

Percutaneous endoscopic and radiologic gastrostomy

Citation for published version (APA):

Strijbos, D. (2019). *Percutaneous endoscopic and radiologic gastrostomy: Complications and outcomes for various indications and applications*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20190405ds>

Document status and date:

Published: 01/01/2019

DOI:

[10.26481/dis.20190405ds](https://doi.org/10.26481/dis.20190405ds)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Summary in English

This thesis has focused on Percutaneous Endoscopic Gastrostomy (PEG), describing outcomes and complications for various indications and applications. We aimed to provide a reference work for PEG. An overview of its development and history, (contra-)indications, currently available methods for placement, and alternative options, have been provided in **Chapter 1**.

A comparison of PEG with its radiologic alternative Percutaneous Radiologic Gastrostomy (PRG) was described in **Chapter 2 & 3**. A new approach to infectious complications in PEG has been described in **Chapter 4**, whereas in **Chapter 5** we described the use of sedation and complications of PEG in patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS). Alternative applications of PEG were described in **Chapter 6 & 7**. In **Chapter 6**, the use of PEG-J (PEG with jejunal extension) in gastroparesis was described in a stepwise treatment algorithm. **Chapter 7** focused on Percutaneous Endoscopic Colostomy (PEC) in patients with refractory constipation.

In **Chapter 8**, we presented an overview of the main results, discussed new insights, and provided potential implications for clinical practice and future research.

The optimal technique for placement of a gastrostomy for long-term enteral feeding has not yet been established. Both PEG and its radiologic alternative PRG are widely used. In **Chapter 2**, we performed a systematic review and meta-analysis comparing PEG with PRG. Mortality related to the procedure and overall mortality after thirty days were reviewed, as well as infectious and tube related complications (e.g. obstruction, dislocation). Tube related complications, including dislocation, obstruction and tube defects, were higher in PRG. Procedure related and 30-day mortality, as well as infectious complications, were similar amongst groups. Specifically, subgroups including head and neck cancer (HNC) patients and motor neuron disease (MND, includes ALS) patients were studied.

Subgroup analysis in HNC patients revealed lower procedure related mortality as well as tube related complications after PEG. In MND, no subgroup differences were observed.

The studies included in the meta-analysis were relatively small (maximum of 370 patients in total). Therefore, we performed a study in the Maastricht UMC+ comparing outcomes after PEG and PRG. This study, described in **Chapter 3**, is the largest one in sample size up to now. A total of 760 procedures (469 PRG and 291 PEG) were studied, with most patients receiving gastrostomy due to dysphagia after a Cerebrovascular accident (CVA) or MND, or prophylactic in HNC (prior to radiotherapy which often causes mucositis with feeding problems).

Interestingly, a relatively high 30-day mortality occurred both in PEG and PRG (10.7% vs. 5.1%). After correcting for baseline differences, this difference between PEG and PRG was no longer significant. It was obvious that the 30-day mortality was related to the underlying illness. This means that placement of a gastrostomy should be delayed or not performed in severely ill patients with a poor condition, because the risk of severe complications and even death is too high. An alternative is nasogastric or nasojejunal tube feeding for several weeks to evaluate the course of the disease and prognosis of the patient.

In our analysis, PRG had a higher procedural success rate (97.1% vs. 91.2% in PEG). Tube related complications, responsible for numerous hospital visits (2.7% vs. 26.4% in PRG) and pain (4.1% vs. 9.4% in PRG) occurred less frequently after PEG compared to PRG.

If available and placed in carefully selected patients, PEG seems favorable over PRG due to lower complication rates. In patients with oropharyngeal tumors, stenosis, or when sedation is not possible, PRG is a valuable alternative. The choice for either PEG or PRG should be based also on local facilities and expertise.

As described in **Chapter 1**, the most common complication after PEG is peristomal wound infection. Infection rates of 40% have been reported in case no antibiotics were administered. Prophylactic intravenous (iv.) antibiotics decrease this rate to 9–15%. A new approach to prevent wound infections has been described in **Chapter 4**. This study described local antibiotic treatment with antibacterial gazes in 331 patients, without administration of iv. antibiotics. These gazes contain a bactericide ingredient (PHMB; Polyhexamethylene biguanide) and were applied immediately after PEG placement for three days. An infection rate of 9.4% occurred, which is comparable to the best results reported in literature with patients on iv. antibiotics. Advantages of the gazes compared to iv. antibiotics are its low costs (five times lower), and its practical and patient friendly use.

A specifically vulnerable group of patients was investigated in **Chapter 5**. In this chapter we described the use of sedation during PEG and its complications in patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS). Use of sedation in ALS is controversial, and often feared due to a higher possible risk of respiratory complications in these patients, due to muscle weakness. However, no studies underlining this fear have been published yet. We analyzed 45 ALS patients from our department receiving PEG under conscious sedation (e.g. with midazolam) over a 7-year period. Lung function was mildly/moderately impaired (Forced Vital Capacity (FVC) <70%) or severely impaired (FVC <50%) in resp. 42.2% and 8.8% of patients. No respiratory complications occurred, neither during nor after

Chapter 9

the procedure. Therefore, our data indicate that conscious sedation can be administered safely in patients with ALS, even with mild to moderate pulmonary dysfunction.

Use of a special form of PEG, namely PEG with a jejunal extension (PEG-J), in gastroparesis, was described in **Chapter 6**. A jejunal extension, attached to a regular PEG, was used when jejunal feeding is indicated. This can be the case in patients with gastroparesis. This disorder is characterized by abnormal gastric motor function with delayed gastric emptying. We described results of a stepwise treatment approach in 86 patients. First, dietary advice and prokinetics were provided. When these initial interventions failed, three months of complete nasoduodenal tube feeding with 'gastric rest' (no or minimal oral intake) was prescribed. When not successful, a percutaneous endoscopic gastrostomy with jejunal extension (PEG-J) for long term enteral feeding was placed. Results of such stepwise approach have not been described before.

A total of 50/86 patients (58%) had adequate symptom responses (good effect) to dietary advice and prokinetics. The remaining 36 patients (classified as decompensated gastroparesis) were treated with three months of gastric rest and received complete nasoduodenal tube feeding, leading to a symptom response rate of 47% (17/36). Significant weight gain was seen in all patients, independent of symptom response. In the remaining 19 symptom non-responders the enteral feeding was continued through PEG-J. Treatment was effective in 37% with respect to symptoms (7/19), with significant weight gain in all. Another 37% showed moderate symptom responses, which we did not classify as effective but seems clinically relevant. In summary, following a stepwise treatment approach in gastroparesis, an overall adequate symptom response was reached in 86% (74/86) of all patients.

Another application, namely placement of a PEG in the colon, has been described for many years (since 1986 by Ponsky et al.). However, it has not become a regularly used technique in daily practice. In **Chapter 7** we described the place of PEC in the treatment algorithm of chronic refractory constipation (e.g. not responding to diet, laxatives, and retrograde lavage). PEC is not a well-known technique, although it has been reported repeatedly since many years (since 1986). This might be due to previously reported high rates of severe infections (mostly fecal peritonitis), sometimes leading to death. We analyzed 12 patients, who all underwent PEC via a simple technique, similar to the pull technique in PEG, placed in the colon. We used the gazes described in **Chapter 4** as a supplement to iv. and oral antibiotics. In doing so, no major infections such as fecal peritonitis were seen. Other complications were all minor and easily treated, except one abscess (which lead to removal of the PEC). All patients showed an initially good or moderate effect on symptoms. At long term follow-up, some patients underwent a surgical colectomy (n=3), with PEC postponing surgery for 1-5 years. Two patients had their PEC removed due to spontaneous relief (n=2).

PEC appeared to be a safe, easy to perform procedure and an advantage is that the procedure is reversible. We postulated that PEC deserves a more prominent place in the treatment algorithm of otherwise therapy resistant chronic constipation and serves as an endoscopic alternative for surgical interventions, with reasonable long-term efficacy.

Chapter 8 we provided an overview of our main findings. In addition, a translation to daily clinical practice was made, providing easily applicable guidelines for different patient categories. Also, suggestions for further research have been provided.

Samenvatting in het Nederlands

Het onderwerp van dit proefschrift betreft Percutane Endoscopische Gastrostomie (PEG) en Percutane Radiologische Gastrostomie (PRG). Het doel was om een referentiewerk te schrijven, met de nadruk op uitkomsten en complicaties voor verschillende indicaties en toepassingen.

Een overzicht van de ontwikkeling en geschiedenis, (contra-)indicaties, beschikbare plaatsingsmethoden, en alternatieve opties, is beschreven in **Hoofdstuk 1**.

Hoofdstuk 2 en 3 beschrijven een vergelijking van PEG met het radiologische alternatief Percutane Radiologische Gastrostomie (PRG).

Een nieuwe benadering van infectieuze complicaties van PEG wordt beschreven in **Hoofdstuk 4**. **Hoofdstuk 5** beschrijft het gebruik van sedatie en complicaties van PEG bij patiënten met Amyotrofische Lateraal Sclerose (ALS).

Alternatieve toepassingen van PEG zijn beschreven in **Hoofdstuk 6 & 7**. In **Hoofdstuk 6** wordt het gebruik van PEG in een stapsgewijs behandelalgoritme beschreven bij patiënten met een maagontledingsstoornis (gastroparese). **Hoofdstuk 7** richt zich op het gebruik van Percutane Endoscopische Colostomie (PEC) bij patiënten bij refractaire constipatie.

In **Hoofdstuk 8** beschrijven we een overzicht van de belangrijkste resultaten, bediscussiëren we nieuwe inzichten, en geven we potentiële implicaties voor de klinische praktijk en toekomstig onderzoek.

De optimale techniek voor het plaatsen van een gastrostomie voor langdurig enteraal voeden is nog niet duidelijk. Zowel PEG als het radiologische alternatief PRG worden veel gebruikt. In Hoofdstuk 2 hebben we een systematische review en meta-analyse verricht waarin we PEG met PRG hebben vergeleken. De uitkomstmaten waren procedure gerelateerde mortaliteit en overall mortaliteit na dertig dagen, evenals infectieuze en sonde gerelateerde complicaties (bijvoorbeeld obstructie en/of dislocatie). Sonde gerelateerde complicaties (dislocatie, obstructie, en defecten aan de sonde) waren hoger na PRG plaatsing. Procedure gerelateerde en 30-dagen mortaliteit, evenals infectieuze complicaties, waren vergelijkbaar tussen beide groepen. We hebben specifiek naar subgroepen van patiënten gekeken, waaronder patiënten met hoofd-hals carcinoom en motor neuron ziekte (inclusief ALS). De subgroep analyse van de patiënten met hoofd-hals carcinoom toonde een lagere procedure gerelateerde mortaliteit en minder sonde gerelateerde complicaties na PEG plaatsing. Bij motor neuron ziekte patiënten werd geen verschil gezien tussen PEG en PRG.

Omdat alle studies die we meegenomen hebben in de meta-analyse relatief klein waren (maximaal 370 patiënten in totaal), hebben we de grootste studie tot op heden verricht (Hoofdstuk 3). 760 procedures werden geanalyseerd (469 PRG en 291 PEG). De meeste patiënten ontvingen een gastrostomie vanwege dysfagie na een cerebrovasculair accident (CVA) of motor neuron ziekte,

ofwel profylactisch bij hoofd-hals carcinoom (voorafgaand aan radiotherapie, waarbij vaak mucositis met voedingsproblemen ontstaat).

Een interessante bevinding was de relatief hoge 30-dagen mortaliteit bij zowel PEG als PRG plaatsingen (respectievelijk 10.7% vs. 5.1%). Na correctie voor verschillen in patiënt karakteristieken, was dit verschil niet meer significant. 30-dagen mortaliteit was gerelateerd aan de onderliggende ziekte. Dit impliceert dat het plaatsen van een gastrostomie bij ernstig zieke patiënten in een slechte conditie uitgesteld zou moeten worden, omdat het risico op ernstige complicaties en zelfs overlijden te hoog is. Een alternatief is nasogastrisch of nasojejunaal voeden gedurende enkele weken, om het beloop van de ziekte en de prognose van de patiënt te evalueren.

Het percentage succesvolle plaatsingen was hoger bij PRG in onze analyse (97.1% vs. 91.2% bij PEG). De PEG-groep had een lager aantal sonde gerelateerde complicaties, die leiden tot vele ziekenhuisbezoeken (2.7% bij PEG vs. 26.4% bij PRG) en pijn (4.1% vs. 9.4% bij PRG).

Indien beschikbaar en geplaatst in zorgvuldig geselecteerde patiënten, lijkt PEG de voorkeur te hebben boven PRG vanwege een lager aantal complicaties. Bij patiënten met orofaryngeale tumoren, stenose, of bij wie sedatie niet mogelijk is, lijkt PRG een waardevol alternatief. De keuze voor PEG of PRG zou echter eveneens gebaseerd moeten worden op lokale faciliteiten en expertise.

De meest voorkomende complicatie van een PEG, zoals beschreven in **Hoofdstuk 1**, is wondinfectie rondom het stoma (peristomaal). Zonder toediening van antibiotica worden infectie aantallen van 40% beschreven. Profylactische intraveneuze (iv) antibiotica verlagen dit naar 9-15%. In Hoofdstuk 4 wordt een nieuwe benadering in de preventie van wondinfecties beschreven. Deze studie beschrijft lokale antibiotische behandeling middels antibacteriële gazen bij 331 patiënten, zonder dat daarbij iv. antibiotica gegeven worden. Deze gazen bevatten een bactericide ingrediënt (PHMB; Polyhexamethylene biguanide), en worden direct na PEG plaatsing op de wond bij de insteekopening geplaatst, alwaar ze gedurende drie dagen blijven zitten. Er traden wond infecties op bij 9.4% van de patiënten, wat vergelijkbaar is met de beste resultaten die beschreven zijn bij het gebruik van intraveneuze antibiotica. Voordelen van de gazen vergeleken met iv. antibiotica zijn de lage kosten (de gazen zijn vijf keer goedkoper), en het praktische en patiënt vriendelijke gebruik.

Hoofdstuk 5 beschrijft het gebruik van sedatie tijdens PEG en de complicaties hiervan in een zeer kwetsbare patiëntengroep, namelijk patiënten met ALS. Het gebruik van sedatie bij deze patiënten is controversieel, en vaak gevreesd doordat er mogelijk een hoger risico op respiratoire complicaties bestaat als gevolg van spierzwakte. Echter zijn er geen studies gepubliceerd die deze angst onderschrijven.

We hebben 45 patiënten van onze afdeling geanalyseerd, die allen een PEG plaatsing ondergingen onder sedatie (met b.v. midazolam) gedurende een periode van 7 jaar. De longfunctie was mild/matig

beperkt ((Forced Vital Capacity (FVC) <70%) of ernstig beperkt (FVC <50%) bij respectievelijk 42.2% en 8.8% van de patiënten. Er traden geen respiratoir complicaties op, zowel tijdens als na de procedure. Onze data laten zien dat sedatie bij patiënten met ALS veilig toegediend zou kunnen worden, zelfs indien sprake is van een mild tot matig beperkte longfunctie.

In **Hoofdstuk 6** beschrijven we het gebruik van een bijzondere vorm van PEG, namelijk PEG met een jejunale extensie (PEG-j) bij patiënten met een gastroparese. Deze sondes worden gebruikt indien jejunale voeding geïnduceerd is. Dit kan het geval zijn bij patiënten met gastroparese, gekenmerkt door een abnormale maagmotiliteit en een vertraagde maagontleding. Het gebruik van een stapsgewijze behandelstrategie bij 86 patiënten is beschreven in **Hoofdstuk 6**. Initieel werden dieetadviezen en prokinetica voorgeschreven aan alle patiënten. Indien deze maatregelen niet effectief bleken, werden drie maanden volledig enterale voeding via een nasoduodenale sonde, met 'gastric rest' ofwel 'maagrust' geadviseerd, waarbij geen orale inname toegestaan werd. Indien dit geen effect had op de klachten, werd een PEG-j geplaatst om langdurig enteraal te kunnen voeden. Resultaten van een soortgelijke stapsgewijze benadering zijn nooit eerder beschreven.

50/86 (58%) van de patiënten hadden een adequate symptoom respons (goed effect) op dieetmaatregelen en prokinetica. De overige 36 patiënten (geclassificeerd als gedecompenseerde gastroparese) werden behandeld met een periode van 3 maanden gastric rest, met volledige enterale sondevoeding. Dit leidde tot een symptoom respons van 47% (17/36). Alle patiënten lieten een significante toename zien van het gewicht, onafhankelijk van de symptoom respons. De overige 19 patiënten die niet reageerden op gastric rest, kregen langdurige enterale voeding via een PEG-j. Deze behandeling leidde tot een succesvolle verbetering van de symptomen bij 37% (7/19) van de patiënten, waarbij een significante stijging van het gewicht optrad bij alle patiënten. 37% had een redelijk effect op symptomen, wat we niet als effectief hebben gescoord, maar in onze ogen wel klinisch relevant is.

Het volgen van een stapsgewijs algoritme leidt dus bij 86% van alle patiënten (74/86) tot een goed effect op de symptomen.

Als laatste beschrijven we nog een andere applicatie van PEG, namelijk plaatsing van een PEG in het colon (PEC). Deze procedure is al vele jaren geleden beschreven (sinds 1986, door Ponsky). Het is echter nooit een veelgebruikte techniek geworden in de dagelijkse praktijk.

Hoofdstuk 7 beschrijft de plaats van PEC in het behandelalgoritme van chronische refractaire constipatie (dit wil zeggen, niet responsief op dieetmaatregelen, laxantia, en retrograde spoeling/lavage). PEC is geen bekende techniek, mogelijk door het hoge aantal ernstige infecties wat in eerdere studies beschreven werd, waarbij dit meestal fecale peritonitis betrof (wat soms tot de dood kan leiden).

We beschrijven een analyse van 12 patiënten, die allen een PEC plaatsing ondergingen middels een eenvoudige techniek, gelijk aan de 'pull-techniek' gebruik bij PEG plaatsingen. De gazen die we in **Hoofdstuk 4** beschreven werden gebruikt als supplement bij iv. en orale antibiotica. Er traden geen ernstige infecties zoals fecale peritonitis op. Andere complicaties waren mild en gemakkelijk te behandelen, behoudens één abces, wat leidde tot verwijdering van de PEC. Alle patiënten hadden initieel een redelijk tot goed effect op hun klachten door het gebruik van de PEC. Op de lange termijn hebben 3 patiënten een chirurgische colectomie ondergaan, waarbij het gebruik van PEC de operatie 1-5 jaar heeft uitgesteld. 2 patiënten hebben de PEC uiteindelijk laten verwijderen omdat hun klachten spontaan verdwenen waren.

PEC lijkt veilig, is simpel te plaatsen, en is reversibel. Naar onze mening verdient PEC een meer prominente plaats in het behandelalgoritme van therapie resistente chronische constipatie, en dient PEC als een endoscopisch alternatief voor chirurgische interventies, met een redelijke lange termijn effectiviteit.

Hoofdstuk 8 toont een overzicht van onze belangrijkste resultaten en bediscussieert deze. Behoudens dat wordt er een vertaling naar de dagelijkse klinische praktijk gemaakt, waarbij gemakkelijk toepasbare adviezen voor verschillende patiënt categorieën gegeven worden. Daarnaast worden suggesties voor vervolgonderzoek gegeven.