

# De rol van enterale stents bij oncologische aandoeningen

## Role of enteral stents in oncological diseases

M.W. van den Berg en J.E. van Hooft

### Samenvatting

Onder enterale stents worden stents verstaan die worden geplaatst in het duodenum of het colon. Plaatsing in het duodenum bij een maligne maaguitgangstenose wordt alleen in een palliatieve setting uitgevoerd als alternatief voor chirurgische gastroenterostomie. Technische en klinische succespercentages zijn hoog voor stentplaatsing in het duodenum en ernstige complicaties, zoals perforatie en bloeding, zijn zeldzaam. Stent migratie en re-obstructie treden echter relatief vaak op en zijn inherent aan het stentontwerp. In verhouding tot chirurgie zijn de resultaten op korte termijn beter, echter op langere termijn doen zich meer complicaties voor, waarvoor re-interventie vereist kan zijn. Daarom wordt geadviseerd om stents te plaatsen bij een korte levensverwachting of een conditie die geen chirurgie toelaat.

Stenting van een maligne colonobstructie kan dienen als definitieve palliatie of als overbrugging naar electieve chirurgie bij een acute afsluiting. De meeste literatuur laat positieve resultaten zien. Recentelijk gepubliceerde gerandomiseerde studies daarentegen tonen geen voordeel aan ten opzichte van chirurgie. Bovendien werden deze studies vroegtijdig stopgezet wegens een relatief hoog percentage stentgerelateerde complicaties. Daarom lijkt het wijs om stentplaatsing in het colon slechts in studieverband te laten plaatsvinden en op die manier te bepalen welke patiënten wel baat kunnen hebben bij deze behandeling.

*(Ned Tijdschr Oncol 2011;8:281-7)*

### Summary

Enteral stents are stents that are placed in either the duodenum or colon. Placement in the duodenum in case of a malignant gastric outlet obstruction is only executed in a palliative setting as an alternative to surgical gastroenterostomy. Technical and clinical success rates are high for duodenal stent placement and severe complications like perforation and bleeding seldom occur. However, stent migration and re-obstruction are encountered frequently and are a result of the specific stent design. Compared to surgery short-term results are better, however, the re-intervention rate on the long term is higher after stent placement. Therefore, duodenal stent placement is advocated in patients with a short life expectancy or for those who are unfit to undergo surgery.

Enteral stenting of malignant colon obstructions can serve as final palliation or as a bridge to elective surgery in an acute situation. The majority of published articles show positive results, however, recently performed randomized trials did not show any superiority with regard to surgery. Moreover, these studies were terminated prematurely due to a large number of stent-related complications. Therefore it seems reasonable to perform colonic stenting only in a research setting in order to determine which patients are likely to benefit from this procedure.

**Auteurs:** dhr. drs. M.W. van den Berg, arts-onderzoeker, mw. dr. J.E. van Hooft, maag-darm-leverarts, afdeling Maag- Darm- en Leverziekten, Academisch Medisch Centrum. Correspondentie graag richten aan mw. dr. J.E. van Hooft, maag-darm-leverarts, afdeling Maag-, Darm- en Leverziekten, Academisch Medisch Centrum/Universiteit van Amsterdam, Meibergdreef 9, 1105 AZ Amsterdam, tel.: 020 566 78 19, e-mailadres: j.e.vanhooff@amc.nl

Belangenconflict: geen gemeld. Financiële ondersteuning: geen gemeld.

**Trefwoorden:** acute maligne colonobstructie, coloncarcinoom, decompressie, electieve operatie, enterale stents, maligne maaguitgangstenose, palliatie

**Key words:** acute malignant colon obstruction, colon carcinoma, decompression, elective surgery, enteral stents, malignant gastric outlet obstruction, palliation

## Inleiding

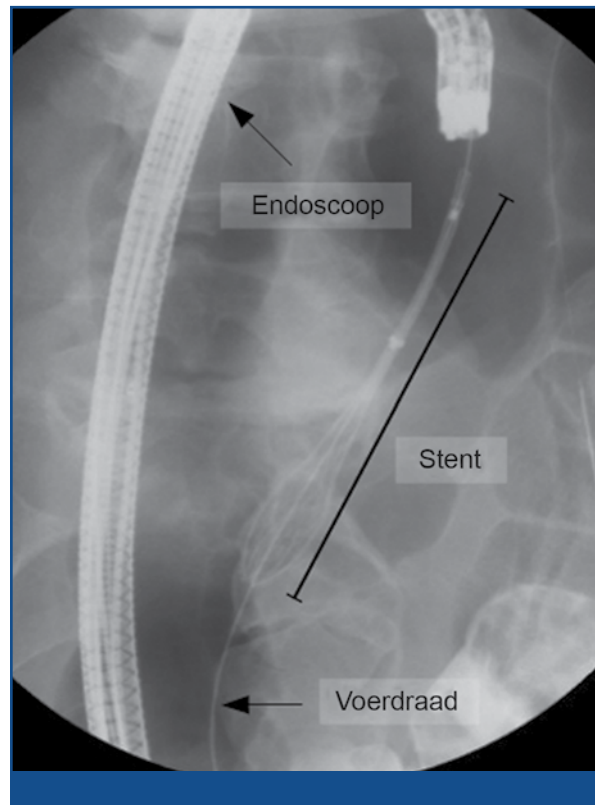
Sinds begin jaren 90 van de vorige eeuw worden enterale stents meer en meer gebruikt als niet-chirurgisch alternatief voor de behandeling van met name maligne obstructies van het duodenum en colon. Op zich is een chirurgische bypass of resectie nog steeds de gouden standaard bij oncologische enterale obstructies. Maar ter palliatie bij patiënten wier conditie te slecht is om een operatie te ondergaan of ter overbrugging naar een electieve operatie, wint de enterale stent terrein. Dit artikel heeft als doel een overzicht te geven van de huidige techniek, type stents, de indicaties en de risico's van enterale stentplaatsing bij oncologische aandoeningen.

## Technische en procedurele aspecten

### Radiologisch versus endoscopisch

Enterale stents kunnen zowel door een interventieradioloog met enkel fluoroscopische ondersteuning als door een maag-darm-leverarts door middel van een gecombineerde endoscopisch fluoroscopische techniek worden geplaatst (zie *Figuur 1*). Aangaande maligne maaguitgangstenose zijn er geen studies verricht waarin beide technieken met elkaar worden vergeleken. Op basis van grotere prospectieve en retrospectieve studies zijn er ook geen aanwijzingen dat 1 van de 2 technieken superieur is.<sup>1-4</sup>

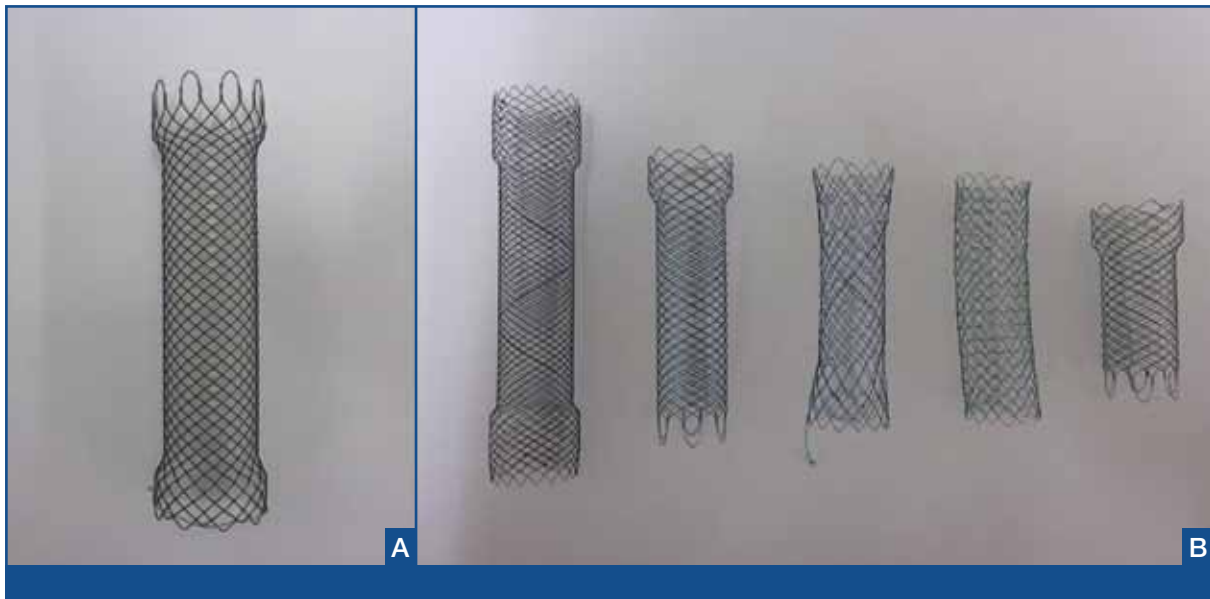
Ten aanzien van de te gebruiken techniek bij colonstentplaatsing zijn de gegevens ambivalent. Een recentelijk verschenen grote retrospectieve studie liet een significant verschil zien in het voordeel van de sec fluoroscopische techniek met betrekking tot het klinische succes bij maligne colonobstructies (90,5% versus 74,2%;  $p < 0,001$ ).<sup>5</sup> De studiepopulatie was echter zeer ongelijkmatig verdeeld met 85,9% van de patiënten in de fluoroscopiegroep en 14,1% in de gecombineerde endoscopisch fluoroscopische groep. Daarentegen laat een groot systematisch overzichtartikel zien dat er geen significant verschil is voor technisch falen, met een trend in het voordeel van de gecombineerde aanpak (4,5% versus 9,6%;  $p < 0,086$ ).<sup>6</sup> Grote colonstentseries zijn verder ook niet suggestief voor duidelijke verschillen in uitkomsten tussen beide technieken, hoewel dit zeer lastig te interpreteren is vanwege verschillende indicaties en het gebruik van endoscopische hulp in studies met een radiologische opzet.<sup>7-10</sup> Wel geven veel auteurs te kennen dat het lastig kan zijn om een voerdraad door een nauwe stenose op te voeren onder louter fluoroscopie.



**Figuur 1.** Fluoroscopische controle bij het ontplooiën van een enterale stent in het colon. De stent is hier deels ontplooid.

### Type stents

De enterale stents die tegenwoordig worden gebruikt, zijn zelfontplooiend en worden gemaakt van een metaalmengsel; veel gebruikte mengsels zijn nikkel-titanium (nitinol) en roestvrij staal. Deze stents zijn beschikbaar in verschillende lengtes (4 tot 18 cm) en diameters (18 tot 30 mm) en kunnen zowel bedekt zijn met een plastic membraan (gecoverd) als open mazen hebben (ongecoverd), zie *Figuur 2*. Er is 1 gerandomiseerde en 1 prospectief vergelijkende studie die gecoverde met ongecoverde enterale stents vergelijkt bij patiënten met een maligne maaguitgangstenose.<sup>11,12</sup> Beide studies laten geen significante verschillen zien ten aanzien van technisch en klinisch succes en het percentage re-interventies. Deze studies toonden echter wel duidelijk de tekortkomingen van beide type stents aan. De open mazen van de ongecoverde stents zorgen voor een goede verankering in de mucosa, maar staan aan de andere kant tumoringroei toe met de kans op occlusie van de stent. De covering voorkomt deze tumoringroei, maar leidt wel tot minder verankering, waardoor de gecoverde stents vaker migreren.



**Figuur 2.** Enterale stents. **A** gecoverde stent. **B** meerdere maten ongecoverde stents.

#### *Procedurele aspecten*

Patiënten dienen voor een stentplaatsing in de bovenste tractus digestivus nuchter te zijn. Bij evidente symptomen van een maaguitgangstenose bevordert het actief leegzuigen van de maag gedurende bij voorkeur 12 tot 24 uur de kans op succes, dit door enerzijds het voorkomen van aspiratie en anderzijds door het doen afnemen van de extensie van de maag. Aangezien er bij een maligne maaguitgangstenose vaak sprake is van gelijktijdige galwegobstructie, moet worden gekeken of er adequate drainage is van de galwegen. Plastic endoprothesen dienen te worden vervangen door metalen. Nog ongedraineerde galwegen, waarbij aanwijzingen zijn voor obstructie, dienen percutaan door de radioloog of endoscopisch door de maag-darm-leverarts te worden gedraineerd, aangezien een enterale stent de toegang tot de papil van Vater bemoeilijkt.<sup>13</sup>

Voor stentplaatsing in het colon wordt klysmeren aanbevolen. Alleen bij verdenking op een totale obstructie kan hiervan worden afgeweken, omdat in het colon distaal van de vernauwing dan geen feces aanwezig is.<sup>14</sup> Bij een evidente ileus dient de maag te worden leeggezogen in verband met het risico op aspiratie. Antibioticaprofylaxe moet worden overwogen bij patiënten met een complete obstructie en een sterk uitgezette darm, dit in verband met het risico op micro-perforaties en bacteriëmie.<sup>14</sup> Indien mogelijk, vindt de procedure plaats onder sedatie, naast comorbiditeit is het aspiratierisico hierbij een bepalende factor.

Voor het kunnen plaatsen van een enterale stent in zowel het duodenum als het colon dient een voerdraad te worden opgevoerd door de stenose. Na het bepalen van de karakteristieken van de stenose, onder andere lengte, diameter en anatomische locatie, kan de meest geschikte stent worden gekozen. De enterale stent wordt hierna over de voerdraad opgevoerd tot in de stenose. Indien het een stent betreft die niet door de scoop kan, dan dient de stent onder fluoroscopie te worden ontplooid. Als de stent wel door de scoop kan, is het mogelijk de ontplooiing zowel onder direct zicht als onder fluoroscopie te laten plaatsvinden. De enterale stent is na ongeveer 24 tot 48 uur maximaal ontplooid. Enterale stentplaatsing kan zowel klinisch als poliklinisch worden verricht.

#### **Indicatie enterale stent bij maligne maaguitgangstenose**

Slechts 15 tot 20% van de patiënten met een peri-ampullair (van pancreas, galweg of papil van Vater), distale maag- of duodenumcarcinoom komt ten tijde van presentatie nog in aanmerking voor een in opzet curatieve resectie. De patiëntengroep die alleen in aanmerking komt voor palliatieve behandeling en klachten heeft van een gestoorde voedselpassage heeft een levensverwachting van 2 tot 6 maanden.<sup>15,16</sup> Ter behandeling van deze klachten kan een gastrojejunostomie worden aangelegd of een enterale stent worden geplaatst.

Er zijn 2 gerandomiseerde studies waarbij enterale

stentplaatsing wordt vergeleken met (laparoscopische) chirurgische bypass ter palliatie van maligne maag-uitgangstenose.<sup>17,18</sup> De studie van Metha et al. met 27 geïncludeerde patiënten, waarvan 13 werden gerandomiseerd voor enterale stentplaatsing, liet zien dat de laparoscopische bypass inferieur is ten opzichte van radiologisch geplaatste enterale stents, gezien de hogere complicatieratio (geen significantie gemeld), het langere ziekenhuisverblijf (11,4 versus 5,2 dagen;  $p=0,02$ ), de hogere pijnscore ( $p=0,05$ ) en een slechtere kwaliteit van leven 1 maand na de interventie ( $p<0,01$ ).<sup>18</sup> De gerandomiseerde studie van Jeurnink et al., met 18 patiënten in de chirurgische gastrojejunostomiegroep en 21 patiënten in de endoscopische stentgroep, toont dat de voedselinname sneller verbeterde in de stentgroep (mediaan 5 versus 8 dagen;  $p<0,01$ ) en dat enterale stentplaatsing goedkoper is dan chirurgische gastro-enterostomie ( $p=0,049$ ), ondanks een hoger aantal ernstige complicaties ( $p=0,02$ ), re-obstructies ( $p=0,02$ ) en re-interventies ( $p<0,01$ ). Het totaal aantal dagen met een goede voedselpassage was hoger in de gastrojejunostomiegroep (72 versus 50 dagen;  $p=0,05$ ). Er was geen verschil tussen de groepen qua mediane overleving en de kwaliteit van leven. Er wordt geconcludeerd dat patiënten met een te verwachten overleving van minder dan 2 maanden beter kunnen worden behandeld met een enterale stent.<sup>17</sup>

Op basis van deze gegevens, gecombineerd met de data van 2 systematische overzichtartikelen en een meta-analyse, kan worden gesteld dat enterale stentplaatsing technisch even succesvol is als een chirurgische gastro-enterostomie, maar vaak een beter klinisch succes heeft, waarbij de voedselinname significant sneller kan worden hervat en de duur van de ziekenhuisopname significant korter is.<sup>17-21</sup> Daarnaast is er geen verschil qua morbiditeit en 30-dagenmortaliteit. Wel is het opvallend dat de aan chirurgie gerelateerde complicaties anders van aard zijn dan de stentgerelateerde. Bij chirurgie staan algemene complicaties zoals wondinfectie en longontsteking op de voorgrond, terwijl enterale stentplaatsing met name is geassocieerd met stentgerelateerde complicaties zoals migratie en re-obstructie van de stent. Deze laatste dragen bij aan een hoger percentage re-interventies, die meestal bestaan uit het plaatsen van een nieuwe stent ('stent-in-stent') of het endoscopisch verwijderen van een gemigreerde stent. Distal gemigreerde stents kunnen ook spontaan het rectum passeren, maar vereisen chirurgische verwijdering

wanneer zij een distale obstructie, bloeding of perforatie veroorzaken. Overigens leiden enterale stents slechts zelden ( $<1\%$ ) tot dergelijke ernstige complicaties.<sup>22</sup>

Ondanks het hogere percentage re-interventies blijft enterale stentplaatsing goedkoper dan chirurgische gastrojejunostomie. Het effect op de kwaliteit van leven lijkt bij beide behandelingen min of meer gelijk, met een lichte voorkeur voor enterale stentplaatsing.<sup>17,18</sup>

Met name voor patiënten met een te verwachten korte overleving lijkt enterale stentplaatsing de beste behandelmogelijkheid. Recentelijk zijn 2 artikelen gepubliceerd die behulpzaam kunnen zijn bij het bepalen van de te verwachten overleving in deze patiëntenpopulatie.<sup>15,16</sup>

### Indicatie enterale stent bij maligne obstructie van het colon

De incidentie in Nederland van het colorectaal carcinoom bedraagt ongeveer 12.000 patiënten.<sup>23</sup> Van deze groep presenteert 7-29% zich met een (sub)-totale obstructie van het colon en blijkt 20% incurabel/irresectabel te zijn vanwege uitgebreide metastasering of ernstige comorbiditeit. De vijfjaarsoverleving varieert sterk: meer dan 90% bij stadium 1 en ongeveer 10% bij uitgebreide metastasering.<sup>24</sup>

De indicatie voor het plaatsen van een enterale stent bij een obstructie van het colon is tweeledig. In de eerste plaats kan de stent worden geplaatst voor de definitieve palliatie bij patiënten die incurabel zijn of niet fit genoeg voor operatieve resectie of bypass. In de tweede plaats kan de stent worden gebruikt als een tijdelijk decompressiemiddel tijdens een acute afsluiting. De stent wordt dan geplaatst als overbrugging naar een electieve resectie, waarbij het beoogde doel is om een primaire anastomose te kunnen aanleggen en zo een stoma te vermijden.

Grote systematische overzichtartikelen laten hoge technische en klinische succespercentages zien voor het plaatsen van colonstents van respectievelijk 92-96% en 88-92%.<sup>6,25,26</sup> Wat betreft stentgerelateerde complicaties rapporteren deze overzichten kansen op perforatie (4%), bloeding (5%), stentmigratie (10-12%), re-obstructie (7-12%) en mortaliteit (1%). Twee recente gerandomiseerde Nederlandse multicentrumstudies (Stent-in 1 en 2) werden echter vroegtijdig gestaakt vanwege het veelvuldig optreden van complicaties in de stentgroep.<sup>7,27</sup> De Stent-in 1-studie

vergeleek stentplaatsing met chirurgie in een palliatieve setting bij patiënten met een linkszijdig stadium IV-coloncarcinoom. In deze studie ontwikkelden 6 van de 9 patiënten een perforatie, waarbij het merendeel van deze perforaties na 30 dagen optrad.<sup>27</sup> Een mogelijke verklaring hiervoor zouden de eigenschappen (grote diameter, afgeronde uiteinden) van de gebruikte stent kunnen zijn, hoewel andere onderzoeksgroepen, die dezelfde stent gebruikten, veel lagere perforatiepercentages beschrijven.<sup>28</sup> Een andere oorzaak zou de combinatie met chemotherapie kunnen zijn. Recentelijk werd namelijk een grote retrospectieve studie uit de Mayo Clinic gepubliceerd die een verhoogde perforatiekans beschreef in het geval patiënten na stentplaatsing bevacizumab kregen toegediend.<sup>29</sup>

De Stent-in 2-studie onderzocht of stentplaatsing gevolgd door electieve chirurgie voordelen heeft ten opzichte van een acute operatie bij acute (sub)totale maligne colonobstructie.<sup>7</sup> Ook deze studie werd voortijdig stopgezet vanwege een verhoogd complicatierisico in de stentgroep tijdens een interim-analyse na 30 dagen follow-up. Gegevensanalyse van de geïnccludeerde patiënten na 6 maanden follow-up liet echter geen verhoogd complicatierisico zien en daarnaast ook geen significante verschillen tussen beide groepen wat betreft algemene kwaliteit van leven, mortaliteit, morbiditeit en stomafrequentie. Dit is in overeenstemming met een vergelijkbare Franse studie die overigens ook werd afgebroken vanwege het optreden van complicaties in de stentgroep.<sup>30</sup> Opvallend waren de lage percentages voor technisch succes met 70% en 50%, vooral wanneer dit wordt vergeleken met de 92% uit het overzichtsartikel van Sebastian et al.<sup>6,7,30</sup> Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het merendeel van de geïnccludeerde patiënten een complete obstructie had, waardoor het opvoeren van de voerdraad voorbij de stenose vaak zeer lastig wordt.<sup>29</sup> Daarnaast bleek in beide studies pathologisch onderzoek van het chirurgisch resectiepreparaat vaak 'stille perforaties' te laten zien na stenting. Met name voor patiënten die in aanmerking komen voor curatieve behandeling, kan dit grote consequenties hebben gezien de mogelijke tumorspil.

Over enterale stentplaatsing in het colon transversum en het rechtszijdige colon is slechts anekdotische informatie voorhanden. Plaatsing lijkt technisch mogelijk, maar is momenteel zeker nog experimenteel te noemen.

Al met al leveren gerandomiseerde studies tot op

heden geen wetenschappelijk bewijs voor het plaatsen van colonstents, noch in de palliatieve situatie, noch in de acute setting als decompressiemiddel. Dit contrasteert met de grote hoeveelheid positieve resultaten van zowel retrospectieve als prospectieve studies. Gezien deze discrepantie blijft het van belang om stentplaatsing in het colon kritisch te beschouwen en, indien voor plaatsing wordt gekozen, dit ten minste te registreren in een (landelijke) database.

## Onzekerheden

Enterale stentplaatsing bij obstructie door gastro-enterologische maligniteiten is een veelbelovende techniek, die sterk in opkomst is, maar ook zijn beperkingen kent.

Om individuele patiënten zo goed mogelijk te kunnen behandelen, is verder onderzoek nodig naar patiëntkenmerken die invloed hebben op de effectiviteit van enterale stentplaatsing. De geïdentificeerde factoren voor overleving bij patiënten met symptomen van maligne maaguitgangstenose zouden hierbij kunnen helpen. Wel dienen deze factoren, indien prospectief toegepast, op termijn opnieuw te worden geëvalueerd. Op het gebied van colonstentplaatsing zijn überhaupt nog geen gegevens bekend die sturend kunnen zijn bij individuele keuzes. De actuele hypothese dat colonstentplaatsing mogelijk niet profijtelijk is voor alle patiënten met een maligne colonobstructie, maar wel voor een subgroep zoals oudere of risicopatiënten, dient spoedig verder te worden onderzocht. Daarnaast is er misschien nog ruimte voor het optimaliseren van het moment van enterale stentplaatsing. Door bijvoorbeeld profylactisch te stenten, behouden patiënten mogelijk langduriger een betere conditie en misschien een betere kwaliteit van leven. Verder dient te worden onderzocht of naast het puur technische herstel ook aandacht voor het optimaliseren van (calorische) inname een positief effect heeft op de behandeling van de patiënt.

Tot slot zullen de enterale stents zich hopelijk ook verder ontwikkelen: te denken valt aan nieuwe stentontwerpen, zoals stents gecoat met chemotherapeutica, zelfoplosbare materialen en nieuwe toepassingen zoals het minimaal invasief creëren van een bypass.

## Conclusie

Enterale stents zijn een volwaardig alternatief voor chirurgische gastro-enterostomie ter palliatie bij ma-



## Aanwijzingen voor de praktijk

1. Enterale stentplaatsing bij maligne gastro-enterologische obstructie is een veelbelovende techniek, maar kent zijn beperkingen.
2. De meest voorkomende complicaties van enterale stentplaatsing, in zowel het duodenum als het colon, zijn migratie en re-obstructie van de stent.
3. Ernstige complicaties, zoals perforatie en bloeding, zijn zeldzaam na enterale stenting van het duodenum (<1%).
4. Ernstige complicaties treden frequenter op na stentplaatsing in het colon; perforatie 4%, bloeding 5%.
5. Enterale stentplaatsing bij maligne maaguitgangstenose dient alleen in een palliatieve setting plaats te vinden.
6. Enterale stentplaatsing bij maligne maaguitgangstenose is op de korte termijn superieur ten opzichte van chirurgie, daarom is een goede inschatting van de prognose van groot belang.
7. Voor enterale stentplaatsing bij maligne colonobstructie is nog geen goed wetenschappelijk bewijs geleverd en daarom dient dit alleen in studieverband plaats te vinden.

line maaguitgangstenose, zeker bij patiënten met een te verwachten korte overleving. Bij obstructies door colorectale maligniteiten is meer terughoudendheid geboden ten aanzien van het plaatsen van enterale stents. Ter palliatie kan het worden overwogen bij patiënten die incurabel/irresectabel zijn en in principe niet in aanmerking komen voor uitgebreide chemotherapie. Bij een acute maligne colonobstructie dient men zich te realiseren dat er zorgen zijn ten aanzien van oncologische consequenties van enterale stentplaatsing, gezien de geconstateerde (micro)-perforaties. Het registreren van colonstentplaatsing in een database verdient aanbeveling.

## Referenties

1. Kim JH, Song HY, Shin JH, Choi E, Kim TW, Jung HY, et al. Metallic stent placement in the palliative treatment of malignant gastroduodenal obstructions: prospective evaluation of results and factors influencing outcome in 213 patients. *Gastrointest Endosc* 2007;66:256-64.
2. Shaw JM, Bornman PC, Krige JE, Stupart DA, Panieri E. Self-expanding metal stents as an alternative to surgical bypass for malignant gastric outlet obstruction. *Br J Surg* 2010;97:872-6.
3. Song HY, Shin JH, Yoon CJ, Lee GH, Kim TW, Lee SK, et al. A dual

expandable nitinol stent: experience in 102 patients with malignant gastroduodenal strictures. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:1443-9.

4. Van Hooft JE, Van Montfoort ML, Jeurnink SM, Bruno MJ, Dijkgraaf MG, Siersema PD, et al. Safety and efficacy of a new non-foreshortening nitinol stent in malignant gastric outlet obstruction (DUONITI study): a prospective, multicenter study. *Endoscopy* 2011;43:671-5.

5. De Gregorio MA, Laborda A, Tejero E, Miguelena JM, Carnevale FC, De Blas I, et al. Ten-year retrospective study of treatment of malignant colonic obstructions with self-expandable stents. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:870-8.

6. Sebastian S, Johnston S, Geoghegan T, Torreggiani W, Buckley M. Pooled analysis of the efficacy and safety of self-expanding metal stenting in malignant colorectal obstruction. *Am J Gastroenterol* 2004;99:2051-7.

7. Van Hooft JE, Bemelman WA, Oldenburg B, Marinelli AW, Holzik MF, Grubben MJ, et al. Colonic stenting versus emergency surgery for acute left-sided malignant colonic obstruction: a multicentre randomised trial. *Lancet Oncol* 2011;12:344-52.

8. Shrivastava V, Tariq O, Tiam R, Nyhsen C, Marsh R. Palliation of obstructing malignant colonic lesions using self-expanding metal stents: a single-center experience. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31:931-6.

9. Athreya S, Moss J, Urquhart G, Edwards R, Downie A, Poon FW. Colorectal stenting for colonic obstruction: the indications, complications, effectiveness and outcome - 5 year review. *Eur J Radiol* 2006;60:91-4.

10. Garcia-Cano J, Gonzalez-Huix F, Juzgado D, Igea F, Perez-Miranda M, Lopez-Roses L, et al. Use of self-expanding metal stents to treat malignant colorectal obstruction in general endoscopic practice (with videos). *Gastrointest Endosc* 2006;64:914-20.
11. Kim CG, Choi IJ, Lee JY, Cho SJ, Park SR, Lee JH, et al. Covered versus uncovered self-expandable metallic stents for palliation of malignant pyloric obstruction in gastric cancer patients: a randomized, prospective study. *Gastrointest Endosc* 2010;72:25-32.
12. Lee KM, Choi SJ, Shin SJ, Hwang JC, Lim SG, Jung JY, et al. Palliative treatment of malignant gastroduodenal obstruction with metallic stent: prospective comparison of covered and uncovered stents. *Scand J Gastroenterol* 2009;44:846-52.
13. Baron TH. Expandable metal stents for the treatment of cancerous obstruction of the gastrointestinal tract. *N Engl J Med* 2001;344:1681-7.
14. Baron TH, Kozarek RA. Endoscopic stenting of colonic tumours. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2004;18:209-29.
15. Jeurnink SM, Steyerberg EW, Vleggaar FP, Van Eijck CH, Van Hooft JE, Schwartz MP, et al. Predictors of survival in patients with malignant gastric outlet obstruction: a patient-oriented decision approach for palliative treatment. *Dig Liver Dis* 2011;43:548-52.
16. Van Hooft JE, Dijkgraaf MG, Timmer R, Siersema PD, Fockens P. Independent predictors of survival in patients with incurable malignant gastric outlet obstruction: a multicenter prospective observational study. *Scand J Gastroenterol* 2010;45:1217-22.
17. Jeurnink SM, Steyerberg EW, Van Hooft JE, Van Eijck CH, Schwartz MP, Vleggaar FP, et al. Surgical gastrojejunostomy or endoscopic stent placement for the palliation of malignant gastric outlet obstruction (SUSTENT study): a multicenter randomized trial. *Gastrointest Endosc* 2010;71:490-9.
18. Mehta S, Hindmarsh A, Cheong E, Cockburn J, Saada J, Tighe R, et al. Prospective randomized trial of laparoscopic gastrojejunostomy versus duodenal stenting for malignant gastric outflow obstruction. *Surg Endosc* 2006;20:239-42.
19. Jeurnink SM, Van Eijck CH, Steyerberg EW, Kuipers EJ, Siersema PD. Stent versus gastrojejunostomy for the palliation of gastric outlet obstruction: a systematic review. *BMC Gastroenterol* 2007;7:18.
20. Hosono S, Ohtani H, Arimoto Y, Kanamiya Y. Endoscopic stenting versus surgical gastroenterostomy for palliation of malignant gastroduodenal obstruction: a meta-analysis. *J Gastroenterol* 2007;42:283-90.
21. Ly J, O'Grady G, Mittal A, Plank L, Windsor JA. A systematic review of methods to palliate malignant gastric outlet obstruction. *Surg Endosc* 2010;24:290-7.
22. Dormann A, Meisner S, Verin N, Wenk LA. Self-expanding metal stents for gastroduodenal malignancies: systematic review of their clinical effectiveness. *Endoscopy* 2004;36:543-50.
23. [www.ikc.nl](http://www.ikc.nl). 2011.
24. <http://seer.cancer.gov/statfacts/html/colorect.html#survival>. 2011.
25. Watt AM, Faragher IG, Griffin TT, Rieger NA, Maddern GJ. Self-expanding metallic stents for relieving malignant colorectal obstruction: a systematic review. *Ann Surg* 2007;246:24-30.
26. Khot UP, Lang AW, Murali K, Parker MC. Systematic review of the efficacy and safety of colorectal stents. *Br J Surg* 2002;89:1096-1102.
27. Van Hooft JE, Fockens P, Marinelli AW, Timmer R, Van Berkel AM, Bossuyt PM, et al. Early closure of a multicenter randomized clinical trial of endoscopic stenting versus surgery for stage IV left-sided colorectal cancer. *Endoscopy* 2008;40:184-91.
28. Repici A, De Caro G, Luigiano C, Fabbri C, Pagano N, Preatoni P, et al. WallFlex colonic stent placement for management of malignant colonic obstruction: a prospective study at two centers. *Gastrointest Endosc* 2008;67:77-84.
29. Small AJ, Coelho-Prabhu N, Baron TH. Endoscopic placement of self-expandable metal stents for malignant colonic obstruction: long-term outcomes and complication factors. *Gastrointest Endosc* 2010;71:560-72.
30. Pirllet IA, Slim K, Kwiatkowski F, Michot F, Millat BL. Emergency preoperative stenting versus surgery for acute left-sided malignant colonic obstruction: a multicenter randomized controlled trial. *Surg Endosc* 2011;25:1814-21.

*Ontvangen 12 juli 2011, geaccepteerd 28 september 2011.*