud (PAIS)³⁴³⁴, por no ser un problema de salud pública, en una institución de tercer nivel donde se atienden pacientes de alta complejidad como el Instituto Nacional de Pediatría un solo caso puede generar serias complicaciones, que justifica el estudio de este tipo de accidentes para ofrecer un manejo adecuado y oportuno a los pacientes que los padecen.

V. OBJETIVOS

V-1 OBJETIVO GENERAL

Describir el perfil clínico de los pacientes pediátricos con deglución y/o aspiración de baterías alcalinas.

V-2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar el tiempo de ingestión de la batería, así como los signos y síntomas presentes en el paciente
2. Identificar el tipo o grado de exposición: tipo de batería, tamaño, concentración del electrolito, actividad eléctrica de la batería (nueva, usada).
3. Identificar las pruebas diagnosticas utilizadas
4. Identificar el tipo de tratamiento asignado
5. Identificar el pronóstico de los pacientes

VI. METODOLOGÍA

VI-1 CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE ESTA REVISIÓN

VI-1.1 TIPOS DE ESTUDIOS

Se incluyeron todos los diferentes diseños de estudio que incluían pacientes con deglución y/o aspiración de baterías de disco o botón.

VI-1.2 TIPOS DE PARTICIPANTES

Pacientes pediátricos de 0 a 18 años que hayan aspirado o deglutido baterías de botón o disco.

VI-1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS

Se incluyeron artículos con información clínica, pruebas diagnósticas, complicaciones y tratamiento de la deglución y/o aspiración de baterías de disco o botón.

Se excluyeron los artículos relacionados a ingestión general de cuerpos extraños.

VII. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA PARA IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS

Se identificaron los estudios al aplicar la estrategia de búsqueda general para deglución y/o aspiración de batería de botón, la cual incluye:

1. Búsqueda electrónica en varias bases de datos, como MEDLINE, IMBIOMED, MEDIGRAPHIC, ARTEMISA.
2. El período de búsqueda fue desde 1970 al año 2006.
3. Palabras claves: ingestion button battery
4. Limitadores: Todos los niños de 0 a 18 años, idiomas Inglés y Español. Búsqueda en revistas indexadas disponibles en medio electrónico o en bibliotecas en el Distrito Federal, México.

VIII. METODOS DE LA REVISIÓN

Para realizar una revisión existen diversos métodos como las listas de evaluación de la calidad metodológica de los estudios como son CONSORT que aplica para ensayos

clínicos aleatorizados o STROBE para estudios observacionales, entre otras. En este estudio se realiza una revisión narrativa utilizando el esquema de las revisiones sistemáticas, donde las variables de interés fueron definidas por los autores del trabajo.

Las variables a través de las cuales se extrajo la información fueron:

1. Autores: Se identifico el autor principal, remitiendo a la cita bibliográfica para conocer los colaboradores del estudio.
2. Año de realización: Se identifico el año en el que se inicio el estudio y la duración del mismo
3. Año de Publicación: Se identifico el año de aceptación de la publicación por la revista y la fecha en que fue publicada
4. País: Se identifico el país en el que fue elaborado
5. Diseño de estudio: Se clasificaron en transversales, casos clínicos o series de casos, artículos de revisión y estudio experimental.
6. Características de los pacientes: Se identifico el grupo de edad (niños 0 a 18 años), genero y características sociodemográficas de los pacientes.
7. Tamaño de la muestra: Se identifico el número de pacientes estudiados.
8. Manifestaciones clínicas: Se identificaron los signos y síntomas que presentaron los pacientes posterior a la deglución y/o aspiración de la batería.
9. Padecimientos asociados: Se identificaron malformaciones o afecciones a otros órganos descritas en los artículos que no necesariamente tenían relación con la patología en estudio.
10. Etiología: Se identificaron las características relacionadas con etiología.
11. Pruebas Diagnósticas: Se identificaron los estudios clínicos utilizados
12. Tratamiento y pronóstico: Se identificaron los diferentes tratamientos propuestos y realizados a los pacientes así como su evolución.
13. Grado de evidencia: Se identifico el grado de evidencia según el diseño de estudio, de acuerdo a la Escala de Jovell³⁵.
 - a. Adecuada: Revisión sistemática con o sin meta-análisis
 - b. Adecuada: Ensayo clínico aleatorizado con muestra grande
 - c. Buena regular: Ensayo clínico aleatorizado con muestra pequeña
 - d. Buena regular: Ensayo clínico sin aleatorización
 - e. Regular: Ensayo clínico no aleatorizado retrospectivo
 - f. Regular: Estudio longitudinal
 - g. Regular: Estudio de casos y controles
 - h. Pobre: estudios transversales, series clínicas sin grupo control y casos clínicos, opinión de autoridades respetadas, comités de expertos.
14. Limitaciones del estudio: Se identificaron las limitaciones encontradas para la realización de los estudios por los diferentes autores.
15. Conclusiones de los autores: Se identificaron las conclusiones a las que llegaron los autores.

Para la realización de la síntesis de la literatura de los artículos seleccionados, se realizaron

cuadros en word, los cuales incluyen en cada columna las 15 variables que anteriormente hemos mencionado.

IX. RESULTADOS

IX-1 DESCRIPCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Se identificaron 26 artículos, de los cuales 4 fueron transversales, 21 reporte de casos o casos clínicos y 1 artículo de revisión. A continuación se describen los artículos por secciones en función de los diseños anteriormente señalados.

IX-1.1 Estudios Transversales (Cuadro 2 y 3)

Autores: Los autores de los artículos revisados son Litovitz T^{18,20,31} y Studley J¹².

Años de realización y duración del trabajo: El rango de años de realización va desde 1978 a 1990. La duración de los estudios fue de 10 meses, 4 y 7 años en los trabajos realizados por Litovitz, el estudio de Studley no tiene duración del tiempo de realización.

Años de publicación de los trabajos: Se identifico un rango de 1 a 2 años entre la realización y la publicación de los mismos.

Países: Los cuatro estudios fueron realizados en Estados Unidos.

Características de los pacientes y tamaño de la muestra: Se identificaron 2552 pacientes en los estudios de Litovitz. Las edades fueron niños desde los 11 meses hasta adultos de 90 años. En ninguno de los tres estudios se especifico el género ni otras características sociodemográficas de los pacientes. En el estudio de Studley se encuestaron un total de 608 médicos.

Manifestaciones clínicas: El gran porcentaje de los pacientes 83% no presento síntomas posterior a la ingestión de las baterías. El 17% restante presento una variable gama de síntomas desde leves tales como náuseas, vómito, dolor abdominal, fiebre, evacuaciones sanguinolentas hasta severos que dejaban secuelas permanentes como perforaciones esofágicas o fistula traqueoesofagica y sangramiento que comprometieron la vida en dos pacientes.

Padecimientos Asociados: Solo se reportaron en 4 pacientes adultos insuficiencia cardiaca, hemoptisis, bronquitis y neumonía.

Etiología: En todos los casos se identifico por deglución accidental de la batería.

Pruebas Diagnosticas: Se realizo radiografía de tórax en la gran mayoría de los casos excepto en el 13.4% de los pacientes del estudio de los 2382 casos y en el 6.4% no se

conoce si la realizaron o no. En el estudio de Studley no se identificaron pruebas diagnósticas.

Tratamiento: Se identificó uso de eméticos, endoscopia o procedimientos quirúrgicos para la extracción de la batería.

Grado de evidencia: Este grupo de artículos se clasifica como VIII pobre en la clasificación de Jovell.

Limitaciones del estudio: No se reportan por parte de los autores.

Conclusiones: Solo se reportan conclusiones en uno de los estudios donde los autores consideran que el paso espontáneo de la batería por el tracto gastrointestinal en el 89.9% de los casos justifica el abordaje no invasivo. Solo se presentaron síntomas menores en el 9.9% de los casos excepto en un caso que se alojó en el esófago y las lesiones en la mucosa gástrica no las consideran indicación de remoción endoscópica o quirúrgica de la batería.

CUADRO 2. RESUMEN DE LA LITERATURA. ESTUDIOS TRANSVERSALES

Autor(es) Año Realización Año Publicación País	Diseño de estudio	Características de los pacientes	Número de pacientes estudiados	Manifestaciones Clínicas	Padecimientos asociados	Etiología
Litovitz T y col ¹⁴ Julio 1983 a Junio 1990 1992 Washington	Descriptivo- Transversal	Niños: < 5 años: 61.8% (1-2 a) 6-12 a: 13.8% Adultos: 30-59 a: 2.9% 60-89 a: 10.3%	2382	Asintomático: 83.1% Síntomas leves 5.2%: náuseas, vómito, erupción cutánea, dolor abdominal, irritabilidad, fiebre, evacuaciones decoloradas. Síntomas moderados 3.1%: fiebre, evacuaciones con o sin sangre, vómito, síntomas gastrointestinales que producían deshidratación o cambios en los signos vitales. Síntomas severos 8.1%: Síntomas que comprometían la vida o con desarrollo de incapacidad permanente como quemaduras de la mucosa, efectos sistémicos o perforación de la mucosa.	Insuficiencia cardíaca: 1 p. Hemoptias: 1 p. Bronquitis: 1 p. Neumonía: 1 p.	Deglución accidental
Litovitz T ¹⁵ Enero 1978 a Julio 1982 1983 Washington	Descriptivo-Transversal	Edad: 11 meses a 90 años	56	4 pacientes con la batería alojada en el esófago fueron asintomáticos 1 paciente presentó a las 24 horas de la deglución vómito, fiebre e incapacidad para tragar. 1 paciente presentó el día cuatro vómito, fiebre, taquipnea, deshidratación, hidroneumotorax a tensión. 1 paciente presentó 5 días después cianosis, taquipnea, disfagia, fístula traqueo esofágica, paro cardíaco. 1 paciente presentó a las 4 horas odinofagia. 4 pacientes con la batería ubicada más allá del esfíngor presentaron: dolor abdominal intermitente, vómito, una batería se alojó en un divertículo de meckel con necrosis y perforación, heces oscuras, anorexia, sangramiento digestivo superior.	Ninguna	Deglución accidental
Litovitz T ¹¹ Agosto 1982 a Junio 1983 1985 Washington	Descriptivo-transversal	Edad: ≤ 5 años: 71.3% 6-12 años: 16.2% 13-17 años: 4.5% > 17 años: 8.1% de los cuales el 3.4% > 70 años.	125 baterías degluidas en 114 episodios	9 pacientes presentaron náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal, intranquilidad, regurgitaciones, tos.	Ninguno	Deglución accidental
Studley J y col ¹¹ 1989-1990 Northampton	Transversal	Miembros de la Sección de pediatría y Endoscopia de la Sociedad Británica de Gastroenterología	608	No reportados	Ninguno	Deglución accidental

CUADRO 3. RESUMEN DE LA LITERATURA. ESTUDIOS TRANSVERSALES

Autores Año Realización Año Publicación País	Pruebas diagnósticas	Tratamiento	Grado de evidencia	Limitaciones del estudio	Conclusiones de los autores
Litovitz T y col ¹⁸ Julio 1983 a Junio 1990 1992 Washington	Radiografía se realizó en 80.2% de los pacientes. No se realizó en 13.4% y se desconoce en 6.4%	Eméticos fueron administrados a 38 pacientes de los cuales solo dos expulsaron la batería. En 2215 pacientes no se administraron eméticos, en 129 casos se desconoce. Endoscopia se realizó en 83 pacientes incluyendo dos pacientes en los que se realizó dos veces por fallar en el primer intento. 44 fueron exitosas estando localizada en el esófago el 90% de las baterías. 13 pacientes fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos para extraer la batería. En 5 por falla en el procedimiento endoscópico.	VIII	Ninguna	Ninguna
Litovitz T ¹⁹ Enero 1978 a Julio 1982 1983 Washington	Radiografía de tórax	En 5 casos la batería se encontraba alojada en el esófago y se extrajo mediante endoscopia de los cuales dos murieron uno por fistulas traqueo esofágico y sangrado masivo, el otro paciente por perforación del arco aórtico. En 51 casos la batería paso espontáneamente mas allá del esófago, 33 asintomáticos y no recibieron tratamiento endoscópico ni quirúrgico. Los 14 pacientes restantes asintomáticos pero fueron sometidos a tratamiento quirúrgico y endoscópico.	VIII	No reportadas	Ninguna.
Litovitz T ²¹ Agosto 1982 a Junio 1983 1983 Washington	Radiografía de tórax	El protocolo de tratamiento utilizado cuando lo solicitaron fue: - radiografía a las pocas horas de la ingestión para ubicar la batería y descartar que se encontrara alojada en el esófago. - Cuando se encontraba en el esófago, se requería de endoscopia urgente. - Las que habían pasado más allá del esófago se dejaron que pasaran espontáneamente por el tracto gastrointestinal. Jarabe de ipeca, carbón activado, extracción quirúrgica o endoscópica fueron evitados. La administración diaria de catárticos fue sugerida aunque los médicos fueron informados de su falta de beneficios. - Los pacientes asintomáticos fueron manejados externamente sin cambios en su dieta y nivel de actividad, fueron vigilados por si presentaban vómito, fiebre, anorexia, dolor abdominal o hematocrazia. Seguimiento radiológico fue recomendado por 4 a 7 días después de la ingestión de la batería sino se había documentado su paso por las heces.	VIII	Ninguna	El paso espontáneo por el tracto gastrointestinal de todas las 6 celdas cilíndricas en esta serie y el 89.9% de las celdas de botón certifica la eficacia y seguridad de este abordaje no invasivo. Los síntomas desarrollados en solo el 9.9% de las celdas de disco ingeridas fueron menores excepto en el caso aislado de la batería alojada en el esófago. Se observaron lesiones en la mucosa gástrica en tres pacientes sin secuelas. Las lesiones en la mucosa gástrica no son consideradas indicación para remoción endoscópica o quirúrgica de la batería.

CUADRO 3. RESUMEN DE LA LITERATURA. ESTUDIOS TRANSVERSALES (Continuación)

Autores Año Realización Año Publicación País	Pruebas diagnósticas	Tratamiento	Grado de evidencia	Limitaciones del estudio	Conclusiones de los autores
Studley J y col ¹² 1989-1990 Northampton	Ninguna	De los 608 cuestionarios enviados, 333 fueron devueltos, 21 de los cuales no fueron llenados adecuadamente, quedando 312 cuestionarios para evaluación y se dividieron en cuatro grupos: Grupo I: 113 (36,2%) no se preocupaban por la deglución de pila y no daban tratamiento. Grupo II: 29 (6,4%) indicaron que usaban varias formas de tratamiento médico, pero no removían la batería. Grupo III: 151(48,4%) eligieron remover la batería bajo ciertas circunstancias. Grupo IV: 28 (9%) no sabían como manejar el problema.	VIII	Ninguna	Este estudio demostró que existe amplia variación en el manejo de la deglución de baterías de botón. Indudablemente, muchas de estas baterías pasan a través del tracto gastrointestinal sin efectos adversos. Reportes de morbilidad y mortalidad asociada con las baterías son pocos pero han llevado a muchos médicos a un manejo más agresivo. Envenenamiento por metales pesados después de la ingestión de baterías de botón puede ocurrir más frecuente, lo cual es evidente en los reportes publicados actualmente.

IX-1.2 Análisis cualitativo de los reportes de casos (Cuadro 4 y 5)

Autores: Los autores de los artículos revisados son Blanco G⁷, Silverberg M²⁹, Okuyama H²², Alkan M¹¹, Yamauchi K¹⁹, Navasivayan S³³, Samad L²⁴, McDermot V³⁰, Bass D²³, El-Basrghouty N¹⁴, Sigalet D²⁷, Rivera E²⁸, Maves^{6,8}, Jaffe R¹³, Kulig K²¹, Votteler T¹⁰, Lin V¹⁵, Temple D¹⁶, Wall S¹⁷, Baquero I³².

Año de realización y duración de trabajo: Se identifico un rango entre 1982-2006 con una duración promedio de realización de los trabajos de 1 a 8 años.

Año de publicación: Se encontraron trabajos publicados desde 1983 hasta el 2006.

Países: Se identificaron a México, Estados Unidos, Japón, Turquía, India, Pakistán, Escocia, Sur África, Inglaterra, Canadá, Colombia como los países donde se realizaron los estudios. La India, Turquía, México, Colombia, Sur África, Pakistán son países en vías de desarrollo y el resto son desarrollados.

Características de los pacientes y tamaño de la muestra: Se identificaron un total de 86 pacientes. Los autores describen a su vez tres estudios realizados in Vitro con baterías nuevas e in vivo con 23 gatos y perros de los cuales no especifican cantidad. Las edades se encuentran entre 4 meses y 12 ½ años. En el género se encontraron 45 hombres y 32 mujeres. En un estudio de 6 pacientes no se reporto el género y en otro estudio de 4 pacientes solo describen 1 paciente femenino para un total de 9 pacientes con genero desconocido.

Manifestaciones clínicas: De los 86 pacientes incluidos 59 no presentaron síntomas asociados y en 27 se encontraron diferentes síntomas como sialorrea, vomito, disfagia, dolor cervical, retroesternal y abdominal, otalgia, dificultad respiratoria, tos estridor, cianosis, congestión faríngea, fiebre, taquipnea, rechazo al alimento, irritabilidad y distres respiratorio.

Padecimientos asociados: Solo se reportaron en un solo estudio un adolescente de 12 años con problemas de conducta como lento aprendizaje.

Etiología: En todos los casos fue por deglución accidental de la batería.

Pruebas Diagnósticas: Se realizaron diferentes pruebas diagnosticas en los pacientes, en algunos de ellos fue necesario realizar varios estudios imagenologicos. En el 81.3 de los pacientes se realizo radiografía de tórax, en el 70.9% radiografía de abdomen, de cuello en el 3.4%, estudios de contraste de esófago en el 4.6% de los pacientes, esofagoscopia en el 4.6%, broncoscopia en el 2.3% y fluoroscopia en el 6.9% de los casos analizados.

Tratamiento: Se identificaron diferentes tipos de tratamiento en el manejo de los pacientes de los estudios analizados como solo observación, tratamiento conservador, dilataciones esofágicas, endoscopia, tratamiento medico y quirúrgico para las fistulas traqueo esofágicas, gastroscopia, esofagoscopia rígida, broncoscopia, gastrostomía, remoción de las baterías con tubos de magneto de hierro, o con imanes pegados a sonda orogástrica bajo fluoroscopia, utilización de PEGLEC para eliminar las baterías y múltiples procedimientos quirúrgicos para tratar las complicaciones presentadas tales como esofagostomía cervical, yeyunostomía, gastrostomía, colocación de drenaje pleural para hidroneumotorax, interposición de colon, inyecciones de esteroides en las estenosis esofágicas, esofagectomías con anastomosis termino terminal y traqueostomías.

Grado de evidencia: Este grupo de artículos se clasifica como VIII pobre en la clasificación de Jovell.

Limitaciones del estudio: No se reportan por los autores.

Conclusiones: De los estudios analizados solo en 6 los autores dan sus conclusiones donde plantean que la edad de mayor frecuencia de ingestión accidental de pilas de disco o botones es en menores de 5 años. Las de diámetro > 20 mm frecuentemente permanecen alojadas en el esófago. Los síntomas más frecuentes son náuseas, vómito, disfagia, sialorrea y sensación de cuerpo extraño cuando se encuentran en el tracto digestivo superior aunque también las podemos tener en la nariz, y oídos. La radiografía de tórax permite realizar el diagnóstico e iniciar la extracción endoscópica urgente para evitar complicaciones fatales que oscilan desde pequeñas abrasiones de la mucosa, formaciones de fistulas hasta generar otras que pueden conllevar hasta la muerte del paciente, también pueden ser extraídos con un magneto oro gástrico cuando se encuentran alojadas en el estomago. Autores como Rivera y col²⁸ no encontraron beneficio de la administración de soluciones para disminuir la severidad de la lesión esofágica por la ingestión de baterías de disco y consideran que la remoción endoscópica urgente es la única terapia efectiva y relativamente segura para la ingestión de este cuerpo extraño.

CUADRO 4. RESUMEN DE LA LITERATURA. REPORTES DE CASOS

Autores Año Realización Año Publicación País	Diseño de estudio	Características de los pacientes	Número de pacientes estudiados	Manifestaciones clínicas	Padecimientos asociados	Etiología
Blanco G y col ¹ 1996-2004 2006 México	Reporte de casos	Genero: 8 hombres 2 mujeres Edad: 11 meses a 10 años, promedio 6.5 años.	10	Los síntomas predominantes fueron: Sialorrea intensa: 7 casos Vómito: 4 Disfagia: 4 Dolor retroesternal: 2 Dificultad respiratoria: 2 Accesos de tos: 2 Estridor laríngeo: 1 Tos clauzante: 1	Ninguno	Deglución accidental
Silverberg M y col ¹⁴ 2006 Brooklyn, New York. EE-UU	Reporte de caso	Edad: 9 años Genero: Femenino	1	Asintomática	Ninguno	Deglución accidental
Okuyama H y col ¹¹ 2004 Japón	Reporte de caso	Edad: 20 meses Genero: Masculino	1	Disfagia de una semana de evolución	Ninguno	Deglución accidental
Alkan M y col ¹¹ 2003 Turquia	Reporte de caso	Edad: 16 meses Genero: Femenino	1	Incapacidad para tragar, tos y vómito de tres días de duración	Ninguno	Deglución accidental
Yamuchi K y col ¹⁸ 2000 2001 Niigama, Japón	Reporte de caso	Cuatro casos de deglución errónea de baterías de botón: Edad: 10 meses Genero: Femenino No describen los otros pacientes	4	Leve enrojecimiento en la faringe	Ninguno	Deglución accidental
Namasivayam N ¹³ 1999 India	Reporte de caso	Edad: 5 años Genero: Masculino	1	Asintomático	Ninguno	Deglución accidental
Samad I. y col ¹⁴ 1999 Pakistán	Reporte de casos	Edad: 4 y 5 años Genero: Femenino	2	La paciente de 4 años asintomático La paciente de cinco años presenta disfagia.	Ninguno	Deglución accidental
McDermott V y col ¹⁸ 1989 a 1992 1995 Edimburgo, Escocia	Reporte de casos	Genero: 19 varones 18 hembras Edad: 9 meses a 12½ años Promedio 3 a. 5 m. Año de referencia: 1989: 4 1990: 9 1991: 17 1992: 7	37	Un paciente presenta dolor abdominal, el resto de los pacientes estaban asintomáticos	Ninguno	Deglución accidental
Bass D y col ¹¹ 1992 Sur África	Reporte de caso	Edad: 2 años Genero: Masculino	1	Asintomático	Ninguno	Deglución accidental
El-Baarghouthy N ¹⁴ 1990 1991 Yeovil, Inglaterra	Reporte de casos	Edad: 18 a 24 meses Genero: Masculino	5	Asintomáticos	Ninguno	Deglución accidental
Sigalei D y col ¹⁷ 1988 Canadá	Reporte de caso	Edad: 4 meses Genero: Masculino	1	Distres respiratorio severo Toxicidad Fiebre a 39°C	Ninguno	Deglución accidental

CUADRO 4. RESUMEN DE LA LITERATURA. REPORTES DE CASOS (Continuación)

Rivera E y col ¹⁴ 1987 Iowa, Estados Unidos	Reporte de caso	Edad: 3 años Genero: Masculino	1	El paciente presento 48 horas previos a su ingreso dolor cervical, cefalgia y disfagia	Ninguno	Deglución accidental
Maves M y col ⁸ 1986 Columbia, Estados Unidos	Reporte de caso	Genero: Femenino Edad: 10 meses Raza: Blanca	1	Irritabilidad, disfagia y fiebre 39°C	Ninguno	Deglución accidental
Jaffe R y col ¹³ 1984 Estados Unidos	Reporte de casos	Edad: 13 meses (1) 15 meses (1) 27 meses (1) 33 meses (1) 4 años (1) 6 años (1)	6	Asintomáticos	Ninguno	Deglución accidental
Maves M. y col ⁸ 1984 Indianápolis, Estados Unidos	Reporte de caso I	Genero: Femenino Edad: 10 meses	1	Irritabilidad, disfagia, rechazo al alimento, fiebre 39°C	Ninguna	Deglución accidental
Kulig K y col ¹⁷ 1983 Denver, Estados Unidos	Reporte de caso	Edad: 18 meses Genero: femenino	1	Asintomática	Ninguna	Deglución accidental
Vattler T y col ¹⁴ 1983 Estados Unidos	Reporte de casos	Edad: 7/12 meses (1) 11/12 meses (1) 21 meses (1) 25 meses (1) 2 años (1) 2½ años (1) 3 años (1) 5 años (1) Genero: Masculino: 5 Femenino: 3	8	Caso 1: cianosis, taquipnea y disfagia Caso 2: asintomático Caso 3: asintomático Caso 4: asintomático Caso 5: asintomático Caso 6: asintomática Caso 7: asintomática Caso 8: asintomática	Ninguna	Deglución accidental
Lin V y col ¹⁵ 2003 2004 Canadá	Reporte de caso	Edad: 10 meses Genero: Femenino	1	Rechazo al alimento	Ninguna	Deglución accidental
Temple D y col ¹⁶ 1982 1983 Estados Unidos	Reporte de caso	Edad: 12 años Genero: masculino	1	Vómitos	Problemas de conducta: "lento aprendizaje"	Deglución accidental
Wall S y col ¹¹ 1999 Filadelfia, Pensilvania, Estados Unidos	Caso clínico	Edad: 13 meses Genero: masculino	1	Asintomático	Ninguna	Deglución accidental
Baquero J ¹² 2002 2002 Columbia	Reporte de caso	Edad: 2 años Genero: Masculino	1	Dificultad respiratoria		Deglución accidental

CUADRO 5. RESUMEN DE LA LITERATURA. REPORTE DE CASOS

Autores Año Realización Año Publicación País	Pruebas diagnósticas	Tratamiento y pronóstico	Grado de evidencia	de	Limitaciones del estudio	Conclusiones de los autores
Blanco G y col ¹ 1996-2004 2006 México	Radiografía de tórax	Medico: - Cuatro pacientes con lesiones extensas fueron tratados con doble esquema de antibiótico intravenosos con clindamicina y amikacina así como ranitidina y gastrostomía. - Cinco pacientes con ampicilina y ranitidina. - Un paciente no requirió tratamiento medico. Seis pacientes se hospitalizaron por 5 días con ayuno de 3 a 5 días; tres evolucionaron con estenosis diagnosticado 3 a 4 semanas después de la extracción, se sometieron a un programa de 7-10 dilataciones para rehabilitar el esófago. El resto evolucionaron sin secuelas.	VIII		No reportadas	La deglución accidental de pilas de disco o botones son frecuentes en la edad pediátrica, principalmente en menores de 5 años. Las pilas con diámetro > 20 mm frecuentemente permanecen alojadas en el esófago. Los síntomas más frecuentes son náuseas, vómito, disfagia, salivares y sensación de cuerpo extraño. La radiografía de tórax permite realizar el diagnóstico e iniciar la extracción endoscópica urgente para evitar complicaciones fatales.
Silverberg M y col ¹¹ 2006 Brooklyn, New York, Estados Unidos	Radiografía Ap y lateral de tórax y radiografía AP de abdomen	La mamá introdujo el dedo índice y medio en la boca de la niña produciéndole vómito, con expulsión de dos monedas. El control radiológico de tórax y abdomen no demostró el cuerpo extraño. La niña fue enviada a su casa con instrucciones de seguir con su medico particular o regresar a la emergencia al presentaba dolor abdominal, o molestias para respirar o comer.	VIII		No reportadas	Ninguna
Okuyama H y col ¹¹ 2004 Japón	Radiografía de tórax Estudio de contraste	La pila fue removida por endoscopia, egresa con adecuada tolerancia oral. Una semana después presenta dificultad para comer, tos y disnea. Se diagnostico fistula traqueo esofágica al nivel de entrada del tórax. Se dio tratamiento conservador con antibiótico, oxigenoterapia, nutrición parenteral total y drenaje gástrico por sonda nasogástrica para disminuir la inflamación alrededor de la fistula. A las tres semanas se realizo reparación primaria de la fistula por incisión cervical en collar con división limitada del esternón. Se encontró una fistula de 12 mm entre la traquea y el esófago la cual fue dividida y reparados los defectos traqueal y esofágico con sutura absorbible 4-0. La línea de sutura fue cubierta con un colgajo del timo y músculo omohioideo respectivamente. Después de la cirugía el paciente fue relajado por una semana para disminuir la tensión de los sitios de la reparación. El estudio de contraste postoperatorio demostró una estenosis limitada del esternón. Se encontró una fistula de 12 mm entre la traquea y el esófago la cual fue dividida y reparados los defectos traqueal y esofágico con sutura absorbible 4-0. La línea de sutura fue cubierta con un colgajo del timo y músculo omohioideo respectivamente. Después de la cirugía el paciente fue relajado por una semana para disminuir la tensión de los sitios de la reparación. El estudio de contraste postoperatorio demostró una estenosis esofágica para lo cual se realizaron dos dilataciones con balón.	VIII		No reportadas.	Ninguna
Aikan M y col ¹¹ 2003 Turquía.	Radiografía de tórax Esófagoscopia Esófagografía Broncoscopia	La batería fue removida sin dificultad bajo anestesia general usando un esófagoscopio rígido. Antibióticos y esteroides intravenosos fueron dados para evitar la formación de estenosis. 6 horas más tarde presento fiebre y taquipnea. La esófagografía con contraste hidrosoluble no demostró fugas. Se probó tolerancia oral y la paciente egreso el 2do. día postoperatorio. Una semana más tarde reingresa por disfagia, fiebre, tos y salivares. La esófagografía sin evidencias de fistulas ni fugas. Se hospitaliza y da tratamiento intensivo para infección respiratoria sin mejoría. Se realizo esófagoscopia el día 15, se encontró fistula traqueo esofágica en la pared anterolateral izquierda del esófago y a 5 cm de la carina sobre la pared posterolateral de la traquea durante la broncoscopia. Se realizo manejo conservador con gastrostomía y sonda transpilórica para alimentación por cinco semanas cuando la esófagografía demostró persistencia de la fistula. El paciente fue operado usando un abordaje cervical izquierdo. La fistula fue dividida la traquea y el esófago fueron reparados con sutura poligalactin 910. Sin eventualidades postoperatorias. A los 10 días postoperatorios el esófagograma no demostró fistulas ni fugas. La niña fue alimentada sin dificultad.	VIII		No reportadas	Ninguna

CUADRO 5. RESUMEN DE LA LITERATURA. REPORTE DE CASOS (Continuación)

<p>Yamauchi K y col¹⁴ 2000 2001 Nihama, Japón</p>	<p>Radiografía de abdomen</p>	<p>Se probó remover las baterías 3 horas después de la ingestión usando dos tubos que llevan 700 magnetos de hierro de tamaño similar al de las baterías de botón. Los dos tubos juntos fueron insertados desde la boca hasta el estomago bajo fluoroscopia sin anestesia y luego el paciente fue cambiado a una posición diferente. Cuando la batería fue tomada por una de las tubos magnéticos fue llevada hasta el cardias. Para evitar que se cayera en el estomago o se detuviera en las estenosis fisiológicas del esófago se sostuvo la pila con el otro tubo magnético del lado inferior hasta que la batería salió sin dificultad.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Presentamos este removedor de pilas junto con una revisión de la literatura porque parece conveniente y útil.</p>
<p>Namasivayam S¹⁵ 1999 India</p>	<p>Radiografía de abdomen</p>	<p>El niño recibió PEG, E.C. Cada sobre fue reconstituido en 2 litros de agua y administrado a porciones de 200 ml oralmente cada 15 minutos por un máximo de 4 litros. Una hora después de iniciado el niño empezó a evacuar y la radiografía mostró la batería en la región ascendente del colon. Dos horas más tarde las evacuaciones estaban claras y ya había recibido dos litros. La fluoroscopia del abdomen demostró la batería en el recto y fue evacuada digitalmente.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Ninguna</p>
<p>Samad L y col¹⁴ 1999 Pakistan</p>	<p>Radiografía de tórax</p>	<p>En la paciente de 4 años, se extrajo la batería por esofagoscopia, se paso sonda naso gástrica por inflamación severa en la mitad del esófago, retención de saliva y ulceración de la mucosa. Seis horas después presento distress respiratorio por hidroneumotórax izquierdo. Se realizó drenaje pleural obteniéndose 400 ml de líquido amarillo. Se realizó trago de gastrografía 24 horas después mostrando fuga moderada de la mitad del esófago, manejo conservador con antibiótico y nutrición parenteral. El día 10 postoperatorio se inicio la alimentación por la sonda, el drenaje torácico disminuyo progresivamente, el día 24 el trago de gastrografía mostró una pequeña fuga en el sitio original de la perforación. El día 29 la endoscopia muestra mucosa sana sin evidencia de estenosis o cicatriz. Se retiran las sondas y se inicia alimentación oral. Egresando con seguimiento, 20 meses después la serie con bario mostró un esófago normal. En la endoscopia de la paciente de 5 años se observó ulcera de 5 cm y necrosis en el esófago distal, no encontrándose la batería. En el control radiológico se observó en el cardias. Se realizó gastroscopia bajo anestesia general, no encontrándose la batería en el estomago, finalmente se extrajo fuera del cardias. Se dijo drenaje periesofágico y sonda nasogástrica. El día 2 se realizó trago con gastrografía con una pequeña fuga en el sitio de la ulcera esofágica. El día 5 se retiro la sonda y se inicio la alimentación con adecuada tolerancia. El drenaje se removió el día 9 y se egreso con seguimiento para vigilar la probabilidad de formarse una estenosis. Se mantuvo asintomático y 3 meses después sufre lesiones fatales en un accidente en la vía del ferrocarril.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Ninguna</p>
<p>McDermott V y col¹⁶ 1989 a 1992 1995 Edimburgo, Escocia</p>	<p>Radiografía de tórax y abdomen</p>	<p>En todos los casos se realizó radiografía para identificar el sitio de ubicación de la batería. En los casos en que se encontraba en esófago y estomago la remoción con magneto pegado a un tubo oro gástrico fue propuesto. Los niños pequeños se inmovilizaron y los mayores se animaron para que pasaran el tubo. Una vía séres oral fue colocada y el tubo se paso a través de la boca hasta el estomago. Se colocaron los pacientes en decúbito lateral izquierdo y por fluoroscopia se estableció la posición de la batería. En muchos casos se encontró en el fondo gástrico y fue rigidamente adherida al magneto. En otros casos el paciente se cambio de posición para facilitar su unión. Cuidado por fluoroscopia con el paciente en semiprono, con la cabeza hacia abajo el magneto con la batería es llevada hasta el esófago y luego a la boca. En un paciente la batería se soltó del magneto a nivel del cricofaríngeo, se paso una sonda de Foley por debajo de la pila, se infló el globo y se extrajo la misma.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Las baterías de disco ingeridas e impactadas en el esófago pueden ser removidas usando un magneto o la técnica más tradicional con el Catéter de Foley. Nosotros pensamos que las baterías en el estomago pueden ser removidas con un magneto oro gástrico. Esto previene las no comunes pero serias complicaciones que pueden surgir de las baterías de disco alojadas o fragmentadas en el tracto gastrointestinal.</p>

CUADRO 5. RESUMEN DE LA LITERATURA. REPORTE DE CASOS (Continuación)

<p>Bass D y col¹³ 1992 Sur África</p>	<p>Radiografía de abdomen</p>	<p>La Rx de abdomen inicial mostró la batería en el estomago. Una dosis única oral de sulfato de magnesio y metoclopramida fueron dados en un intento de ayudar en la progresión de la batería y los padres fueron orientados a vigilar al niño en casa y regresar al día siguiente o antes si presentaba sintomatología. A las 20 horas se encontraba clínicamente bien, en la Rx de control la batería se encontraba en el cuadrante superior izquierdo rodeada por partículas de mercurio. Un supositorio de bisacodyl pediátrico fue dado y muestras de sangre y orina obtenidas. La batería fue expulsada 26 horas después de su ingestión mostrando evidencia de corrosión de la cubierta de metal y fuga de mercurio a través de la cubierta plástica. Los niveles de mercurio en orina estaban incrementadas con función renal y hepática normal. El niño fue valorado una semana después con normalización de los niveles de mercurio en orina sin datos de disfunción renal o toxicidad neural.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Ninguna</p>
<p>El-Barghouty N¹⁴ 1990 1991 Yevli, Inglaterra</p>	<p>Radiografía de tórax y abdomen</p>	<p>Se realizó gastroscopia para remover la batería del estomago en un paciente. En los otros 4 niños la batería se expulsó espontáneamente en las 24 horas siguientes, sin complicaciones.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Ninguna</p>
<p>Sigalet D y col¹⁵ 1988 Canadá</p>	<p>Radiografía de tórax Esofagoscopia rígida</p>	<p>El paciente ingresa con diagnóstico de neumonía viral, en malas condiciones con distres respiratorio y toxicidad. Realizan intubación endotraqueal y esofagoscopia rígida de urgencia bajo anestesia general por no lograr paso de sonda al estomago encontrado una quemadura de 3 cm en el esófago a 2 cms por debajo del cricofarínge y una bacteria ubicada transversalmente en la luz del esófago, fue extraída cuidadosamente sin evidencia de perforación. Se dejó un tubo de alimentación 7,6 French para alimentación y un hilo que pasaron hasta el estomago para futuras dilataciones. Al tercer día se observo incremento de las secreciones en el tubo endotraqueal posterior a la alimentación. Se realizó fibrobroncoscopia rígida confirmando una pequeña fístula traqueo esofágica postero lateral de 2 a 3 mm a nivel de la quemadura. Se realizó manejo conservador, gastrostomía descompresiva y alimentación por yeyunostomía. El sexto día de hospitalización se realizó esofagostomía cervical por continuar febril y con incremento de las secreciones traqueales, se seccionó el esófago, se cerró la fístula y se colocó un colgajo del músculo omohioides. 3 meses más tarde se realizó torcotomía izquierda, se reseco la porción retrotraqueal del esófago y se reconstruye con una porción isoperistáltica del colon transverso según la técnica de Watson modificada. Desde entonces se complica con traqueos malacia y dificultad para restablecer la vía oral en forma adecuada a pesar de rayos X y endoscopia normales. Al año de edad se alimenta normal sin alimentación suplementaria por gastrostomía.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Ninguna</p>
<p>Rivera F y col¹⁶ 1987 Iowa, Estados Unidos</p>	<p>Radiografía de tejidos blandos del cuello. Esofagoscopia Estudio in Vitro: Determinar el pH de cada solución con un medidor de pH Dow-Corning. Estudio in Vivo: examen histológico</p>	<p>Se realizó esofagoscopia para remover la batería observándose una quemadura circunferencial en el esófago cervical a nivel del cricofarínge. Se colocó antibiótico IV. Después de recuperarse de la anestesia presentó fiebre y estridor. La radiografía de cuello y tórax demostró edema en el esófago proximal con leve compresión a la traquea. El estudio radiológico con contraste del esófago no mostró extravasación del contraste. Se asoció metilcina y esteroides a la terapia inicial. Sus condiciones mejoraron y una semana después fue egresado. 4 semanas después fue reintegrado para tratar una estenosis esofágica en el sitio de la lesión más laxaciones con esteroides con mejoría. Dos años después de la lesión se dilata cada 4 meses.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Los autores no encontraron beneficio de la administración de las soluciones en prueba para disminuir la severidad de la lesión esofágica por la ingestión de baterías de disco. La remoción endoscópica urgente es la única terapia efectiva y relativamente segura para la ingestión de este cuerpo extraño.</p>
<p>Maves M y col¹⁷ 1986 Columbia, Estados Unidos</p>	<p>Radiografía de tórax y abdomen Esofagogramas</p>	<p>Se extrajo una batería de disco Eveready EPX13 del esófago superior. Se observó una quemadura severa circunferencial en el sitio de impacto de predominio anterior. Se inició tratamiento con antibióticos y esteroides para la quemadura. El esofagograma realizado 4 semanas después demostró una fístula traqueo esofágica en el sitio previo de la quemadura la cual cerró espontáneamente complicándose con estenosis severa que no respondió al esquema de dilataciones. Se realizó esofagectomía parcial, gastrostomía y traqueostomía. El niño se alimentó oralmente y tiene más de 2 años de decañulado post quemadura.</p>	<p>VIII</p>	<p>No reportadas</p>	<p>Ninguna</p>

CUADRO 5. RESUMEN DE LA LITERATURA. REPORTE DE CASOS

Jaffe R y col ¹¹ 1984 Estados Unidos	Fluoroscopia	Los niños fueron inmovilizados. Un magneto de 2,5 cm de largo fue colocado al final de un tubo naso-gástrico de diámetro 16 F de 122 cm de largo. La sonda y el magneto fueron pasados a través de la boca al estómago y el paciente colocado en posición oblicua prono. Bajo control fluoroscópico el magneto atrajo la batería y fue fácilmente llevada al esófago a través de la unión esófago gástrica. La atracción magnética por la batería no fue lo suficientemente grande para que la batería pasara del cricofaringeo a la hipo faringe. Consecuentemente con la batería en la mitad del esófago y el magneto mantenido en su lugar se pasa el catéter de Foley hasta la parte distal del esófago para llevar la batería hasta la hipo faringe. Todas las baterías mostraron evidencia de corrosión pero no tenían signos de fuga. Los pacientes iniciaron líquidos y fueron egresados. Todos permanecieron asintomáticos sin complicaciones gastrointestinales.	VIII	No reportadas	Ninguna
Maves M y col ⁸ 1984 Indianápolis, Estados Unidos	Radiografía de tórax Esófagograma	- Esofagoscopia para extracción de la batería. Se demostró quemadura a predominio anterior. - Sonda nasogástrica y se refiere al Hospital de Niños Riley. - Se inicio antibióticos y esteroides sin evidencia de complicaciones tempranas. - Egres con alimentación por sonda durante tres semanas. - Reingresa a las 4 semanas por fistula traqueo esofágica. Manejo conservador con alimentación por sonda, y cerra espontáneamente. - Luego se demuestra estenosis que se maneja inicialmente con dilataciones sin mejoría. A las 15 semanas se realiza gastrostomía para dilataciones retrogradas. A los 8 meses de la lesión se realiza esofagectomía parcial, anastomosis termino terminal. En el postoperatorio amerito traqueostomía por insuficiencia respiratoria relacionada a traqueomalacia. Posteriormente se decanulo y esta bien un año después de la quemadura.	VIII	No reportadas	Ninguna
Kullig K y col ¹¹ 1983 Deane, Estados Unidos	Radiografía de abdomen	La batería se demostró en la radiografía inicial en el estómago. Se observo la paciente en casa por estar asintomático y radiografía seriadas. A las 48 horas la Rx demostró la batería en el colon pero se había abierto. Se hospitalizo y se realizan exámenes de laboratorio. Por el riesgo de absorción de mercurio se removido la batería con encima con contraste soluble en agua bajo fluoroscopia. Después de dos encmas la mitad de la batería fue evacuada recuperándose gran cantidad de mercurio. El resto de la batería se recupero pasando una sonda de foley e inflando el balón llevándola hasta el recto de donde se extrajo manualmente. Los niveles de mercurio en orina estaban incrementados 98 µg/L iniciando tratamiento de quelación oral 250 mg cuatro veces al día por 10 días cuando los niveles bajaron a 7,6 µg/L. La paciente egreso sin complicaciones durante el seguimiento.	VIII	No reportadas	Ninguna
Vetteier I y col ¹⁸ 1983 Estados Unidos	Radiografía toraco-abdominal	Caso 1: Se retiro la batería por endoscopia. Se observo fistula traqueo esofágica de 5 mm. El paciente presento paro cardíaco en UTI. Después de estabilizarse se transfirió al Centro Médico de niños de Dallas, se le realizo gastrostomía y nueva endoscopia evidencio la fistula de 3 cm desde 1 cm por arriba de la cartila hasta 2 cm del cartilago cricoideo. Se realizo toracotomía retropleural, se cerro la pared posterior de la traquea con un colgajo del músculo sacroespinal. El esófago distal se ligo y se realizo esofagectomía, egreso a los 23 días y a los 32 meses realizaron interposición colónica. Caso 2: se realizo tratamiento con ipeca y gastroscopia que fallaron para recuperar la batería del estomago, ameritando gastrostomía para su extracción. Caso 3: La batería se retiro del estomago por gastrostomía. Caso 4: Se realizo yeyunostomía para retirar la batería del yeyuno. Caso 5: La batería fue localizada y removida del estomago por endoscopia. Caso 6: Endoscopia para retirar la batería del estomago. Caso 7: Se removió la batería del estomago por endoscopia. Caso 8: La batería se identifico en el intestino delgado y se realizaron 2 encmas de fosfato de sodio cuando estaba en la flexura esplénica, recuperándose la batería.	VIII	No reportadas	Ninguna
Ilin V y col ⁶ 2003 2004 Canadá	Radiografía de cuello y tórax Esófagoscopia y broncoscopia rígida	Se removió una batería de botón de 20 mm por endoscopia. Se observo quemaduras de segundo a tercer grado circunferencial. La broncoscopia y esófagoscopia rígida no evidenciaron alteraciones distales. Se coloco sonda nasogástrica bajo vitaldad. Se indicaron antibióticos y esteroides. El estudio con gastrografía evidencio una pequeña perforación al día siguiente del ingreso, se manejo de manera conservadora. El control a los 14 días demostró cierre de la perforación, se inicio	VIII	No reportadas	En la experiencia del Hospital para niños enfermos está de acuerdo que la clave es el manejo de deglución de baterías de botón es su diagnostico rápido y la remoción de cualquier objeto alojado en el esdo, nariz y tracto aéreo digestivo superior que se

		alimentación y fue egresada. A los 3 años no presenta complicaciones y tolera bien la alimentación.			sospeche sea una batería. Complicaciones serias y potencialmente fatales de las baterías de botón en el tracto digestivo superior incluyen hemorragia, estenosis y fistula así como perforación que conlleva a mediastinitis. Las baterías alojadas en la cavidad nasal, nasofaringe y canal auditivo externo pueden también inducir complicaciones tales como eplaxia, perforaciones septales, estenosis nasal o de coanas, perforación de la membrana timpánica y estenosis del canal auditivo externo. El médico de emergencia que evaluó el niño debe tener un alto grado de sospecha.
Temple D y col ¹⁴ 1982 1983 Estados Unidos	Radiografía de abdomen	Se intento extraer la batería alojada en el cardias por endoscopia, no lográndose. Se hospitaliza el paciente con antiácido y cimetidina. Se realizaron exámenes en orina para metales pesados el cual fue negativo, ante la sospecha de mercurio en la batería. Se realizo radiografía de control a las 12 horas y mostró que la batería se había roto por lo que se decidió ante el riesgo de perforación del tracto gastrointestinal cirugía para su extracción por gastrostomía, los restos de la batería fueron pasados manualmente al colon. El paciente egreso a los 9 días sin problemas. Al año de edad paciente sin complicaciones.	VIII	No reportadas	Ninguna
Wall S y col ¹⁵ 1999 Filadelfia, Pensilvania, Estados Unidos	Radiografía de cuello	Se extrajo la batería por endoscopia las tres horas de la ingestión observándose quemadura circunferencial de la mucosa del cricofaringe, sin evidencia de compromiso glótico o traqueal. El paciente presento agitación, estridor, taquipnea y desaturación. Se inicio antibiótico, esteroides y oxígeno húmedo. Se egreso a los dos días con tratamiento. El compromiso respiratorio se incrementa, realizan laringoscopia y revelo edema y mucosa granular del cricoides en la pared posterior y la región linteraritenoides. Tomografía de cuello y tórax: inflamación de la lámina del cricoides. Se realizo traqueostomía a los 28 días y a los 60 días la nueva laringoscopia evidencio resolución del edema. Se decanulo dos semanas después sin complicaciones durante el seguimiento por fluoroscopia.	VIII	No reportadas	Ninguna
Baquero I ¹⁶ 2002 2002 Colombia	Radiografía de tórax y abdomen Esófagogastroduodenoscopia	Se extrajo la batería ubicada en el tercio superior del esófago por endoscopia, se inicia tratamiento con antibióticos y antiinflamatorios por 3 días, egresando. Regresa tres días después por sintomatología respiratoria y digestiva, diagnostican bronconeumonía y posible estenosis esofágica la cual se descarta por esófagogastroduodenoscopia. Se inicia tratamiento medico inicialmente de mejoría, realizan esofagograma que reporta paso del medio de contraste a la vía aérea, cambian esquema de antibiótico, la paciente evoluciona satisfactoriamente y es egresada. A los 24 días después de la ingesta de la pila se realiza serie esofagograma bajo anestesia general confirmándose la presencia de fistula traqueo esofágica adquirida, realizan gastrostomía para desfuncionalizar el esófago. Al tercer día inician alimentación por gastrostomía y presenta dificultad respiratoria, fiebre y distensión abdominal la trasladan a cuidados intensivos para su manejo donde inician otro antibiótico con mejoría satisfactoria de su sintomatología respiratoria.	VIII	No reportadas	La deglución de cuerpos extraños es altamente frecuente en la población de niños menores de 5 años y aunque un gran porcentaje de los casos pasan inadvertidos y sin la presencia de complicaciones, es importante resaltar que otro porcentaje de los pacientes pueda cursar con complicaciones que oscilan desde pequeñas abrasiones de la mucosa, formaciones de fistulas hasta generar otras que pueden conllevar hasta la muerte del paciente. Es de resaltar entonces que de un diagnostico adecuado y oportuno dependerá el pronostico del niño.

IX-1.3 Revisión Sistemática de la literatura (Cuadro 6)

Este artículo puede clasificarse como Revisión Sistemática, sin embargo por lo breve del mismo podemos identificar que no se trata de un documento registrado en la Colaboración Cochrane Internacional y no se ubica en la Biblioteca Cochrane Plus.

Autores: El autor del estudio analizado es Teece S³⁶.

Años de realización y duración del trabajo: Dependió de la base de datos utilizada para la búsqueda de los datos. En Medline se realizó desde 1966 hasta abril del 2005 y en Embase desde 1980 hasta la semana 19 del 2005.

Año de publicación: El año de publicación del estudio fue el 2005.

País: Se identificó Inglaterra como el país donde se realizó el estudio

Pregunta de estudio: La pregunta realizada por los autores para realizar la revisión de la literatura fue ¿En niños que han ingerido una batería la radiografía de abdomen seriada reduce la incidencia de perforación y la necesidad de intervención tardía?

Característica de los artículos seleccionados: Este estudio es una revisión sistemática de la literatura (No es una revisión sistemática Cochrane). En Medline se encontraron 28 artículos y en Embase 21 artículos

Número de artículos seleccionados: Fue un total de 29 artículos utilizados en el análisis.

Resultados: No se observó en los artículos revisados evidencia disponible para responder la pregunta planteada.

Grado de evidencia: Este artículo se clasifica como I adecuada en la clasificación de Jovell.

Conclusiones: Varios autores expresan su visión personal que la radiografía seriada es necesaria para asegurar el paso de la batería pero ninguno ofrece una evidencia directa de ello. Futuras investigaciones son necesarias para clarificar si es necesario radiografías seriadas después de la deglución de baterías.

CUADRO 6. RESUMEN DE LA LITERATURA. REVISION SISTEMATICA DE LA LITERATURA

Autores Año Realización Año Publicación País	Diseño de estudio Grado de evidencia	Pregunta de estudio	Características de los artículos seleccionados	Número de artículos seleccionados	Resultados	Grado de evidencia	Conclusiones de los autores
Teece S ¹ 2005 Manchester	Revisión sistemática de la literatura (No es una revisión sistemática Cochrane)	¿En niños que han deglutido una batería las radiografía de abdomen seriada reduce la incidencia de perforación y la necesidad de intervención tardía?	Medline 1966 - semana 4 de abril 2005 y Embase 1980 - semana 19 del 2005 usando la interface OVID. Medline se hallaron 28 artículos. En Embase: 21 artículos.	29 artículos	Ninguno de los artículos revisados tiene evidencia disponible para responder la pregunta planteada.	1	Varios autores expresan su visión personal que la radiografía seriada es necesaria para asegurar el pase de la batería pero ninguno ofrece una evidencia directa de ello. Futuras investigaciones son necesarias para clarificar si es necesario radiografías seriadas después de la deglución de baterías.

X. DISCUSION

Al analizar los artículos encontrados en la literatura sobre deglución y/o aspiración de baterías alcalinas en la edad pediátrica observamos que los mismos nos permiten cumplir con los objetivos planteados.

En cuanto a las características de los pacientes las series grandes incluyen tanto adultos como niños donde los factores que llevan a la deglución de cuerpos extraños son completamente diferentes, mientras el niño lo hace por desconocimiento del riesgo que esto conlleva sin medir las consecuencias a las que se expone y descuido de sus padres o personas encargadas de su cuidado los adultos lo hacen con conocimiento de causa y la mayoría de las veces con fines o intenciones suicidas.

En los estudios analizados el objetivo de los autores vario desde revisión de expedientes clínicos para investigar datos clínicos, demográficos, hallazgos radiológicos, endoscópicos, tratamiento y complicaciones presentados por los pacientes, reportes de casos con revisión de la literatura, remoción de baterías con tubos de hierro magnético, uso de soluciones orales para ayudar a eliminar la pila del intestino en forma más rápida y proponer protocolos de manejo para los pacientes que ingieren baterías de disco o botón.

Dentro de las manifestaciones clínicas que presentan los pacientes inmediatamente después a la deglución de una batería alcalina podemos observar que las mismas varían desde los pacientes que se presentan asintomáticos y son llevados al médico porque los padres se dieron cuenta del accidente y consultaron independientemente de la sintomatología hasta aquellos pacientes que se presentan con síntomas respiratorios, digestivos o generales que pueden ser leves como vomito, disfagia, dolor abdominal, hasta severos que pueden incluso comprometer la vida del paciente.

Es importante resaltar que los síntomas van a variar dependiendo del tiempo de ingesta, tamaño y características físicas de la baterías donde juega un factor muy importante la supervisión que se ejerce sobre los niños ya que esta demostrado que a pesar que este tipo de accidentes ocurren la gran mayoría en el seno del hogar es por descuido e ignorancia de los padres, tutores o familiares que son responsables de su cuidado.

El tiempo de deglución no es referido en todos los casos, en algunos pacientes los padres no se habían dado cuenta del accidente y el niño fue llevado al médico por la sintomatología relacionada con el cuerpo extraño y el diagnóstico se hizo por las pruebas diagnósticas realizadas. En los casos reportados se identificó un tiempo variable desde el momento del accidente hasta que el niño recibió atención médica que vario desde una hora hasta una semana, lo cual repercute en la severidad de los síntomas presentados.

Al analizar el grado de exposición podemos observar que no se logra identificar en todos los casos descritos, dentro de los tipos de baterías los que fueron identificados con mayor

frecuencia están las de mercurio, dióxido de manganeso, óxido de plata, litio y zinc usadas más frecuente en las cámaras, calculadoras, aparatos auditivos, relojes, juguetes y zapatos. Lo que si no se informa es el tiempo de uso que tiene la batería ingerida ya que el grado de lesión según los autores varía si esta es nueva o usada por el grado de corriente eléctrica que transmite a los tejidos, e influye en el grado de quemadura siendo este uno de los mecanismos de lesión descritos en la literatura.

Tampoco se describe el tipo ni la concentración del electrolito contenido en la batería deglutida, que es el de acción corrosiva y por ende el que genera el mecanismo de lesión más frecuente implicado en la severidad de los síntomas y complicaciones presentadas por los pacientes, tales como diferentes grados de quemaduras sobre todo en la mucosa del esófago, que pueden llegar hasta la perforación con las consecuentes fistulas traqueo esofágicas cuya evolución varía desde la mejoría o cierre de la misma con tratamiento médico conservador, o ser necesario la realización de diferentes procedimientos quirúrgicos como esofagostomía, esofagoplastia, gastrostomía e interposición de colon.

El tamaño de las baterías es otra de las características importantes a tomar en cuenta, las de mayor tamaño 20 mm o más son las que tienen el riesgo de impactarse en el esófago y producir en consecuencia, lesiones secundarias a la necrosis por presión que genera la batería alojada en el esófago, siendo este otro de los mecanismos implicados en la fisiopatogenia de la deglución de baterías alcalinas.

Al tener la sospecha de deglución y/o aspiración de un cuerpo extraño es necesario realizar pruebas diagnósticas que nos ayuden a identificar el tipo de cuerpo extraño, su tamaño, localización, para tomar las diferentes acciones a seguir dependiendo de los datos que dichas pruebas nos aporten.

En el caso de las baterías en los diferentes estudios analizados la radiología de tórax en proyección antero posterior, lateral y de abdomen, constituye el estudio de imagen más frecuente utilizado para hacer el diagnóstico. Las baterías tienen como característica en una radiografía en proyección antero posterior dar una imagen de doble sombra o halo en el borde, lo cual nos permite tener un alto índice de sospecha que el cuerpo extraño ingerido es una batería y no una moneda, que es el cuerpo extraño metálico más frecuentemente ingerido en la edad pediátrica.

Lo anterior nos permite tomar medidas agresivas, si la batería se encuentra alojada en el esófago, practicarle al paciente un procedimiento endoscópico bajo anestesia general con el fin de extraer la batería lo más pronto posible, e intentar con ello disminuir la morbilidad que se presenta como consecuencia de la ingestión de las baterías alcalinas. La radiología también es de utilidad en aquellos casos que la batería ya avanzó más allá del esófago y se encuentran en el estómago o intestino, donde la conducta es de manejo conservador y vigilancia, realizar radiologías de abdomen seriadas, para ir observando el avance de la batería hasta su expulsión, o signos de complicación como sería en el caso que la batería empiece a tener fuga de su electrolito o componentes como el mercurio y conlleve a

perforaciones intestinales o intoxicaciones por mercurio, como se han reportado en los casos analizados.

La piedra angular en el tratamiento de una batería alojada en el esófago es su extracción con procedimientos endoscópicos especialmente la esofagoscopia rígida, donde además de realizar su extracción nos permite observar las diferentes alteraciones que se presentan en la mucosa del esófago y con ello determinar el tratamiento a seguir según los hallazgos, el cual puede variar desde solo tratamiento médico hasta diferentes procedimientos como dilataciones esofágicas, gastrostomias, esofagostomias, yeyunostomias, resección y anastomosis de las fístulas traqueo esofágicas o estenosis esofágicas con anastomosis o interposiciones de colon. El manejo de las fístulas traqueo esofágicas varía aunque en la mayoría de los casos analizados se trataron con manejo conservador cerrando las mismas espontáneamente.

El pronóstico de los pacientes en los estudios analizados fue bueno a pesar que en 5 pacientes se reportaron fístulas traqueo esofágicas, estenosis en 4 y perforación esofágica en 2 pacientes, la evolución posterior al manejo de estas complicaciones fue satisfactorio en todos los casos aunque estuvieron sometidos algunos de ellos a múltiples procedimientos quirúrgicos. Se reportó la muerte de tres paciente: uno con fístula traqueoesofágica y sangramiento masivo, uno por perforación del arco aórtico y otro paciente cuya causa no estuvo asociada al evento de ingestión de la batería sino a un accidente en ferrocarril.

XI. CALIDAD DE LA METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS (ERRORES DE MEDICIÓN)

En la revisión de la literatura sobre deglución de baterías en la edad pediátrica encontramos 4 estudios transversales de los cuales 3 corresponden a un mismo autor Litovitz quien desde 1972 a 1992 desarrollo una línea de investigación sobre el tema, 21 estudios de series y reporte de casos, 1 revisión de la literatura, podemos darnos cuenta del pobre nivel de evidencia en los estudios analizados según la escala de Jovell por lo que se hace necesario promover la investigación clínica con mayor validez metodológica aunque hay que tomar en cuenta que como es una patología de baja prevalencia se necesitarían realizar estudios durante largos periodos de tiempo para lograr estudios con adecuado nivel de evidencia.

El tipo de diseño de los estudios de investigación hace que se tengan sesgos o errores que limitan su validez interna. El evaluar un conjunto de literatura en función de un objetivo de estudio nos permite valorar diferencias cualitativas y cuantitativas en su estructura metodológica.

En el caso particular del estudio de Teece y col³⁶ se trata de una revisión sistemática, es importante acotar que con la amplia difusión y moda de la Medicina Basada en Evidencias, la palabra se ha colocado en el lenguaje de los profesionales de la salud y concurrentemente

cometen el error de denominar revisión sistemática a la revisión de la literatura con escasa o mediana metodología. Por otro lado, hay que advertir de los errores que se pueden cometer en la identificación de la metodología de una revisión sistemática si únicamente nos quedamos con el nombre técnico del artículo. A propósito de ello, existen múltiples artículos indexados en PUBMED que tienen esta denominación y no cumplen ni la mínima calidad metodológica. Así mismo, la proliferación de las publicaciones de las Agencias de Evaluación de Tecnología Médica o en Salud de diversos países desarrollados y en desarrollo, son un ejemplo excelente de como ha migrado la metodología de la Revisión Sistemática, no necesariamente están registradas en la Biblioteca Cochrane, ni en la Cochrane Collaboration.

Para el lector experto, debe ser muy clara la metodología de la Revisión Sistemática, la cual esta documentada en el Manual de Revisores Cochrane³⁷. La lectura y cuidadosa revisión de este manual se recomienda con el objetivo de dejar de utilizar un término que implica una disciplina, un método y una herramienta.

La toma de decisiones del profesional de la salud esta influenciada por la heterogeneidad entre los estudios, si esta es pequeña el nivel de incertidumbre es menor y los beneficios para el paciente se incrementan, pero si la heterogeneidad en la literatura es muy amplia la toma de decisiones clínicas es difícil.

XII. CONCLUSIONES

XII-1 IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA CLINICA

La deglución y/o aspiración de baterías en la edad pediátrica es un accidente que ha aumentado en los últimos años, circunstancia que ha despertado nuestro interés en estudiar las facetas clínicas con que se presentan los pacientes, que van desde pacientes asintomático donde la pila puede ser expulsada espontáneamente del organismo hasta los que ameritan su extracción endoscópica, en este grupo encontramos pacientes en quienes no es necesario realizar ningún otro tipo de manejo fuera de la extracción de la batería hasta aquellos que debido al efecto deletéreo de los componentes de las baterías necesitan diferentes tipos de tratamiento inclusive quirúrgicos para lograr la curación de las complicaciones presentadas.

Es importante resaltar que en lo publicado en la literatura nacional e internacional no se identifico ninguna batería alojada en la vía respiratoria, todas pasaron a la vía digestiva. Aunque una de las complicaciones más severas que se presentan es la fístula traqueo esofágica esta es secundaria a la proximidad que existe entre la pared anterior del esófago y la pars membranosa de la traquea.

En el análisis de la literatura realizado, no identificamos la frecuencia de ocurrencia ni

factores de riesgo que posibilitan la deglución y/o aspiración de baterías alcalinas en la edad pediátrica y en cuanto al tratamiento no existe un trabajo protocolizado sobre la atención de estos pacientes, ni del pronóstico con algún tipo de tratamiento, solo se encuentran resultados anecdóticos en casos clínicos dependiendo de las complicaciones presentadas cuando la batería se impacta en el esófago.

Los resultados de esta revisión siguen aportando experiencia clínica, con mucha heterogeneidad, lo cual no hace fácil y recomendable su extrapolación a escenarios clínicos como los del Instituto Nacional de Pediatría.

Existe un desconocimiento en la población general y médica sobre las implicaciones que las baterías tienen sobre la salud en el momento de ser deglutidas y/o aspiradas por lo que las medidas de prevención deben estar encaminadas al público en general sobre todo a las personas encargadas del cuidado de los niños, así como a los médicos de primer contacto sobre la urgencia que representa determinar la ubicación en el organismo, características físicas de la pila y tiempo desde que ocurrió el incidente así como el manejo según los hallazgos obtenidos para lograr disminuir la morbilidad.

XII-2 IMPLICACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN

La deglución y/o aspiración de baterías se encuentra inadecuadamente descrita en la literatura, seguramente porque todos los casos pediátricos referidos son aislados y tienen exclusivamente un abordaje clínico, no hay propositivamente por parte del personal de salud que atiende este tipo de accidentes la necesidad e interés por indagar sobre variables ambientales que vulneran y ponen en riesgo a la población pediátrica.

Así mismo, no existen estudios protocolizados en el manejo de las complicaciones, así como tampoco está establecido cuál de los diferentes tipos de baterías conlleva a complicaciones más severas.

Se han realizado estudios in Vitro con diferentes tipos de baterías e in vivo con gatos y perros pero la metodología con la que se han realizado no nos permiten llegar a conclusiones fidedignas, ni los resultados son extrapolables a los humanos, por lo que se hace necesario realizar protocolos de estudio observacionales, con una sencilla pero rigurosa metodología que permita identificar y evaluar los factores de riesgo, así como trasladar dichos conocimientos en la estructuración de guías de práctica clínica basadas en la mejor información científica (basada en evidencia) para la atención de pacientes con deglución y/o aspiración de baterías alcalinas.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Organización Panamericana de la Salud. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. Décima Revisión. Estados Unidos 1995;1. CIE-10.
- ² México, La salud en las Américas, edición de 1998, Volumen II. <http://www.paho.org/Spanish/HIA1998/Mexico.pdf>.
- ³ México OMS. http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp_484.htm#problemas.
- ⁴ Hajar-Medina M, Tapia-Yáñez J, López-López M, Solórzano-Flores L, Lozano-Ascencio R. Factores de riesgo de accidentes en el hogar en niños. Estudio de casos y controles. *Bol Med Hosp. Infant Mex* 1993;50(7):463-74.
- ⁵ Flavin M, Dostaler S, Simpson K, Brison R, Pickett W. Stages of development and injury patterns in the early years: a population-based analysis. *BMC Public Health* 2006, 6:187.
- ⁶ Maves M, Carithers J, Herbert B. Esophageal burns secondary to disc battery ingestion. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1984;93:364-9.
- ⁷ Blanco G, Trauemich S, Penchyna J, Trujillo A. Diagnostico y tratamiento de pilas de disco o botón alojadas en el esófago del niño. *Endoscopia* 2006.
- ⁸ Maves M, Lloyd T, Carithers Radiographic identification of ingested disc batteries. *Pediatr Radiol* 1986;16:154-6.
- ⁹ Rebhandl W, Steffan I, Schramel P, Puig S, Paya K, Schwanzner E, y col. Release of toxic metals from button batteries retained in the stomach: An in vitro study. *J Pediatr Surg* 2002;37(1):87-92.
- ¹⁰ Votteler T, Nash J, Rutledge J. The hazard of ingested alkaline disk batteries in children. *JAMA* 1983;249(18):2504-6.
- ¹¹ Alkan m, Buyukyavuz I, Dogru D, Yalcin E, Karnak I. Tracheoesophageal fistula due to disc-battery ingestion. *Eur J Pediatr Surg* 2004;14:274-8.
- ¹² Studley J, Linehan I, Ogilvie A, Dowling B. Swallowed button batteries: is there a consensus on management?. *Gut* 1990;31:867-870.
- ¹³ Jaffe R, Corneli H. Fluoroscopic removal of ingested alkaline batteries. *Radiology* 1984;150:585-6.
- ¹⁴ Barghouty N. Management of disc battery ingestion in children. *Br J Surg* 1991;78:247.
- ¹⁵ Lin V, Daniel S, Papsin B. Button batteries in the ear, nose and upper aerodigestive tract. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68:473-9.
- ¹⁶ Temple D, McNeese M. Hazards of battery ingestion. *Pediatrics* 1983;71(1):100-3.
- ¹⁷ Wall S, Nadel D, Handler S. Airway compromise caused by disk battery ingestion. *Otolaryngol Head Neck Surg* 199, 121:302-3.
- ¹⁸ Litovitz T, Schmitz B. Ingestion of cylindrical and button batteries: an analysis of 2382 cases. *Pediatrics*

1992;89(4):747-57.

¹⁹ Yamauchi K, Kobayashi T, Shinomiya T, Fujiwara D, Ito W, Onoda T y col. Device for the removal of button batteries. *Internal medicine* 2001;40(1):9-13.

²⁰ Litovitz T. Button battery ingestions. A review of 56 cases. *JAMA* 1983;249(18):2495-2500.

²¹ Kulig K, Rumack C, Rumack B, Duffy J. Disk battery ingestión. Elevated urine mercury levels and enema removal of battery fragments. *JAMA* 1983;249(18):252-4.

²² Okuyama H, Kubota A, Oue T, Kuroda S, Nara K, Takahashi T. Primary repair of tracheoesophageal fistula secondary to disc battery ingestión: a case report. *J Pediatr Surg* 2004;39(2):243-4.

²³ Bass D, Millar A. Mercury absorption following button battery ingestion. *J Pediatr Surg* 1992;27(12):1541-2.

²⁴ Samad L, Ali M, Ramzi H. Button battery ingestion: hazards of esophageal impaction. *J Pediatr Surg* 1999;34(10):1527-31.

²⁵ Alva A, Arellano G. Evaluación de la guía para estudio y tratamiento del niño con "sospecha fundada" de aspiración y/o deglución de cuerpos extraños. Análisis retrospectivo de 1372 casos consecutivos. México, 1999. (Tesis de Especialización Neumología Pediátrica).

²⁶ Aydin A, Aktas S, Hafiz G, Cavabas F, Erer M, Bilgic B. The negative effect of hyperbaric oxygen therapy at the acute phase of electrochemical esophageal burn induced by button battery ingestión. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2004;68:947-53.

²⁷ Sigalet D, Lees G. Tracheoesophageal injury secondary to disc battery ingestión. *J Pediatr Surg* 1988;23(11):996-8.

²⁸ Rivera E, Maves M. Effects of neutralizing agents on esophageal burns caused by disc batteries. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987;96:362-6.

²⁹ Silverberg M, Tillotson R. Case report: Esophageal foreign body mistaken for impacted button battery. *Pediatr Emergency Care* 2006;22(4):262-5.

³⁰ McDermott V, Taylor T, Wyatt J, Mackenzie S, Hendry G. Orogastric magnet removal of ingested disc batteries. *J Pediatr Surg* 1995;30(1):29-32.

³¹ Litovitz T. Battery ingestions: product accessibility and clinical course. *Pediatrics* 1985;75(3):469-76.

³² Baquero I, Guijarro E. Cuerpo extraño en esófago. Causal de fistula traqueo-esofagica. *Salud Uninorte Barranquilla (col)* 2002;16:45-52.

³³ Namasivayam S. Button battery ingestión: a solution to a management dilemma. *Pediatr Surg Int* 1999;15:383-4.

³⁴ Secretaría de Salud. Programa de Acción: Investigación en Salud. Primera Edición. México 2001.

³⁵ Aymerich M, Estrada MD, Jovell AJ. Revisión Sistemática de la Evidencia Científica. En evidencia científica y toma de decisiones en sanidad. Monografías Médicas de Academia de Ciencias Médicas de

Catalunya i de Balears. Ed: Novell y Aymerich. Barcelona 1999,93-105.

³⁶ Teece S, Mackway K. Serial x rays in battery ingestion. *Emerg Med J* 2005;22:561.

³⁷ Clarke M, Oxman AD, editores. *Cochrane Reviewers' Handbook 4.1* [updated June 2000]. En: *Review Manager (RevMan)* [Computer program]. Versión 4.1. Oxford, England: The Cochrane Collaboration, 2000.