

# Butlletí d'Antídots de Catalunya

Vol. 5, núm. 3 · octubre – diciembre de 2022



Generalitat de Catalunya  
Departament de Salut

## Boletín de Antídotos de Cataluña

- Catárticos: su rol actual en el tratamiento de las intoxicaciones agudas.
- El lavado intestinal total. Otra opción para la descontaminación digestiva de pacientes con intoxicaciones agudas.

## Catárticos: su rol actual en el tratamiento de las intoxicaciones agudas ■

**Santiago Nogué. Fundación Española de Toxicología Clínica.**

**Montserrat Amigó. Hospital Clínic. Barcelona.**

**Emilio Salgado. Hospital Clínic. Barcelona.**

**Raquel Aguilar. Hospital Universitario de Girona**

**Doctor Josep Trueta. Girona.**

### ■ Concepto y antecedentes

Los laxantes o catárticos son un conjunto de fármacos cuya principal función es combatir el estreñimiento y promover la defecación.<sup>1</sup> La humanidad ha venido utilizando estos agentes desde tiempo inmemorial, que procedían en su mayoría de diversas plantas, hábito que persiste en la actualidad y que se complementa o sustituye con medicamentos.

En el campo de las intoxicaciones, los catárticos han tenido también un uso tradicional en la descontaminación digestiva de productos tóxicos

ingeridos por vía oral, al considerar que su administración acelera el tránsito de estos xenobióticos en el tubo digestivo, reduciendo con ello las posibilidades de su absorción. Pero hay que tener en cuenta que la gran mayoría de tóxicos se absorben a nivel gastrointestinal alto, por lo que el beneficio esperable de un catártico afecta solo, en general, a sustancias absorbibles de forma retardada.<sup>2</sup> Otra potencial indicación de los catárticos en toxicología clínica es la prevención o el tratamiento del estreñimiento que puede aparecer con las administraciones repetidas de carbón activado, ya que la unión entre el carbón y los tóxicos no es irreversible y cuanto más tiempo permanecen ambos en la luz del tubo digestivo, más probable es que se disocien y, por tanto, el tóxico podría ser absorbido.<sup>3</sup>

La evidencia científica respecto a la eficacia y seguridad de los catárticos en el tratamiento de las intoxicaciones es muy baja, ya que nunca se ha demostrado que tengan un impacto clínico en la evolución de los pacientes intoxicados.<sup>4,5</sup> Además, se han descrito diversos efectos secundarios asociados a su utilización.<sup>6,7</sup> Por todo ello, en la actualidad, su utilización en el campo de la toxicología clínica es objeto de controversia.

Un tipo especial de catártico lo constituyen los agentes que inducen el lavado intestinal total, como

los polietilenglicoles de cadena larga o el fosfato de sodio, y que se abordan en un documento independiente.

## ■ Características de los diferentes catárticos y mecanismo de acción

Desde el punto de vista farmacológico, los catárticos se clasifican en cinco grandes grupos: los formadores de masa intestinal (como el salvado y los productos ricos en celulosa), los lubricantes (aceites vegetales y minerales como el glicerol o la parafina), los osmóticos (que atraen agua hacia el intestino, como las sales de sodio y magnesio), los estimulantes por contacto (como el clásico aceite de ricino) y otros (agentes colinérgicos).

En toxicología clínica solo se utilizan los agentes osmóticos y son los que se presentan en este documento. De agentes osmóticos hay a su vez dos subtipos, los sacáridos—como el sorbitol—y los salinos—como el sulfato sódico, el sulfato magnésico y el citrato de magnesio—.<sup>8</sup> Estos catárticos extraen agua de la circulación intestinal aumentando el contenido intraluminal, con lo que se activa el reflejo de la motilidad gastrointestinal y se favorece la expulsión por vía rectal de forma rápida.<sup>9,10</sup>

En algunos países, pero no el caso de España, el carbón activado se presenta en envases que contienen también sorbitol, con la finalidad primaria de mejorar la palatabilidad del carbón al endulzarlo y reducir su color negruzco intenso pero, secundariamente, ello podría condicionar también la aceleración del tránsito intestinal y asociarse a una menor absorción del tóxico.<sup>11,12</sup> No obstante, el efecto beneficioso de esta asociación no siempre ha sido observado<sup>13,14</sup> y en ocasiones ha resultado contraproducente al restar capacidad adsorbente al carbón activado.<sup>15</sup> En general, el sorbitol es considerado un catártico seguro y eficaz, y está aprobado por la *Food and Drug Administration* para el tratamiento de las intoxicaciones.<sup>16,17</sup>

El sulfato de sodio combinado con el carbón activado se ha mostrado, en algunos estudios,<sup>18</sup> eficaz para reducir la absorción digestiva de diversos fármacos y

más efectivo que el carbón solo. El sulfato de magnesio también se ha utilizado de forma combinada con el carbón activado y algunos autores<sup>19</sup> han mostrado su mayor eficacia en comparación con otros métodos de descontaminación digestiva. También se ha observado que el citrato de magnesio acelera la excreción del carbón activado.<sup>20</sup> No obstante, las sales de magnesio han tendido a utilizarse menos como catártico por el riesgo de inducir una hipermagnesemia grave.<sup>21,22</sup>

## ■ Indicaciones

La administración de un catártico de forma aislada y exclusiva no tiene ningún papel en el manejo de los pacientes intoxicados y no se recomienda como método único de descontaminación digestiva en caso de haber ingerido un producto tóxico.<sup>23,24</sup>

La recomendación más habitual para el uso de catárticos es como tratamiento adicional cuando se administran dosis repetidas de carbón activado, ya que éstas generan estreñimiento y riesgo de obstrucción intestinal.<sup>25</sup> Además, la unión carbón-tóxico no es estable y el paso del tiempo podría favorecer la desadsorción entre ambos por lo que, en teoría, cuanto menor sea el tiempo de contacto entre el tóxico y el intestino, menores serán las posibilidades de que sea absorbido.<sup>26</sup>

Cuando se administra una dosis única de carbón activado, no debe añadirse ningún catártico ya que la combinación en estas circunstancias no aporta ningún beneficio.<sup>27,28</sup>

## ■ Dosificación

En España no existe comercializado como especialidad farmacéutica ninguno de los catárticos con indicación toxicológica mencionados en los apartados anteriores. La vía para poder disponer de ellos, como parte de la dotación antidótica de los centros, es mediante su elaboración como fórmulas magistrales.

Las pautas posológicas de los catárticos más recomendados en toxicología clínica, que se

presentan a continuación, provienen generalmente de los posicionamientos de la *American Academy of Clinical Toxicology* y de la *European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists*, que se han citado previamente. Hay también revisiones en las que se aborda esta posología de forma específica para la edad pediátrica.<sup>29</sup>

- Sulfato sódico: polvo oral de 15 g o de 30 g.

Adultos:<sup>30</sup> 30 g. Dosis única.

Niños (mayores de un año):<sup>31</sup> 0,5 g/kg hasta un máximo de 30 g. Dosis única.

- Sorbitol: solución oral de sorbitol al 70%.

Adultos y adolescentes: solución de sorbitol al 70%, 1-2 ml/kg. Dosis única.

Niños (mayores de un año): solución de sorbitol al 35% (dilución 1:1 con agua de la solución al 70%), 4,3 ml/kg. Dosis única.

No hay estudios que hayan comparado la eficacia y seguridad entre el sulfato sódico y el sorbitol, por lo que ninguno de ellos tiene una indicación preferente, pero debe tenerse en cuenta que al ser ambos catárticos fórmulas magistrales, para los servicios de farmacia es más fácil disponer de sulfato sódico en sobres.

- Respecto a las sales de sulfato y citrato magnésicos, que también están referenciadas en los citados posicionamientos, no se ofrece su posología porque no se recomienda su administración por el riesgo de hipermagnesemia, sobre todo en pacientes con insuficiencia renal o con bloqueos de la conducción cardíaca.
- En pediatría podría valorarse la utilización de catárticos de uso habitual en el manejo del niño con impactación fecal, como la lactulosa,<sup>32</sup> pero no hay datos publicados que hayan valorado su eficacia y seguridad en casos de intoxicaciones en niños. No se aconseja utilizar la solución de polietilenglicol porque interfiere con la capacidad adsorbente del carbón activado.<sup>33</sup>

## ■ Contraindicaciones

Las contraindicaciones generales para el uso de los catárticos se presentan en la tabla 1. Su administración ha de ser muy cautelosa en la primera infancia y en las personas mayores<sup>34</sup> y, de hecho, algunas sociedades científicas pediátricas consideran que no deben utilizarse en los niños por su falta de efectividad en las intoxicaciones y por el riesgo de provocar alteraciones hidroelectrolíticas.<sup>35</sup>

El que un paciente haya ingerido una sustancia con acción anticolinérgica no es una contraindicación, *per se*, para indicar el catártico, ya que puede seguir siendo eficaz.<sup>36</sup>

**Tabla 1. Contraindicaciones de los catárticos en paciente con intoxicación aguda**

Ausencia de peristaltismo intestinal, traumatismo abdominal o cirugía intestinal reciente, obstrucción o perforación intestinal
Presencia de diarreas espontáneas
Ingesta de cáusticos, corrosivos o hidrocarburos
Hipovolemia, hipotensión arterial o trastorno electrolítico significativo
Sorbitol: intolerancia digestiva previa
Sales de magnesio: no administrar a pacientes con insuficiencia renal o bloqueos de conducción cardíaca

## ■ Técnica para administrar los catárticos

Estos catárticos pueden disolverse en agua y mezclarse con el carbón activado.<sup>37</sup> En todos los casos, la solución catártica se administrará por vía oral, sonda orogástrica o sonda nasogástrica, prestando la atención habitual al estado de la vía aérea para prevenir el riesgo de broncoaspiración.

## ■ Efectos secundarios

Los efectos secundarios más frecuentes son las náuseas, los vómitos y los dolores abdominales.<sup>38</sup> En

ocasiones se puede observar sudoración e hipotensión arterial.<sup>39</sup>

## ■ Complicaciones

Las complicaciones de la administración de catárticos suelen asociarse a las dosis excesivas o frecuentes. Las más habituales son la deshidratación por diarreas masivas,<sup>40</sup> oliguria, *shock*, hipernatremia por el uso de sorbitol o sales de sodio<sup>41</sup> e hipermagnesemia por utilizar sales de magnesio.<sup>42,43</sup> El uso de sorbitol en los niños les puede causar deshidratación.<sup>44</sup>

## ■ Embarazo y lactancia

En el caso de uso del sorbitol y del sulfato de sodio en mujeres embarazadas, no puede descartarse el riesgo fetal; también hay riesgo en los niños lactantes.<sup>45,46</sup> Con el citrato de magnesio no puede descartarse el riesgo fetal en la gestante, pero sí que se puede administrar durante la lactancia.<sup>47</sup>

## ■ Conclusiones

El uso de los catárticos en el tratamiento de las intoxicaciones carece, en la actualidad, de una base científica sólida. Nunca deben usarse como único método de descontaminación digestiva, aunque su indicación puede ser valorada en pacientes que reciben dosis múltiples de carbón activado. Su utilización está asociada a un riesgo de efectos secundarios y complicaciones.

## ■ Referencias bibliográficas

<sup>1</sup> Flórez V, Esplugues JV. Farmacología de la motilidad gastrointestinal. En: Flórez J. Farmacología humana. Barcelona: Elsevier-Masson; 2014.

<sup>2</sup> Shannon M, Fish SS, Lovejoy Jr FH. Cathartics and laxatives. Do they still have a place in management of the poisoned patient? *Med Toxicol*. 1986;1:247-52.

<sup>3</sup> Neuvonen PJ. Clinical pharmacokinetics of orally activated charcoal in acute intoxications. *Clin Pharmacokinet*. 1982;7:465-89.

<sup>4</sup> American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position statement: Cathartics. *Clin Toxicol*. 1997;743-52.

<sup>5</sup> Buckley NA, Eddleston M. The revised position papers on gastric decontamination. *Clin Tox (Phila)*. 2005;43:29-30.

<sup>6</sup> Smilkstein MJ, Steedle D, Kulig KW, Marx JA, Rumack BH. Magnesium levels after magnesium-containing cathartics. *J Toxicol Clin Toxicol* 1988;26:51-65.

<sup>7</sup> Garrelts JC, Watson WA, Holloway KD, Sweet DE. Magnesium toxicity secondary to catharsis during management of theophylline poisoning. *Am J Emerg Med* 1989;7:34-7.

<sup>8</sup> Pasricha PJ. Tratamiento de trastornos de la motilidad intestinal y del flujo de agua. En: Brunton LL, Lazo JS, Parker KL. Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica (11ª edición). Mexico: McGrawHill; 2007.

<sup>9</sup> Sue YJ, Woolf A, Shannon M. Efficacy of magnesium citrate cathartic in pediatric toxic ingestions. *Ann Emerg Med* 1994;24:709-12.

<sup>10</sup> Krenzelo EP, Keller R, Stewart RD. Gastrointestinal transit times of cathartics combined with charcoal. *Ann Emerg Med*. 1985;14:1152-5.

<sup>11</sup> Keller RE, Schwab RA, Krenzelo EP. Contribution of sorbitol combined with activated charcoal in prevention of salicylate absorption. *Ann Emerg Med*. 1990;19:654-6.

<sup>12</sup> Mayersohn M, Perrier D, Picchioni AL. Evaluation of a charcoal sorbitol mixture as an antidote for oral aspirin overdose. *Clin Toxicol*. 1977;11:561-7.

<sup>13</sup> Al-Shareef AH, Buss DC, Allen EM, Routledge PA. The effects of charcoal and sorbitol (alone and in combination) on plasma theophylline concentrations after a sustained-release formulation. *Human Exp Toxicol* 1990;9:179-82.

<sup>14</sup> Scholtz EC, Jaffe JM, Colaizzi JL. Evaluation of five activated charcoal formulations for the inhibition of aspirin absorption and palatability in man. *Am J Hosp Pharm* 1978;35:1355-9.

<sup>15</sup> Nakamura T, Oida Y, Matsumoto K, Kawasaki N, Tanada S. Inhibitory effect of sorbitol on acetaminophen adsorption by activated carbon. *Environ Sci Health A Tox Subst Environ Eng*. 2002;37:905-12.

<sup>16</sup> Krenzelo E. Sorbitol. A safe and effective cathartic. *Ann Emerg Med*. 1987;16:729-30.

<sup>17</sup> Sorbitol. Poisindex. Disponible por suscripción en: <<https://www.micromedex.solutions.com>> [Consulta: 31 marzo 2022]

<sup>18</sup> Chin L, Picchioni AL, Gillespie T. Saline cathartics and saline cathartics plus activated charcoal as antidotal treatments. *Clin Toxicol*. 1981;18:865-71.

<sup>19</sup> Curtis RA, Barone J, Giacona N. Efficacy of ipecac and activated charcoal/cathartic. Prevention of salicylate absorption in a simulated overdose. *Arch Intern Med*. 1984;144:48-52.

<sup>20</sup> Vuignier BI, Oderda GM, Gorman RL, Klein-Schwartz W, Watson WA. Effects of magnesium citrate and clidinium bromide on the

excretion of activated charcoal in normal subjects. DICP: the annals of pharmacotherapy. 1989;23:26-9.

21 Jones J, Heiselman D, Dougherty J, Eddy A. Cathartic-induced magnesium toxicity during overdose management. *Ann Emerg Med.* 1986;15:1214-8.

22 Gren J, Woolf A. Hypermagnesemia associated with catharsis in a salicylate-intoxicated patient with anorexia nervosa. *Ann Emerg Med.* 1989;18:200-3.

23 American Academy of Clinical Toxicology and European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: Cathartics. *J Toxicol Clin Toxicol.* 2004;42:243-53.

24 Minton NA, Henry JA. Prevention of drug absorption in simulated theophylline overdose. *J Toxicol Clin Toxicol.* 1995;33:43-9.

25 Smith SW, Howland MA. Whole-bowel irrigation and other intestinal evacuants. En: Nelson LS, Howland MA, Lewin NA, Smith SW, Goldfrank LR, Hoffman RS. *Goldfrank's. Toxicologic emergencies* (11ª edición). New York: McGraw Hill; 2019.

26 Hoegberg LCG, Shepherd G, Wood DM, Johnson J, Hoffman RS, Caravati EM et al. Systematic review on the use of activated charcoal for gastrointestinal decontamination following acute oral overdose. *Clin Toxicol.* 2021;59:1196-227.

27 Galinsky RE, Levy G. Evaluation of activated charcoal-sodium sulfate combination for inhibition of acetaminophen absorption and repletion of inorganic sulfate. *J Toxicol Clin Toxicol.* 1984;22:21-30.

28 Sketris IS, Mowry JB, Czajka PA, Anderson WH, Stafford DT. Saline catharsis: effect on aspirin bioavailability in combination with activated charcoal. *J Clin Pharmacol.* 1982;22:59-64.

29 Shannon M. Ingestion of toxic substances by children. *N Engl J Med.* 2000;342:186-91.

30 Amigó M, Nogué S. Medidas de descontaminación digestiva. En: Nogué S. *Toxicología clínica. Bases para el diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones en servicios de urgencias, áreas de vigilancia intensiva y unidades de toxicología.* Barcelona: Elsevier; 2019.

31 Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría. Sodio sulfato. En *Pediamecum*. Disponible en: <<https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/sodio-sulfato>> [Consulta: 31 marzo 2022]

32 Tabbers MM, DiLorenzo C, Berger MY, Faure C, Langendam MW, Nurko S et al. Evaluation and treatment of functional constipation in infants and children: evidence-based recommendations from ESPGHAN and NASPGHAN. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014;58:258-74.

33 Hoffman RS, Chiang WK, Howland MA, Weisman RS, Goldfrank LR. Theophylline desorption from activated charcoal caused by whole bowel irrigation solution. *Clin Toxicol.* 1991;29:191-200.

34 Riegel JM, Becker CE. Use of cathartics in toxic ingestions. *Ann Emerg Med.* 1981;10:254-8.

35 Caubet-Busquet I. Descontaminación gastrointestinal: alternativas y/o complementos al carbón activado. En: Mintegi S y Grupo de Trabajo de Intoxicaciones de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. *Manual de intoxicaciones en pediatría* (3ª edición). Majadahonda (Madrid): Ergon; 2012.

36 Greene S, Harris C, Singer J. Gastrointestinal decontamination of the poisoned patient. *Pediatr Emerg Care.* 2008;24:176-89.

37 Amigó M. Cuidados y procedimientos enfermeros al paciente con una intoxicación aguda. En: Nogué S. *Toxicología clínica. Bases para el diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones en servicios de urgencias, áreas de vigilancia intensiva y unidades de toxicología.* Barcelona: Elsevier; 2019.

38 James LP, Nichols MH, King WD. A comparison of cathartics in pediatric ingestions. *Pediatrics.* 1995;96:235-8.

39 Goldberg MJ, Spector R, Park GD, Johnson GF, Roberts P. The effect of sorbitol and activated charcoal on serum theophylline concentrations after slow-release theophylline. *Clin Pharmacol Ther.* 1987;41:108-11.

40 Farley TA. Severe hypernatremic dehydration after use of an activated charcoal-sorbitol suspension. *J Pediatr.* 1986;109:719-22.

41 Allerton JP, Strom JA. Hypernatremia due to repeated doses of charcoal-sorbitol. *Am J Kidney Dis.* 1991;7:581-4.

42 Weber CA, Santiago RM. Hypermagnesemia: a potential complication during treatment of theophylline intoxication with oral activated charcoal and magnesium-containing cathartics. *Chest.* 1989;95:56-9.

43 Smilkstein MJ, Steedle D, Kulig KW, Marx JA, Rumack BH. Magnesium levels after magnesium-containing cathartics. *J Toxicol Clin Toxicol.* 1988;26:51-65.

44 McCord MM, Okun AL. Toxicity of sorbitol-charcoal suspension. *J Pediatr.* 1987;111:307-8.

45 Sorbitol. En: IBM Micromedex® DRUGDEX® (electronic version). IBM Watson Health/EBSCO Information Services, Greenwood Village, Colorado; Cambridge, Massachusetts, USA. Disponible por suscripción en: <<https://www.dynamed.com>> [Consulta: 31 marzo 2022]

46 Sodium sulfate. En: IBM Micromedex® DRUGDEX® (electronic version). IBM Watson Health/EBSCO Information Services, Greenwood Village, Colorado; Cambridge, Massachusetts, USA. Disponible por suscripción en: <<https://www.dynamed.com>> [Consulta: 31 marzo 2022]

47 Magnesium citrate. En: IBM Micromedex® DRUGDEX® (electronic version). IBM Watson Health/EBSCO Information Services, Greenwood Village, Colorado; Cambridge, Massachusetts, USA. Disponible por suscripción en: <<https://www.dynamed.com>> [Consulta: 31 marzo 2022]



## El lavado intestinal total. Otra opción para la descontaminación digestiva de pacientes con intoxicaciones agudas ■

Santiago Nogué. Fundación Española de Toxicología Clínica.

Montserrat Amigó. Hospital Clínic. Barcelona.

Lidia Martínez. Hospital Sant Joan de Déu. Barcelona.

Eduarne Fernández de Gamarra. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona.

### ■ Concepto y antecedentes

El lavado intestinal total (LIT) es el método de descontaminación digestiva más recientemente incorporado en el arsenal terapéutico de las intoxicaciones agudas producidas por vía oral, ya que las primeras publicaciones al respecto son de los años 1985<sup>1</sup> y 1987<sup>2,3</sup>. El primer documento de consenso sobre la irrigación intestinal como tratamiento de algunas intoxicaciones fue redactado en 1997 por la *American Academy of Clinical Toxicology* (AACT) y la *European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists* (EAPCCT)<sup>4</sup> y desde entonces se ha actualizado en los años 2004<sup>5</sup> y 2015<sup>6</sup>.

En este mismo número del *Boletín de Antídotos de Catalunya* se revisan las indicaciones, las contraindicaciones, la dosificación, los efectos secundarios y las complicaciones que pueden comportar los catárticos que se utilizan en el tratamiento de los pacientes que se han intoxicado por vía oral. El presente documento hace referencia a los medicamentos útiles para realizar un LIT y abarca diversos fármacos, cuyo uso se asocia con la provocación de diarreas profusas de forma casi inmediata, con la intención de vaciar todo el contenido intestinal. De esta forma se pueden eliminar los medicamentos y las sustancias tóxicas que se encuentran en este contenido intestinal y que, si no son eliminados, podrían absorberse en el intestino.

### ■ Características de los diferentes irrigantes intestinales

El LIT hace referencia a la administración por vía digestiva de grandes cantidades de una solución osmótica y electrolíticamente equilibrada, con el objetivo de provocar diarreas y vaciar el intestino. Esta acción podría asociarse a una menor absorción de algunos productos tóxicos ingeridos por vía oral, ya que serían expulsados por vía rectal.<sup>7</sup>

El fármaco más utilizado para este LIT es el polietilenglicol (PEG) de cadena larga, conocido también como “macrogol”. En España la presentación más habitual de este fármaco se encuentra disponible en forma de polvo en sobres monodosis de 17,5 g y que contienen como principios activos macrogol 4000 (15 g), cloruro de sodio (365,25 mg), cloruro potásico (186,25 mg), sulfato sódico anhidro (1408,5 mg), hidrogenocarbonato de sodio (420 mg) y fosfato sódico (120 mg), con edulcorantes y aromatizantes como excipientes.<sup>8</sup> A pesar de que la solución de PEG en el tratamiento de las intoxicaciones está muy aceptada a nivel nacional e internacional, esta indicación toxicológica no está autorizada en la ficha técnica del medicamento. Las indicaciones aprobadas son, por un lado, como evacuante intestinal en la preparación previa a la colonoscopia, cirugía, radiología y otros exámenes colorrectales y genitourinarios y, por otro, en el tratamiento del estreñimiento crónico de causa no orgánica que previamente ha sido tratado, sin resultados satisfactorios, con una dieta de alto contenido en agua y un aumento del ejercicio físico diario.

El PEG al que se refiere este documento es siempre de cadena larga y la industria lo produce por la interacción del óxido de etileno con el agua, etilenglicol u oligómeros de etilenglicol, lo que permite obtener polímeros de baja polidispersión. La longitud de la cadena de polímero depende de la proporción de reactantes.<sup>9</sup> Esto es importante porque el PEG de cadena corta –por ejemplo, con un peso molecular inferior a 400– es tóxico e incluso potencialmente mortal.<sup>10</sup> Así mismo, debe evitar confundirse el PEG de cadena larga con el propilenglicol, el tetraetilenglicol, el trietilenglicol, el

dietilenglicol o el etilenglicol, todos ellos muy tóxicos por vía oral.

El fosfato de sodio también ha sido utilizado para el LIT, con el objetivo de preparar el colon antes de un procedimiento diagnóstico o terapéutico.<sup>11</sup> Pero en el campo de la toxicología clínica, su uso ha sido excepcional<sup>12</sup> y se excluye de esta revisión.

## ■ Indicaciones

El LIT puede considerarse como una opción terapéutica en las ingestas de productos a dosis tóxicas y que reúnan alguna de estas tres características.<sup>13,14</sup>

- Fármacos de liberación retardada o con cubierta entérica, que estén retenidos en el estómago o que hayan pasado el píloro sin haberse disgregado y que, por ello, son susceptibles de ser absorbidos a nivel intestinal.<sup>15,16</sup> El hecho de que estos medicamentos permanezcan indemnes en la cavidad gástrica los hace muy difícilmente rescatables por una sonda de lavado gástrico, al tiempo que también se reduce, y mucho, la efectividad del carbón activado. El LIT se ha utilizado también, y con aparente éxito, tras la ingesta accidental de parches de clonidina.<sup>17</sup> Sin embargo, la utilidad del LIT en muchas de estas situaciones ha sido cuestionada.<sup>18</sup>
- Fármacos que no pueden ser adsorbidos por el carbón activado, como puede ser el carbonato de litio o las sales de hierro o de potasio.<sup>19,20</sup> En estos casos podría optarse por un vaciado gástrico precoz, cuya eficacia también se reduce con el paso del tiempo por lo que, si han transcurrido más de 4-6 horas desde la ingesta, podría aplicarse el LIT. Se han publicado diversos casos clínicos (*case reports*) que muestran un beneficio aparente del LIT tras la ingesta de sulfato ferroso<sup>21</sup> o de sales de litio.<sup>22</sup>
- Portadores de paquetes de drogas o sustancias ilícitas en el tubo digestivo, los denominados *body packers* o *body stuffers*.<sup>23,24</sup> Algunos autores han demostrado que el LIT acelera la salida de estos paquetes, reduciendo así el tiempo de

estancia hospitalaria,<sup>25</sup> pero otros trabajos han cuestionado la utilidad del LIT en estas circunstancias, no por la ausencia del efecto catártico sino porque, en ocasiones y a pesar de las abundantes diarreas, no se consigue la extracción de los cuerpos extraños por vía rectal.<sup>26,27</sup> El LIT también se ha utilizado en las ingestas masivas de semillas de plantas tóxicas, como la *Datura stramonium*, con resultado favorable.<sup>28</sup>

- La indicación del LIT en la ingesta de metales o metaloides como el arsénico, el plomo,<sup>29,30</sup> estroncio<sup>31</sup> y otros<sup>32,33</sup> es también objeto de controversia, ya que algunas publicaciones han mostrado un beneficio aparente asociado a su utilización<sup>34,35</sup> y otras, no<sup>36,37</sup>. En presencia de un bezoar tóxico, por ejemplo por conglomerado de pastillas de hierro, es probable que el LIT sea ineficaz.<sup>38</sup>
- Excepcionalmente, el LIT también se ha utilizado en algunas intoxicaciones por fármacos que tienen circulación enterohepática, como la dapsona, con aparente mejoría del aclaramiento corporal.<sup>39</sup>

A día de hoy la evidencia científica para dar soporte al LIT es débil, ya que sus indicaciones se basan en estudios de cohortes de carácter retrospectivo y en casos clínicos.

## ■ Dosificación

Para su administración por vía oral en adultos, la dosis recomendada en la ficha técnica para la evacuación intestinal es de 16 sobres que contiene cada uno 15 g de PEG (presentación comercial más habitual en nuestro medio).<sup>40</sup> Cada sobre se disuelve en 250 mL de agua (un vaso) y se administra este volumen cada 15 minutos, completándose todo el tratamiento en 4 horas. Esta misma solución puede utilizarse por sonda nasogástrica en perfusión continua a un ritmo de 1500-2000 ml/h hasta que el fluido rectal sea claro.

Para la administración en niños y adolescentes, los consensos ya citados de la AACT y la EAPCCT aconsejan utilizar una sonda nasogástrica para

realizar una perfusión continua a 500 mL/h (niños entre 9 meses y 6 años), a 1000 mL/h (niños entre 6 y 12 años) o a 1500-2000 mL/h (adolescentes) durante el tiempo necesario hasta que el fluido rectal sea claro. Esta misma dosificación está también recogida en el *UpToDate*,<sup>41</sup> sin que llegue a precisarse un tiempo máximo de estas perfusiones, pero que razonablemente no debieran prolongarse más allá de las 4 horas. Estas pautas de dosificación no requieren modificarse en caso de insuficiencia hepática o renal.

## ■ **Contraindicaciones**

La solución de PEG está contraindicada en caso de alergia al PEG o a cualquiera de los componentes que acompañan a su formulación. También está contraindicada en caso de íleo, obstrucción o perforación gastrointestinal, retención gástrica, hemorragia digestiva, colitis tóxica o megacolon tóxico.<sup>42</sup>

Tampoco se aconseja su administración en los casos de inestabilidad hemodinámica, vómitos incoercibles, diarreas espontáneas o vía área desprotegida en pacientes con disminución del nivel de conciencia.

El LIT puede reducir la capacidad adsorbente del carbón activado, tanto *in vitro*<sup>43</sup> como en estudios con voluntarios,<sup>44</sup> por lo que no se aconseja la administración simultánea de ambos fármacos.<sup>45</sup> Esta contraindicación puede representar un problema en la ingesta de dos o más principios activos, cuando el carbón activado puede estar indicado para alguno de ellos y el LIT para otro; en estos casos se deberá valorar a qué principio activo corresponde la dosis más tóxica y el tiempo transcurrido desde la ingesta, actuando en consecuencia.

## ■ **Técnica para realizar el lavado intestinal**

Las recomendaciones de la AACT y la EAPPCT para realizar el LIT son las siguientes:<sup>46</sup>

- Se debe realizar un examen físico para asegurar una vía aérea protegida (ya sea de forma espontánea y con buen reflejo tusígeno, o con

intubación orotraqueal) y un tracto gastrointestinal normal. No se debe realizar el procedimiento si hay signos de distensión abdominal, íleo u obstrucción intestinal.

- En el paciente adulto consciente, la solución de PEG puede administrarse por vía oral, lo que va a requerir su colaboración inicial y la seguridad de que aceptará todas las tomas y a la frecuencia indicada (apartado de dosificación). Desafortunadamente, se comprueba muchas veces que los pacientes no completan este tratamiento.<sup>47</sup>
- Si no se cumplen las condiciones anteriores, así como en niños y adolescentes, el PEG se administrará por sonda. El equipo y los materiales necesarios incluyen una sonda nasogástrica de diámetro pequeño (12-14 French en el adulto y adaptada a su peso en los niños), una bolsa de las utilizadas para la alimentación por sonda nasogástrica, un tubo de plástico que permita, en caso necesario, la conexión entre la bolsa y la sonda, una solución electrolítica de PEG disponible y aprobada para la limpieza gastrointestinal, un inodoro a proximidad o una sonda rectal y un buen sistema de aspiración. Este procedimiento no requiere ni una ubicación ni un entorno especializados y se puede realizar en el servicio de urgencias.
- Se introduce la sonda por vía nasal hasta el estómago y se comprueba su ubicación gástrica mediante la auscultación sobre el hipocondrio izquierdo durante la inyección de aire o con el procedimiento recomendado en los protocolos del hospital y de enfermería. Se puede confirmar radiológicamente que la punta del tubo está en la porción media del estómago, ya que esta posición aumenta la probabilidad de propulsión anterógrada del evacuante, pero no es una práctica obligatoria. La bolsa de depósito de la solución de irrigación debe colgarse de un sitio elevado.
- El paciente debe estar sentado o la cabecera de la cama elevada al menos 45 grados (posición de Fowler). Al colocar al paciente en esta posición erguida, se promueve el asentamiento de la



ingesta en la porción distal del estómago y disminuye la probabilidad de vómitos. En pacientes con disminución de la conciencia, es preferible el decúbito lateral izquierdo, previa intubación orotraqueal.

- Las diarreas aparecen al cabo de unos 60 minutos y suelen ser muy líquidas y explosivas. El paciente puede desplazarse para ello a un inodoro, pero la colocación de una cuña o de una sonda rectal va a permitir observar, por lo menos en parte, los productos tóxicos eliminados. En el caso de los *body packers* o *body stuffers*, la recogida de estos cuerpos extraños es obligada, ya que el tráfico de drogas es un delito y este material ha de ser custodiado y entregado a la autoridad competente.
- Si se producen náuseas o vómitos, pueden ser la consecuencia del propio agente tóxico ingerido o de una administración demasiado rápida de la solución evacuante. La emesis inducida por el tóxico se trata mejor con la administración parenteral de un antiemético que no perjudique el nivel de conciencia, como los fármacos antagonistas selectivos de los receptores 5HT<sub>3</sub> (por ejemplo, el ondansetrón). Si a pesar de ello se produce la emesis, se aconseja espaciar las dosis si se administra por vía oral o, en caso de que se use una sonda gástrica, reducir la velocidad de infusión en un 50% durante 30 a 60 minutos y luego volver a la velocidad original.
- El seguimiento del LIT requiere una evaluación periódica de la posible aparición de una distensión abdominal o de vómitos, así como del estado de conciencia del intoxicado. No es necesario controlar el estado de líquidos (hidratación) o electrolitos del paciente durante el procedimiento más allá de lo clínicamente indicado en ese momento, ya que estas soluciones evacuantes están bien equilibradas desde el punto de vista electrolítico y prácticamente carecen también de efecto osmótico.
- El LIT debería continuarse, al menos, hasta que el efluente rectal sea claro –lo que puede demorarse varias horas–, aunque la duración del

tratamiento podría extenderse en función de la presencia de sustancias tóxicas en el tracto gastrointestinal (por ejemplo, por radiografías si el tóxico es radioopaco o al observar su eliminación). Después de completar el LIT se producirán algunas deposiciones líquidas adicionales.

## ■ Efectos secundarios

Las reacciones adversas están descritas en un 10% de los casos, siendo las náuseas y los vómitos las reacciones más frecuentemente asociadas al LIT, y con menor frecuencia la distensión y el dolor cólico abdominal.<sup>48</sup> Se han descrito casos excepcionales de angioedema de los labios<sup>49</sup> y reacción anafiláctica al PEG.<sup>50</sup>

## ■ Complicaciones

Como siempre que se practica un método de descontaminación digestiva, existe un riesgo de vómitos y de broncoaspiración y el LIT no es una excepción.<sup>51,52</sup> En ocasiones esta broncoaspiración ha generado un distrés respiratorio y la muerte del paciente.<sup>53</sup>

En la preparación del intestino para la práctica de una endoscopia mediante el LIT se ha descrito, entre otras complicaciones, el síndrome de Mallory-Weiss por vómitos persistentes.<sup>54</sup>

## ■ Embarazo y lactancia

La información relacionada con el uso de la solución de PEG en el embarazo es escasa y limitada a los casos de constipación.<sup>55</sup> Los estudios realizados en animales son insuficientes con relación a los posibles efectos sobre la reproducción, por lo que no se recomienda utilizar la solución de PEG durante el embarazo, excepto si está indicada por la intoxicación de la gestante y existe para la misma un riesgo de secuelas o muerte.

El PEG de cadena larga no es absorbible por el tubo digestivo por lo que, razonablemente, no sería

necesario suspender la lactancia en caso de administrar esta solución, aunque no se ha establecido la seguridad de esta medicación en la lactancia de forma definitiva.

## ■ Conclusiones

El LIT puede considerarse como una opción terapéutica en las ingestas de fármacos de liberación retardada o con cubierta entérica, en las ingestas de fármacos que no pueden ser adsorbidos por el carbón activado (sales de litio, hierro y potasio) y en presencia de *body packers* o *body stuffers*, ya que acelera el tránsito intestinal de estos agentes y, por tanto, su eliminación.

A día de hoy, la evidencia científica para dar soporte al LIT es débil, ya que sus indicaciones se basan en estudios de cohortes de carácter retrospectivo y en casos clínicos que no han permitido demostrar, ni tampoco descartar, que el LIT mejore el curso clínico de estos intoxicados. Esto obliga a valorar de forma individualizada cada caso, considerando los potenciales riesgos y beneficios de su utilización.

## ■ Referencias bibliográficas

- 1 Tenenbein M. Whole bowel irrigation for toxic ingestions. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1985;23:177-84.
- 2 Tenenbein M, Cohen S, Sitar DS. Whole bowel irrigation as a decontamination procedure after acute drug overdose. *Arch Int Med*. 1987;147:905-7.
- 3 Tenenbein M. Whole bowel irrigation in iron poisoning. *J Pediatr*. 1987;111:142-5.
- 4 American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position statement: whole bowel irrigation. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1997;35:753-62.
- 5 American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: whole bowel irrigation. *J Toxicol Clin Toxicol*. 2004; 42: 843-54.
- 6 Thanacoody R, Caravati EM, Troutman B, Höjer J, Benson B, Hoppu K et al. Position paper update: whole bowel irrigation for gastrointestinal decontamination of overdose patients. *J Toxicol Clin Toxicol*. 2015;53:5-12.
- 7 Tenenbein M. Whole bowel irrigation as a gastrointestinal decontamination procedure after acute poisoning. *Med Toxicol Adverse Drug Exp*. 1988;3:77-84.

<sup>8</sup> Solución evacuante Bohm. Ficha técnica. Disponible en: <[https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/60199/FichaTecnica\\_60199.html?msclkid=01530bdad01311ec9998f87a800dc931](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/60199/FichaTecnica_60199.html?msclkid=01530bdad01311ec9998f87a800dc931)> [Consulta: 10 mayo 2022]

<sup>9</sup> Polietilenglicol. Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Polietilenglicol?msclkid=dfa33be9d12f11eca8c5305ab2ae21de>> [Consulta: 11 mayo 2022]

<sup>10</sup> Nogué S. Etilenglicol. En: Nogué S. Toxicologías Clínicas. Bases para el diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones en servicios de urgencias, áreas de vigilancia intensiva y unidades de toxicología. Barcelona: Elsevier; 2019.

<sup>11</sup> Pasricha PJ. Tratamiento de trastornos de la motilidad intestinal y del flujo de agua; antieméticos; fármacos utilizados en enfermedades biliares y pancreáticas. En: Brunton LL, Lazo JS, Parker KL. Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. México: Mc Graw Hill; 2007.

<sup>12</sup> Carlsson M, Cortes D, Jepsen S, Kanstrup T. Severe iron intoxication treated with exchange transfusion. *Arch Dis Child*. 2008;93:321-2.

<sup>13</sup> Greene S, Harris C, Singer J. Gastrointestinal decontamination of the poisoned patient. *Ped Emerg Care*. 2008;24:176-89.

<sup>14</sup> Mégarbane B, Oberlin M, Alvarez JC, Balen F, Beaune S, Bédry R et al. Management of pharmaceutical and recreational drug poisoning. *Ann Intensive Care*. 2020;10:157-86.

<sup>15</sup> Lurie Y, Bentur Y, Levy Y, Baum E, Krivoy N. Limited efficacy of gastrointestinal decontamination in severe slow-release carbamazepine overdose. *Ann Pharmacother*. 2007;41:1539-43.

<sup>16</sup> Melandri R, Re G, Morigi A, Lanzarini C, Vaona I, Miglioli M. Whole bowel irrigation after delayed release fenfluramine overdose. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1995;33:161-3.

<sup>17</sup> Horowitz R, Mazor SS, Aks SE, Leikin JB. Accidental clonidine patch ingestion in a child. *Am J Ther*. 2005;12:272-4.

<sup>18</sup> Bryant SM, Weiselberg R, Metz J, Wahl M, Aks SE. Should no bowel irrigation be a higher priority than whole bowel irrigation in the treatment of sustained-release product ingestions? *J Toxicol Clin Toxicol*. 2008;46:266 (abstract).

<sup>19</sup> Hojer J, Forsberg S. Successful whole bowel irrigation in self-poisoning with potassium capsules. *Clin Toxicol (Phila)*. 2008;46:1102-3.

<sup>20</sup> Gunja N. Decontamination and enhanced elimination in sustained-release potassium-chloride poisoning. *Emerg Med Australas*. 2011;23:769-72.

<sup>21</sup> Bacis G, Panzeri C, Guidetti V, Carrara M, Lorenzi F, Eleftheriou G. Whole bowel irrigation in a newborn poisoned with iron tablets. *J Toxicol Clin Toxicol*. 2009;47:456 (abstract).

<sup>22</sup> Deguigne MB, Hamel JF, Boels D, Harry P. Lithium poisoning: the value of early digestive tract decontamination. *Clin Toxicol (Phila)*. 2013;51:243-8.

<sup>23</sup> Hahn IH, Hofmann RS, Nelson LS. Constat CT scan fails to detect the last heroin packet. *J Emerg Med*. 2004;27:279-83.

- <sup>24</sup> Traub SJ, Khon GL, Hoffman RS, Nelson LS. Pediatric “body packing”. Arch Pediatr Adolesc Med. 2003;157:174-7.
- <sup>25</sup> Beckley I, Ansari NA, Khwaja HA, Mohsen Y. Clinical management of cocaine body packers: the Hillingdon experience. Can J Sur. 2009;52:417-21.
- <sup>26</sup> Bryant SM, Weiselberg R, Metz J, Wahl M, Aks SE. Treating body stuffers with whole bowel irrigation; should we flush the procedure? Clin Toxicol. 2008;46:621 (abstract).
- <sup>27</sup> Hendrickson RG, Horowitz BZ, Norton RL, Notenboom H. “Parachuting” meth: a novel delivery method for methamphetamine and delayed-onset toxicity from “body stuffing”. Clin Toxicol (Phila). 2006;44:379-82.
- <sup>28</sup> Blume-Odom CA, Scalzo AJ, Weber JA. Whole bowel irrigation for massive Jimson weed seed ingestion. Clin Toxicol. 2008;46:599 (abstract).
- <sup>29</sup> Schwarz KA, Alsop JA. Pediatric ingestion of seven lead bullets successfully treated with outpatient whole bowel irrigation. Clin Toxicol 2008;46:919 (abstract).
- <sup>30</sup> St Clair WS, Benjamin J. Lead intoxication from ingestion of fishing sinkers: a case study and review of the literature. Clin Pediatr (Phila). 2008;47:66-70.
- <sup>31</sup> Buchanan JA, Eberhardt A, Tebb ZD, Heard K, Wendlandt RF, Kosnett MJ et al. Massive human ingestion of orpiment (arsenic trisulfide). J Emerg Med. 2013;44:367-72.
- <sup>32</sup> Schwarz KA, Alsop JA. Pediatric ingestion of seven lead bullets successfully treated with outpatient whole bowel irrigation. Clin Toxicol (Phila). 2008;46:919.
- <sup>33</sup> Höjer J, Forsberg S. Successful whole bowel irrigation in self-poisoning with potassium capsules. Clin Toxicol (Phila). 2008;46:1102.
- <sup>34</sup> Esernio-Jenssen D, Donatelli-Guagenti A, Mofenson HC. Severe lead poisoning from an imported clothing accessory: “Watch” out for lead. J Toxicol Clin Toxicol. 1996;34:329-33.
- <sup>35</sup> Kirrana BM, Nelson LS, Hoffman RS. Massive strontium ferrite ingestion without acute toxicity. Basic Clin Pharmacol Toxicol. 2006;99:358-9.
- <sup>36</sup> Isbister GK, Dawson AH, Whyte IM. Arsenic trioxide poisoning: a description of two acute overdoses. Human Exp Toxicol. 2004;23:359-64.
- <sup>37</sup> Craven P, Caravati M, Tietze C, Steenblik M. Adult lead poisoning from ingested bullets. Clin Toxicol. 2013;51:357 (abstract).
- <sup>38</sup> Velez LI, Gracia R, Mills LD, Shepherd G, Feng SY. Iron bezoar retained in colon despite 3 days of whole bowel irrigation. J Toxicol Clin Toxicol. 2004;42:653-6.
- <sup>39</sup> Bisso IC, Gemelli N, Be MP, Barrios C, Pina D. Whole bowel irrigation in dapsone intoxication with persistent methemoglobinemia. Am J Emerg Med. 2020;38:2246.e1-2246.e2.
- <sup>40</sup> Solución evacuante Bohm. Ficha técnica. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, revisión octubre 2020. Disponible en: <[https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/60199/FichaTecnica\\_60199.html](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/60199/FichaTecnica_60199.html)> [Consulta: 1 septiembre 2022]
- <sup>41</sup> Polyethylene glycol and electrolyte solution: Pediatric drug information. Disponible en: <[https://www.uptodate.com/contents/polyethylene-glycol-and-electrolyte-solution-pediatric-drug-information?search=polyetilenglicol&selectedTitle=1~143&usage\\_type=panel&display\\_rank=1&kp\\_tab=drug\\_pediatric&source=panel\\_search\\_result](https://www.uptodate.com/contents/polyethylene-glycol-and-electrolyte-solution-pediatric-drug-information?search=polyetilenglicol&selectedTitle=1~143&usage_type=panel&display_rank=1&kp_tab=drug_pediatric&source=panel_search_result)> [Consulta: 19 mayo 2022]
- <sup>42</sup> Smith SW, Howland MA. Whole-bowel irrigation and other intestinal evacuants. En: Nelson LS, Howland MA, Lewin NA, Smith SW, Goldfrank LR, Hoffman RS. Goldfrank’s. Toxicologic emergencies. New York: McGrawHill Education; 2019.
- <sup>43</sup> Hoffman RS, Chiang WK, Howland MA, Weisman RS, Goldfrank LR. Theophylline desorption from activated charcoal caused by whole bowel irrigation solution. J. Toxicol Clin Toxicol. 1991;29:191-201.
- <sup>44</sup> Rosenberg PJ, Livingstone DJ, McLellan BA. Effect of whole-bowel irrigation on the antidotal efficacy of oral activated charcoal. Ann Emerg Med. 1988;17:681-3.
- <sup>45</sup> Amigó M, Nogué S. Medidas de descontaminación digestiva. En: Nogué S. Toxicologías Clínicas. Bases para el diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones en servicios de urgencias, áreas de vigilancia intensiva y unidades de toxicología. Barcelona: Elsevier; 2019.
- <sup>46</sup> EAPCCT, AACT. Position paper update: Whole bowel irrigation for gastrointestinal decontamination of overdose patients. Appendix 3: Procedure for performing WBI. Disponible en: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/15563650.2014.989326>> [Consulta: 11 mayo 2022]
- <sup>47</sup> Shih RD, Laird D, Ruck B, Marcus SM. Completion of whole bowel irrigation in emergency department overdose patients. Ann Emerg Med. 2004;44:S91 (abstract).
- <sup>48</sup> Lo JC, Ubaldo C, Cantrell FL. A retrospective review of whole irrigation in pediatric patients. Clin Toxicol (Phila). 2012;50:414-7.
- <sup>49</sup> Assal C, Watson PY. Angioedema as a hypersensitivity reaction to polyethylene glycol oral electrolyte solution. Gastrointest Endosc. 2006;64:294-5.
- <sup>50</sup> Savitz JA, Durning SJ. A rare case of anaphylaxis to bowel prep: a case report and review of the literature. Mil Med. 2011;176:944-5.
- <sup>51</sup> Cumpston KL, Aks SE, Sigg T, Pallasch E. Whole bowel irrigation and the hemodynamically unstable calcium channel blocker overdose: primum non nocere. J Emerg Med. 2010;38:171-4.
- <sup>52</sup> Givens ML, Gabrysch J. Cariototoxicity associated with accidental bupropion ingestion in a child. Pediatr Emerg Care. 2007;23:234-7.
- <sup>53</sup> De Graaf P, Slaght C, de Graaf JL, Loffeld RJ. Fatal aspiration of polyethyleneglycol solution. Neth J Med. 2006;64:196-8.

<sup>54</sup> Adamcewicz M, Bearely D, Porat G, Friedenber FK. Mechanism of action and toxicities of purgative used for colonoscopy preparation. *Expert Opin Drug Metab Toxicol*. 2011;7:89-101.

<sup>55</sup> Neri I, Blasi I, Castro P et al. Polyethylene glycol electrolyte solution (Isocolan) for constipation during pregnancy: an observational open-label study. *J Midwifery Womens Health*. 2004;49:355-8.

© 2018. Generalitat de Catalunya. Departament de Salut

**Directora:** Clara Pareja Rossell

**Comité editorial:** Raquel Aguilar Salmerón, Edurne Fernández de Gamarra Martínez, Milagros García Peláez, M. Àngels Gispert Ametller, Anna M. Jambriña Albiach, Lúdia Martínez Sánchez, Santiago Nogué Xarau, Núria Pi Sala, Manel Rabanal Tornero, Neus Rams Pla y Emilio Salgado García.

**Suscripciones:** Si desea recibir este boletín será necesario que nos haga llegar una petición por correo electrónico a la dirección electrónica [butlletiantidots@gencat.cat](mailto:butlletiantidots@gencat.cat), indicando su nombre y la dirección de correo electrónico donde desea recibir el boletín.

ISSN: 2604-7721.

<http://medicaments.gencat.cat/ca/professionals/butlletins/Boletin-de-Antidotos-de-Cataluna/>

Algunos derechos reservados:



Los contenidos de esta obra están sujetos a una licencia de Reconocimiento - NoComercial - SenseObresDerivades 4.0 Internacional.

La licencia se puede consultar en:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>