

University of Groningen

## De behandeling van vergiftigingen

Verschueren, M V; Jansman, F G A; Touw, D J; Kramers, C

*Published in:*  
 Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*  
 Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*  
 2018

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*  
 Verschueren, M. V., Jansman, F. G. A., Touw, D. J., & Kramers, C. (2018). De behandeling van vergiftigingen. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 162(0), [D1574].

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

## STAND VAN ZAKEN

# De behandeling van vergiftigingen

## HOE KIES JE DE BESTE VORM VAN MAAG-DARMDECONTAMINATIE?

Marjon V. Verschueren, Frank G.A. Jansman, Daan J. Touw en Kees Kramers

**Dit jaar verschijnt de nieuwe richtlijn 'Intoxicaties, eerste opvang in het ziekenhuis'. In deze richtlijn zijn de nieuwste inzichten rond maag-darmdecontaminatie bij intoxicaties uitgewerkt. De adviezen zijn samengevat in een stroomdiagram.**

**Het advies is om in principe geactiveerde kool toe te dienen, tenzij er aanwijzingen zijn dat de toxische stof niet aan geactiveerde kool bindt of de patiënt te grote hoeveelheden heeft ingenomen; dan een maagspoeling overwegen.**

**Geactiveerde kool kan tot 2 h na inname van de toxische stof worden toegediend, tenzij er contra-indicaties zijn. Bij overdosering van middelen met een enterohepatische kringloop (zoals theofylline, carbamazepine, kinine, dapson en fenobarbital) kunnen meervoudige doses geactiveerde kool in combinatie met een laxans toegepast worden.**

**Maagspoelen moet beperkt worden tot zeer ernstige intoxicaties waarbij de middelen minder dan 1-2 h geleden zijn ingenomen.**

**Een darmlavage dient niet routinematig te worden toegepast. De toepassing beperkt zich tot preparaten met een gecontroleerde afgifte, een maagsapresistente coating en stoffen die niet binden aan geactiveerde kool.**

*St Antonius Ziekenhuis, afd. Klinische Farmacie, Nieuwegein.*

*Drs. M.V. Verschueren, apotheker in opleiding tot ziekenhuisapotheker.*

*Deventer Ziekenhuis, afd. Klinische Farmacie, Deventer.*

*Dr. F.G.A. Jansman, ziekenhuisapotheker-klinisch farmacoloog (tevens: Universiteit Groningen, afd. Farmacotherapie, -Epidemiologie en -Economie).*

*Rijksuniversiteit Groningen-Universitair Medisch Centrum Groningen, afd. Klinische Farmacie en Farmacologie, Groningen.*

*Prof.dr. D.J. Touw, ziekenhuisapotheker-klinisch farmacoloog/toxicoloog (tevens: Faculteit Farmacie, basiseenheden Farmacokinetiek, Toxicologie en Targeting).*

*Radboud Universitair Medisch Centrum, afd. Farmacologie, Toxicologie en Interne Geneeskunde, Nijmegen.*

*Dr. C. Kramers, internist-klinisch farmacoloog (tevens: Canisius Wilhelmina Ziekenhuis, afd. Klinische Farmacie, Nijmegen).*

*Contactpersoon: drs. M.V. Verschueren (m.verschueren@antoniusziekenhuis.nl).*

Een 35-jarige man met tentamen suïcidiï in de voorgeschiedenis komt op de Spoedeisende Hulp na een nieuwe poging tot zelfdoding met medicatie. Bij aankomst in het ziekenhuis is hij misselijk en moet hij braken. De patiënt is wel goed aanspreekbaar en vertelt dat hij ongeveer een half uur tevoren 50 tabletten lithiumcarbonaat heeft ingenomen. De SEH-arts vermoedt een lithiumintoxicatie. Wat kan hij bij deze patiënt het beste doen?

In Nederland verschijnen jaarlijks ongeveer 11.000 geïntoxiceerde patiënten op de SEH.<sup>1</sup> Deze patiënten kunnen in levensbedreigende situaties verkeren waarvoor een adequate behandeling noodzakelijk is. Behandeladviezen voor intoxicaties met een specifieke stof of stofgroep kunnen via [www.toxicologie.org](http://www.toxicologie.org) en [www.vergiftigingen.info](http://www.vergiftigingen.info) geraadpleegd worden. Algemene of generieke richtlijnen ontbreken echter, waardoor het in sommige situaties onduidelijk is welke behandeling adequaat is.

Om professionals in de zorg te ondersteunen bij het kiezen van de juiste behandeling wordt momenteel de richtlijn 'Intoxicaties, eerste opvang in het ziekenhuis' opgesteld onder auspiciën van de Nederlandse Internisten Vereniging. In deze richtlijn worden naast de symptoom-

bestrijdende behandelingen ook absorptievermindere therapieën besproken, waarbij de nieuwste inzichten rond de toepassing van geactiveerde kool, maagspoeling en darmlavage aan bod komen.

Maag-darmdecontaminatie wordt toegepast om de absorptie van toxische stoffen te verminderen en op die manier de systemische effecten te reduceren. De grote diversiteit aan vergiftigingen en het gebrek aan klinische studies zorgen nog altijd voor onduidelijkheid over de plaats van maag-darmdecontaminatie in de behandeling van acute intoxicaties.

In dit artikel bespreken wij de recentste studies en de vigerende richtlijnen over de mogelijke werking en het klinische bewijs voor de effectiviteit van geactiveerde kool, maagspoeling en darmlavage. Daarnaast geven wij algemene behandeladviezen die zijn gebaseerd op de mogelijke werking van bepaalde groepen stoffen en het beschikbare bewijs voor het effect van de behandeling.

## ACTIEVE KOOL

### WERKING

De toediening van een enkele dosis geactiveerde kool is een veelgebruikte methode om de opname van een toxische stof in het lichaam te verminderen. De werking van geactiveerde kool is afhankelijk van de aard van de toxische verbinding, de verhouding tussen de hoeveelheid geactiveerde kool en het toxine, en het tijdstip van inname.<sup>3</sup> De aard van het toxine is belangrijk omdat bepaalde stoffen, zoals metalen (ijzer), lithium, alcoholen, etsende stoffen en koolwaterstoffen, niet aan geactiveerde kool binden. Patiënten die een van deze verbindingen hebben ingenomen, hebben dus geen baat bij een behandeling met geactiveerde kool.<sup>3</sup>

Een meta-analyse liet zien dat het absorptievermindere effect van geactiveerde kool toeneemt naarmate de dosis geactiveerde kool stijgt; de ideale verhouding geactiveerde kool/toxine (g/g) bleek 40:1 te zijn.<sup>4</sup> Volgens deze studie is de werking van geactiveerde kool het grootst wanneer deze binnen 1-2 h na inname van de toxische stof wordt toegediend. De geactiveerde kool werd toegediend binnen 1 h, 2 h of 4 h na inname van een toxische stof; daardoor nam de absorptie van de toxische stof af met respectievelijk 38,4%, 24,4% en 27,4%.<sup>4</sup>

### HERHAALDE DOSES GEACTIVEERDE KOOL IN COMBINATIE MET EEN LAXANS

Naast een behandeling met een enkelvoudige dosis geactiveerde kool is het ook mogelijk om geactiveerde kool in meervoudige doses toe te dienen, in combinatie met een laxans om obstipatie te voorkomen. In de literatuur worden twee mogelijke werkingsmechanismen van meervoudige doses beschreven.

Het eerste mechanisme relateert het effect van herhaalde doses geactiveerde kool aan de mogelijkheid om de entero-hepatische of -enterale kringloop te onderbreken, zodat stoffen die deze kringloop ondergaan niet opnieuw in het bloed worden opgenomen. Het tweede mechanisme schrijft de werking toe aan diffusie van stoffen uit de vasculaire ruimtes naar de darm als gevolg van de concentratiegradiënt die wordt gecreëerd door het reservoir van geactiveerde kool; dit mechanisme wordt ook wel darmdialyse genoemd.

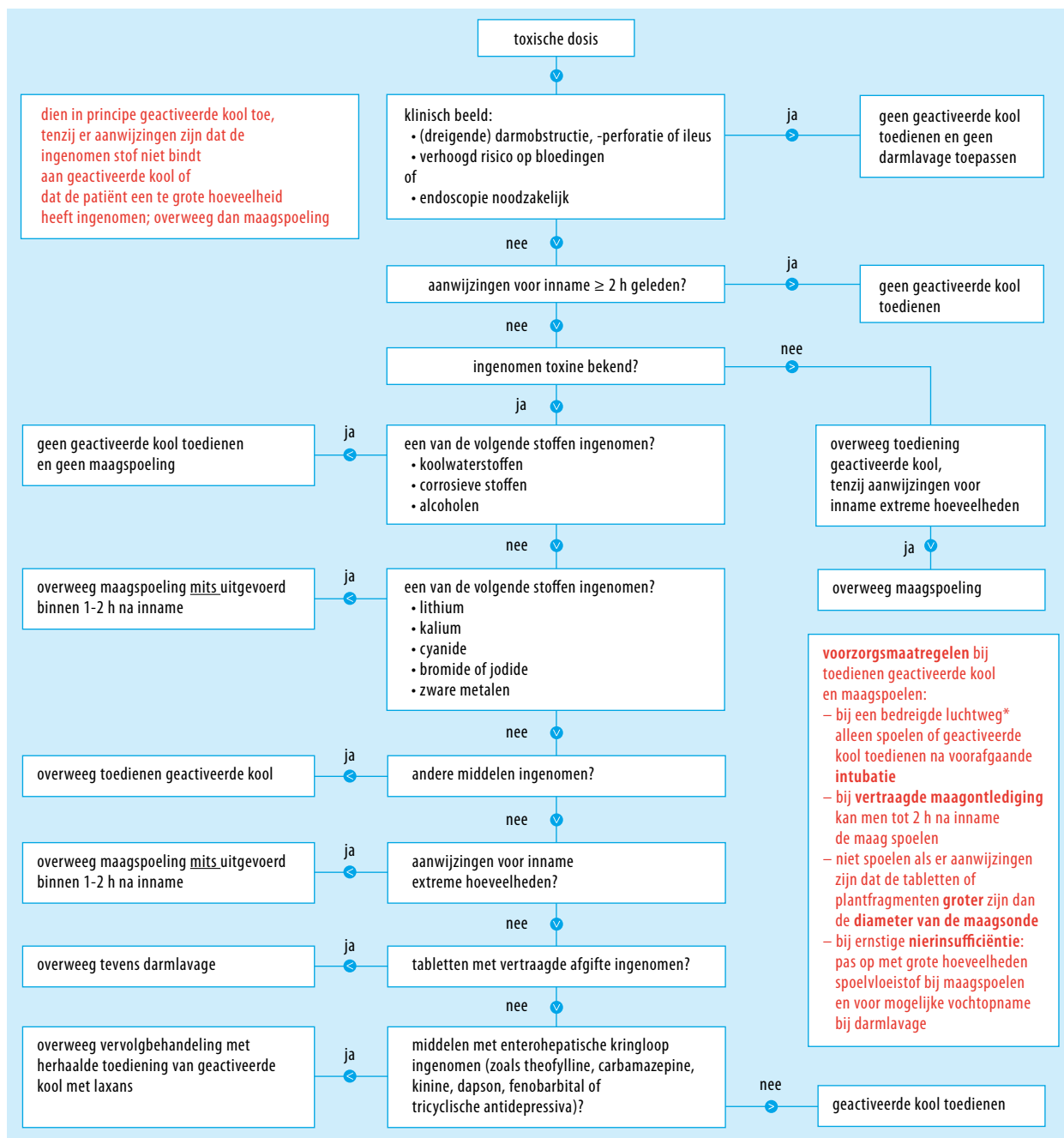
In de richtlijn van twee internationale klinisch-toxicologische verenigingen, de American Academy of Clinical Toxicology (AACT) en de European Association of Poison Centers and Clinical Toxicologists (EAPCCT) wordt beschreven dat patiënten met een overdosis carbamazepine, dapson, fenobarbital, kinine en theofylline baat hebben bij een behandeling met meervoudige doses geactiveerde kool in combinatie met een laxans.<sup>5</sup> Een dergelijke behandeling is ook effectief bij een overdosis met preparaten met gecontroleerde afgifte.<sup>6</sup>

### KLINISCH BEWIJS

Tot op heden zijn er slechts twee gerandomiseerde, gecontroleerde studies gepubliceerd over het effect van geactiveerde kool versus geen geactiveerde kool bij de behandeling van patiënten met een intoxicatie. Geen van beide studies toont aan dat geactiveerde kool betere klinische resultaten voor de patiënt geeft.

In een studie uit 2005 werden 327 geïntoxiceerde patiënten gerandomiseerd tussen een enkelvoudige dosis geactiveerde kool en geen enkele vorm van decontaminatie.<sup>7</sup> De resultaten tonen geen significant verschil in het aantal uren ziekenhuisopname tussen de patiënten die behandeld waren met geactiveerde kool en degenen die geen behandeling hadden gekregen. De recentste studie verscheen in 2008.<sup>8</sup> Daarin analyseerden de onderzoekers het effect van geen, enkel- en meervoudige doseringen geactiveerde kool bij 4632 patiënten, van wie de meesten geïntoxiceerd waren met een pesticide of zaden van de gele oleander (*Thevetia peruviana*).<sup>8</sup> De resultaten tonen aan dat zowel enkelvoudige als meervoudige doses geactiveerde kool de mortaliteit niet significant verminderden vergeleken met de groep die niet behandeld was met geactiveerde kool.

De bevindingen uit deze twee studies naar de werking van geactiveerde kool lijken in strijd met de resultaten van studies bij dieren en vrijwilligers. In geen van beide studies werd echter specifiek gekeken naar het effect bij patiënten die binnen 1 h na inname van de toxine behandeld werden met geactiveerde kool. Juist die groep patiënten kan volgens de richtlijn van de AACT en EAPCCT het meeste baat hebben bij een behandeling met geactiveerde kool.<sup>5</sup>



**FIGUUR** Stroomschema voor maag-darmdecontaminatie na een intoxicatie.

\* Bedreigde luchtweg: patiënten met inadequate slik- of hoestreflexen of een onbeschermde luchtweg, of als men verwacht dat de luchtweg binnen afzienbare tijd onbeschermd raakt doordat de patiënt suf of gesedeerd wordt.

### ADVIES OVER GEACTIVEERDE KOOL

De overwegingen om wel of geen geactiveerde kool toe te dienen kunnen worden weergegeven in een stroomschema, waarbij de beslissing gebaseerd wordt op even-

tuele contra-indicaties, de stof die ingenomen is en het tijdstip van inname (figuur). Samenvattend luidt het advies: in principe bij iedere patiënt die een toxische stof of toxische dosis heeft ingenomen geactiveerde kool toe-

dienen, tenzij er aanwijzingen zijn dat het middel langer dan 2 h tevoren is ingenomen, het middel niet bindt aan geactiveerde kool of dat de patiënt te grote hoeveelheden heeft ingenomen; bij herhaalde toediening van geactiveerde kool kan eventueel een laxans gegeven worden.

Het gebruik van geactiveerde kool is gecontra-indiceerd bij patiënten met een darmperforatie of darmobstructie. Door het verhoogde risico op aspiratie wordt een behandeling afgeraden bij patiënten met inadequate slik- of hoestreflexen of een onbeschermdede luchtweg, of als men verwacht dat de luchtweg binnen afzienbare tijd onbeschermd raakt doordat de patiënt suf of gesedeerd wordt (deze situatie wordt 'bedreigde luchtweg' genoemd). Als een behandeling met geactiveerde kool bij een patiënt met een bedreigde luchtweg toch zinvol wordt geacht, zal hij of zij eerst geïntubeerd moeten worden alvorens geactiveerde kool toegediend kan worden.

Een suspensie van geactiveerde kool wordt oraal of via een neussonde toegediend. In het algemeen is het advies om volwassenen en kinderen ouder dan 12 jaar een dosis van 50-100 g geactiveerde kool te geven. Bij herhaalde toediening kan elke 4-6 h een extra dosis van 20 g of elke 2-4 h 12,5 g worden toegediend, tot een totale dosis van 150-200 g, in combinatie met 30 g natriumsulfaat, bijvoorbeeld in de vorm van natriumsulfaatdrank 30 mg/100 ml (bron: [www.vergiftigingen.info](http://www.vergiftigingen.info)). Zo nodig kan de smaak verbeterd worden door de geactiveerde kool te mengen met chocolademelk of cola.<sup>3</sup>

## MAAGSPOELEN

### WERKING

Met een maagspoeling kan men fragmenten van tabletten of planten uit het maag-darmkanaal verwijderen; het doel hiervan is de systemische absorptie te verminderen. Fragmenten kunnen uit de maag verwijderd worden door met een maagsonde herhaaldelijk te spoelen met 100-200 ml handwarm water of fysiologische zoutoplossing.<sup>9</sup> Tegenwoordig wordt deze techniek steeds minder toegepast, omdat er onvoldoende bewijs is voor de effectiviteit en omdat er een groot risico is op complicaties, zoals perforatie.

Op theoretische gronden kan een maagspoeling overwogen worden bij zeer ernstige intoxicaties met stoffen die niet aan geactiveerde kool binden, bij de inname van extreem grote hoeveelheden (waarbij het absorberend vermogen van geactiveerde kool overschreden wordt) of bij de inname van toxische planten. Bovendien is een maagspoeling alleen effectief wanneer deze binnen 1 h na inname van de toxische stof wordt toegepast, omdat de maaginhoud daarna bij de meeste patiënten al naar de dunne darm gepasseerd is.<sup>10,11</sup>

Bij een vertraagde maaglediging – onder meer kenmer-

kend voor intoxicaties met middelen met anticholinerge eigenschappen of bij metabole aandoeningen – is het verdedigbaar een maagspoeling tot 2 h na inname toe te passen.<sup>12</sup> Er moet rekening gehouden worden met het gegeven dat een maagspoeling niet altijd alle toxines uit het maag-darmkanaal verwijdert. Grote tablet- of plantfragmenten passen niet door de sonde en er bestaat een risico dat de maaginhoud overloopt naar het duodenum. Op basis van deze overwegingen is het aan te raden om geactiveerde kool toe te dienen na het uitvoeren van een maagspoeling, hoewel daar geen wetenschappelijke onderbouwing voor is.

### KLINISCH BEWIJS

In de afgelopen 10 jaar zijn er nauwelijks nieuwe inzichten gekomen in het toepassen van een maagspoeling bij geïntoxiceerde patiënten. Al in 1997 verscheen een standpunt van de AACT en EAPCCT waarin zij stellen dat er onvoldoende bewijs is om standaard een maagspoeling toe te passen.<sup>10</sup> In de herziene versie van 2013 kwamen deze organisaties tot de conclusie dat een maagspoeling niet routinematig gebruikt mag worden door gebrek aan bewijs en het risico op complicaties.<sup>11</sup>

In een retrospectieve studie is onderzocht in welke situaties een maagspoeling wordt toegepast.<sup>13</sup> Hierbij werden 943 maagspoelingen geanalyseerd die in de periode 2009-2012 door het California Poison Control System (CPCS) waren gerapporteerd. In 348 (37%) gevallen was in strijd met de richtlijnen van de CPCS toch een maagspoeling toegepast. Door dit hoge aantal niet-aanbevolen maagspoelingen was het niet goed mogelijk om eventuele positieve effecten in kaart te brengen. De auteurs benadrukken dat het bij de overweging om een maagspoeling toe te passen essentieel is dat uitsluitend patiënten binnen 60 min na inname van een levensbedreigende overdosis behandeld worden.<sup>13</sup>

### ADVIES

Vanwege de beperkte indicatiestelling van maagspoelen is het advies om eerst een behandeling met geactiveerde kool te overwegen alvorens een maagspoeling te starten.<sup>9</sup> De maagspoeling moet beperkt worden tot zeer ernstige intoxicaties waarbij de middelen minder dan 1 h tevoren zijn ingenomen. Daarnaast kan een maagspoeling worden toegepast bij overdoseringen met stoffen die niet binden aan geactiveerde kool en waarbij een potentieel levensbedreigende hoeveelheid toxine is ingenomen.

Bij een vertraagde maaglediging – onder meer door intoxicaties met middelen met anticholinerge eigenschappen – kan een maagspoeling tot 2 h na inname toegepast worden. Ook kan een maagspoeling toegepast worden bij inname van toxische planten (taxus,

vingerhoedskruid, paddenstoelen), mits de fragmenten kleiner zijn dan de inwendige diameter van de maag-sonde.

Het uitvoeren van een maagspoeling is gecontra-indiceerd bij patiënten met een bewustzijnsdaling en bedreigde luchtweg. Mocht een maagspoeling in deze exceptionele situaties aangewezen zijn, dan moet de luchtweg beschermd worden door de patiënt vooraf te intuberen.

## DARMLAVAGE

### WERKING

Een totale darmlavage wordt toegepast om toxische stoffen uit het maag-darmkanaal te verwijderen. Bij deze methode wordt elk uur 1-2 l polyethyleenglycol (PEG)-elektrolytoplossing via een maagsonde toegediend, totdat de vloeistof die het rectum verlaat helder is. Coöperatieve patiënten kunnen de isotone PEG-elektrolytoplossing ook als drank innemen. Bij voorkeur wordt een isotone PEG-elektrolytvloeistof gebruikt omdat hierdoor nauwelijks verstoring van de vocht- en elektrolytenbalans plaatsvindt.<sup>14</sup>

### KLINISCH BEWIJS

Er zijn geen klinische studies uitgevoerd naar de effectiviteit van een totale darmlavage bij intoxicaties. Het bewijs berust slechts op een aantal casuïstische mededelingen. Hierin wordt beschreven dat een totale darmlavage leidt tot een verminderde absorptie van stoffen die niet binden aan geactiveerde kool, geneesmiddelen met een gecontroleerde afgifte of geneesmiddelen met een maagsapresistente coating.<sup>15,16</sup>

In de literatuur wordt beschreven dat een darmlavage ook toegepast kan worden bij bolletjesslikkers om zo de drugbolletjes sneller uit het maagdarmkanaal te elimineren. Hierdoor wordt getracht het risico op een dodelijke afloop door het scheuren van de drugbolletjes te verkleinen. Door een gebrek aan klinische studies is de meerwaarde van een darmlavage bij bolletjesslikkers echter niet geheel duidelijk. In een retrospectieve studie is het effect van een darmlavage bij bolletjesslikkers onderzocht.<sup>17</sup> In deze studie werden 419 bolletjesslikkers geïncludeerd bij wie in slechts 24% van de gevallen een volledige darmlavage-procedure uitgevoerd kon worden. Er werd in dit onderzoek geen verschil gevonden in de klinische uitkomst van bolletjesslikkers met of zonder toegepaste darmlavage.

De AACT en EAPCCT publiceerden in 2015 een vernieuwde versie van de in 2004 uitgebrachte consensusrichtlijn.<sup>14,17</sup> In de tussentijdse jaren is een beperkt aantal nieuwe studies verschenen en het advies is gelijk gebleven, namelijk: totale darmlavage kan overwogen

### LEERPUNTEN

- Voor patiënten met een intoxicatie is een stroomdiagram opgesteld om te beslissing of al dan niet geactiveerde kool, een maagspoeling of darmlavage toegepast moet worden, gebaseerd op de identiteit van de toxische stof, het tijdstip van inname en contra-indicaties.
- Bij patiënten met een intoxicatie dienen maagspoeling en darmlavage niet routinematig te worden toegepast.
- Na een intoxicatie kan eenmalig geactiveerde kool worden toegediend als de ingenomen stoffen aan geactiveerde kool binden en de inname minder dan 1 h geleden heeft plaatsgevonden.
- Bij een intoxicatie met stoffen die de enterohepatische kringloop doorlopen kunnen meervoudige doses geactiveerde kool worden toegepast.
- Als de toxische stof niet bindt aan geactiveerde kool of als de patiënt te grote hoeveelheden heeft ingenomen, dient maagspoelen overwogen te worden.
- Darmlavage kan zinvol zijn bij de inname van preparaten met gecontroleerde afgifte en een maagsapresistente coating, stoffen die niet binden aan geactiveerde kool, of drugbolletjes.

worden bij intoxicaties met stoffen met een gecontroleerde afgifte, maagsapresistente coating of stoffen die niet binden aan geactiveerde kool.

### ADVIES

Een totale darmlavage dient niet routinematig te worden toegepast bij de behandeling van geïntoxiceerde patiënten.<sup>17</sup> Het uitvoeren van een deze behandeling kan zinvol zijn bij de inname van preparaten met een gecontroleerde afgifte, een maagsapresistente coating of stoffen die niet binden aan geactiveerde kool. Ook bij de inname van drugbolletjes kan een darmlavage toegepast worden, omdat de bolletjes in de meeste gevallen de pylorus al gepasseerd zijn.<sup>9</sup>

Het advies is om bij volwassenen de PEG-elektrolytoplossing met een snelheid van 1,5-2 l per uur toe te dienen. Bij kinderen van 6-12 jaar bedraagt de inloopsnelheid maximaal 1l/h. Coöperatieve patiënten kunnen de oplossing zelf opdrinken; wanneer dit niet mogelijk is, kan gebruik worden gemaakt van een maagduodenum-sonde.

### CONCLUSIE

Het gebrek aan klinische studies en de niet altijd concrete richtlijnen van de AACT en de EAPCCT zorgen ervoor dat de exacte plaats van maag-darmdecontaminatie bij intoxicaties onduidelijk is. Op dit moment ontwikkelt de Nederlandse Internisten Vereniging in



samenwerking met andere beroepsverenigingen de richtlijn 'Intoxicaties, eerste opvang in het ziekenhuis'. Deze richtlijn adviseert over het wel of niet toepassen van een dergelijke behandeling op basis van een stroomschema (zie de figuur). Dat advies is gebaseerd op de identiteit van de toxische stof, het tijdstip waarop de stof is ingenomen en eventuele contra-indicaties voor toediening van geactiveerde kool, maagspoeling of darmlavage.

Terug naar de patiënt aan het begin van dit artikel. Misselijkheid en braken zijn symptomen die vroegtijdig kunnen optreden bij een intoxicatie met lithium. De patiënt is goed aanspreekbaar. Bij navraag bevestigt hij dat hij

ongeveer 50 tabletten lithium heeft ingenomen. Lithium bindt niet aan actieve kool. Op grond van deze gegevens komen we met het stroomschema uit op het volgende advies: 'Overweeg een maagspoeling, mits uitgevoerd binnen 1-2 h na inname'.

Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 30 september 2017

Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2018;162:D1574

 **KIJK OOK OP [WWW.NTVG.NL/D1574](http://WWW.NTVG.NL/D1574)**

## LITERATUUR

- Lanting LC, Stam C, den Hertog PC, Brugmans MJP. Hoe vaak komt zelf toegebracht letsel voor en hoeveel mensen sterven eraan? In: Volksgezondheid toekomst verkenning. Nationaal Kompas Volksgezondheid. Bilthoven: RIVM; 2006.
- Chyka PA, Seger D, Krenzelok EP, Vale JA; American Academy of Clinical Toxicology; European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: Single-dose activated charcoal. Clin Toxicol (Phila). 2005;43:61-87.
- Juurink DN. Activated charcoal for acute overdose: a reappraisal. Br J Clin Pharmacol. 2016;81:482-7.
- Jürgens G, Hoegberg LC, Graudal NA. The effect of activated charcoal on drug exposure in healthy volunteers: a meta-analysis. Clin Pharmacol Ther. 2009;85:501-5.
- American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centers and Clinical Toxicologists. Position statement and practice guidelines on the use of multi-dose activated charcoal in the treatment of acute poisoning. J Toxicol Clin Toxicol. 1999;37:731-51.
- Lapus RM. Activated charcoal for pediatric poisonings: the universal antidote? Curr Opin Pediatr. 2007;19:216-22.
- Cooper GM, Le Couteur DG, Richardson D, Buckley NA. A randomized clinical trial of activated charcoal for the routine management of oral drug overdose. QJM. 2005;98:655-60.
- Eddleston M, Juszczak E, Buckley NA, et al; Ox-Col Poisoning Study collaborators. Multiple-dose activated charcoal in acute self-poisoning: a randomised controlled trial. Lancet. 2008;371:579-87.
- De Vries I, van Zoelen GA, van Riel AJ, Meulenbelt J. Absorptieverminderende maatregelen bij de behandeling van vergiftigingen. Ned Tijdschr Geneeskd. 2005;149:2964-8.
- Vale JA. Position statement: gastric lavage. American Academy of Clinical Toxicology; European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. J Toxicol Clin Toxicol. 1997;35:711-9.
- Benson BE, Hoppu K, Troutman WG, et al; American Academy of Clinical Toxicology; European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper update: gastric lavage for gastrointestinal decontamination. Clin Toxicol (Phila). 2013;51:140-6.
- Van den Berg EJ, Russel FGM, Bos RP, Smits P, Kramers C. Na een auto-intoxicatie spoelen vaak niet geïndiceerd. Ned Tijdschr Geneeskd. 2000;144:916-8.
- Donkor J, Armenian P, Hartman IN, Vohra R. Analysis of gastric lavage reported to a statewide poison control system. J Emerg Med. 2016;51:394-400.
- American Academy of Clinical Toxicology and European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: whole bowel irrigation. J Toxicol Clin Toxicol. 2004;42:843-54.
- Gunja N. Decontamination and enhanced elimination in sustained-release potassium chloride poisoning. Emerg Med Australas. 2011;23:769-72.
- Brethoudeau Deguigne M, Hamel JF, Boels D, Harry P. Lithium poisoning: the value of early digestive tract decontamination. Clin Toxicol (Phila). 2013;51:243-8.
- Thanacoody R, Caravati EM, Troutman B, et al. Position paper update: whole bowel irrigation for gastrointestinal decontamination of overdose patients. Clin Toxicol (Phila). 2015;53:5-12.