

Cezary Adamiec¹, Przemysław Dyrła¹, Jerzy Gil¹, Marek Saracyn²,
Tomasz Nowak¹, Agnieszka Wołyńska-Szkudlarek¹, Mariusz Bobula¹

Received: 21.05.2015

Accepted: 17.06.2015

Published: 30.09.2015

Wrośnięty PEG – powikłanie żywienia dojelitowego

Buried bumper syndrome – complication of enteral nutrition

¹ Klinika Gastroenterologii, Centralny Szpital Kliniczny Ministerstwa Obrony Narodowej, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa, Polska. Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Jerzy Gil

² Klinika Endokrynologii i Terapii Izotopowej, Centralny Szpital Kliniczny Ministerstwa Obrony Narodowej, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa, Polska.

Kierownik Kliniki: prof. nadzw. dr hab. n. med. Grzegorz Kamiński

Adres do korespondencji: Dr n. med. Przemysław Dyrła, Klinika Gastroenterologii, Centralny Szpital Kliniczny Ministerstwa Obrony Narodowej, Wojskowy Instytut Medyczny, ul. Szaserów 128, 04-141 Warszawa, Polska, tel.: +48 22 681 80 61, e-mail: pdyrla@wim.mil.pl

¹ Department of Gastroenterology, Central Teaching Hospital of the Ministry of National Defence, Military Institute of Medicine, Warsaw, Poland. Head of the Department: Professor Jerzy Gil, MD, PhD

² Department of Endocrinology and Isotope Therapy, Central Teaching Hospital of the Ministry of National Defence, Military Institute of Medicine, Warsaw, Poland.

Head of the Department: Professor Grzegorz Kamiński, MD, PhD

Correspondence: Przemysław Dyrła, MD, PhD, Department of Gastroenterology, Central Teaching Hospital of the Ministry of National Defence, Military Institute of Medicine, Szaserów 128, 04-141 Warsaw, Poland, tel.: +48 22 681 80 61, e-mail: pdyrla@wim.mil.pl

Streszczenie

Właściwy stan odżywienia pacjenta bardzo często decyduje o sukcesie całego procesu leczniczego. W przypadku chorych, którzy samodzielnie połykają, wsparcie żywieniowe może być realizowane przez zmianę diety lub dołączenie doustnych suplementów pokarmowych. Pacjenci z zaburzeniami połykania (niezależnie od ich etiologii) muszą mieć wytworzony sztuczny dostęp do przewodu pokarmowego. W razie konieczności żywienia długoterminowego złotym standardem jest wytworzenie przezskórnej gastrostomii metodą endoskopową (*percutaneous endoscopic gastrostomy*, PEG). Założenie sondy żywieniowej tego typu nie jest technicznie trudne, jednak – jak każda procedura inwazyjna – wiąże się z ryzykiem powikłań. Typowe powikłania związane z obecnością PEG to wypadnięcie, zatkanie, aspiracja treści pokarmowej oraz infekcja skóry w miejscu założenia cewnika. Rzadziej występującym (albo raczej rzadziej rozpoznawanym) powikłaniem jest jego stopniowe zagłębianie się w błonę śluzową, z następowym obrośnięciem tkanką ziarninową i stopniową utratą funkcji. Właściwe postępowanie zapobiegawcze i odpowiednie leczenie pozwalają zachować funkcjonalność cewnika i chronią przed wystąpieniem innych – często groźnych dla życia – powikłań, m.in. rozległej ropowicy przedniej ściany jamy brzusznej. Najlepszą profilaktykę powikłań stanowi edukacja osób zajmujących się PEG w warunkach pozaszpitalnych. Wczesne rozpoznanie problemu pozwala na wdrożenie postępowania zachowawczego i utrzymanie dojścia żywieniowego. Rozpoznanie w stadium zaawansowanym wymaga często usunięcia cewnika i założenia nowego. Istnieje możliwość wykorzystania już wysztancowanego kanału przetoki, ale w przypadku dużego odczynu zapalnego wprowadza się nowy cewnik w sąsiedztwie.

Słowa kluczowe: żywienie dojelitowe, wrośnięty PEG, powikłanie, gastroskopia, profilaktyka

Abstract

Good nutritional status of the patient is very often key to successful medical intervention. For patients capable of safe and efficient swallowing, the modification of diet or introduction of oral nutritional supplements is sufficient. In patients with swallowing disorders, regardless of their aetiology, artificial nutrition access is required. In the case of long-term nutritional therapy, percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) insertion is considered the gold standard. The procedure of inserting a PEG feeding tube is not difficult to perform and is widely used. As any invasive medical procedure, PEG tube insertion involves the risk of complications. Typical complications that may follow this common procedure include dislodgement, dysfunction, skin infection in the area of PEG catheter placement and aspiration of gastric contents. A rare or rather rarely diagnosed complication that may result from PEG tube placement is the migration of the internal bumper under the gastric mucosa, or even deeper. This can result in the covering of the internal bumper with granulation tissue and gradual loss of its functionality. Correct prevention and treatment allows to keep the catheter functionality and protect against other serious, often life-threatening, complications such as extensive phlegmon infection of the anterior abdominal wall. The best prophylaxis is the education of caregivers providing long-term care of the PEG outside of hospital. Early recognition of the complication allows for preservative treatment and maintenance of a fully functional nutrition access. In the case of extensive

and deep migration and the site being fully covered with mucosa, PEG removal and insertion of a new one is often necessary. In some cases, it is possible to use the existing, mature PEG canal with well-defined edges; however, in the case of severe infection a new PEG tube is inserted at another site.

Key words: enteral nutrition, buried bumper syndrome, complication, gastroscopy, prevention

WPROWADZENIE

Szeroko rozumiane leczenie żywieniowe to obecnie konieczna część postępowania leczniczego, a nie rzadko najważniejszy aspekt przygotowania pacjenta do interwencji terapeutycznej. Najprostszym elementem tego działania jest zmiana rodzaju diety, kolejnym – zastosowanie doustnych suplementów pokarmowych. Następnym krok to wprowadzenie diet przemysłowych podawanych przez zgłębniki, a ostatni – całkowite żywienie pozajelitowe. Zgodnie z aktualnymi zaleceniami towarzystw naukowych preferowane jest żywienie z wykorzystaniem przewodu pokarmowego. U pacjentów z zaburzeniami połykania stosuje się początkowo zgłębniki nosowo-żołądkowe różnego typu, a jeśli taka terapia przeciąga się w czasie (powyżej 3–4 tygodni) lub na wstępie wiadomo, że będzie długotrwała, preferowanym sposobem podawania pokarmów staje się przezskórna gastrostomia wytworzona metodą endoskopową (*percutaneous endoscopic gastrostomy*, PEG). Historia zakładania PEG sięga roku 1979; dziś w Stanach Zjednoczonych wykonuje się rocznie około 200 tys. takich procedur⁽¹⁾. Niezależnie od typu PEG ma element zabezpieczający przed wypadnięciem z żołądka (grzybek, koszyczek, balon) i zewnętrzny krążek dociskowy, pozwalający na dobre umocowanie (ryc. 1, 2).

OPIS PRZYPADKU

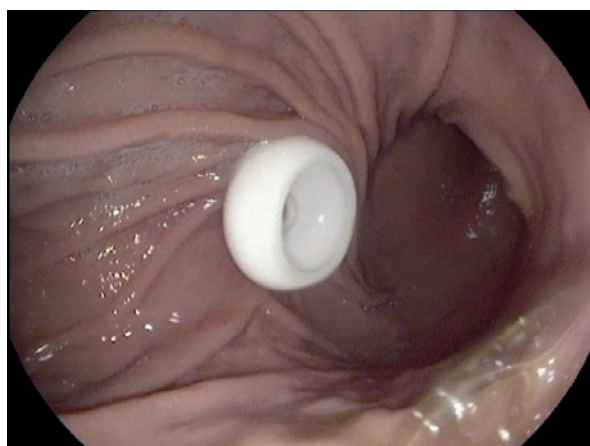
Sześćdziesięcioletni mężczyzna z PEG został przyjęty na oddział rehabilitacji na turnus rehabilitacyjny. Sondę założono w trakcie pobytu pacjenta na oddziale

INTRODUCTION

The widely defined nutritional treatment is currently an indispensable part of medical treatment and it is often the most important aspect of preparation of the patient for a therapeutic intervention. The most simple form of such an approach is the change of diet. Another form is the use of oral food supplements. The next step is the introduction of special feeding formulas administered through gastric tubes and the last one is total parenteral nutrition. According to the current guidelines of academic societies nutrition via the gastrointestinal tract is preferred. In patients with dysphagia nasogastric tubes of various types are initially used. If such a therapy lasts longer than expected (more than 3–4 weeks) or it is known at the very beginning that it is going to last long, percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) becomes the preferred form of providing food. The history of using PEG dates back to 1979; today in the United States of America approximately 200,000 procedures are performed every year⁽¹⁾. Regardless of its type every PEG is equipped with a part that prevents it from falling out of the stomach (mushroom-, basket- or balloon-shaped) and an external bumper that allows for good retention (Figs. 1, 2).

CASE REPORT

A 65-year-old man with a PEG was admitted to a rehabilitation ward for a scheduled rehabilitation programme. The tube was placed during the patient's stay at an intensive care unit. The patient had a history of cardiac arrest



Ryc. 1. Wewnętrzny krążek zabezpieczający w PEG firmy COOK (po lewej) i firmy Nutricia (po prawej)
Fig. 1. Internal PEG bumper COOK brand (on the left) and Nutricia (on the right)



Ryc. 2. Zewnętrzny krążek dociskowy w PEG firmy Nutricia (po lewej) i COOK (po prawej)
Fig. 2. External PEG bumper COOK brand on the right and Nutricia on the left

intensywnej terapii. W wywiadzie: przebyte zatrzymanie krążenia (pierwsza manifestacja choroby niedokrwiennej serca) ze skuteczną resuscytacją krążeniowo-oddechową oraz przebyta przed wielu laty perforacja wrzodu żołądka, leczona chirurgicznie – przez częściowe wycięcie żołądka i zaszyście.

W ramach codziennego obchodu metabolicznego, prowadzonego przez zespół żywieniowy, ustalono rodzaj i ilość diety przemysłowej, a także oceniono skórę brzucha wokół cewnika i jego kanał. Niepokój co do stanu gastrostomii pojawił się wskutek jej przeszkakiwania w czasie poruszania i dociągania cewnika. Zewnętrzny krążek dociskowy znajdował się około 1,5 cm od wewnętrznego (na cewniku jest podziałka centymetrowa). Skóra wokół cewnika była niezmieniona, kanał – prawidłowo wysztancowany, bez przecieku treści pokarmowej, dren – ruchomy i drożny. Podawanie diety nie powodowało dolegliwości bólowych.

Zdecydowano o dalszym używaniu tego dojścia żywieniowego i zaplanowano wykonanie gastroskopii. W trakcie gastroskopii stwierdzono, iż cały wewnętrzny krążek jest zagłębiony poniżej poziomu błony śluzowej, a wokół niego tworzy się ziarnina (ryc. 3). PEG wsunięto do światła żołądka. Uwidoczniono owrzodzenie w błonie śluzowej – o średnicy około 2 cm, pokryte włóknikiem. Kanał ściśle przylegał do drenu. Podjęto próbę leczenia zachowawczego i zmniejszono docisk (krążek zewnętrzny na 3–2,5 cm). Po tygodniu skontrolowano efekty leczenia. Owrzodzenie się zmniejszyło, a jego średnica była nieznacznie większa od średnicy drenu (ryc. 4). Po kolejnym tygodniu owrzodzenie wygoiło się całkowicie. Leczenie żywieniowe kontynuowano bez powikłań.

OMÓWIENIE

Założenie sondy żywieniowej tego typu zazwyczaj nie jest technicznie trudne i może być wykonywane w każdej pracowni endoskopowej. Wiąże się jednak – jak każda procedura inwazyjna – z ryzykiem powikłań. Należy do nich

(the first sign of ischaemic heart disease) with effective cardiopulmonary resuscitation as well as gastric ulcer perforation many years earlier that was treated surgically by partial gastrectomy and suturing.

As part of daily metabolic rounds carried out by a nutrition team the type and amount of special food formula was determined and the condition of abdominal skin around the catheter and of its canal were assessed. The condition of the gastrostomy became a cause of concern due to its jumping while moving and pulling at the catheter. The external bumper was located approximately 1.5 cm from the internal one (there is a centimetre scale on the catheter). The skin around the catheter was unchanged, the canal had well-defined edges with no leak of food content and the drain was mobile and patent. The administration of the formula did not cause pain.

It was decided to continue using this nutrition access and a gastroscopy was scheduled. During the gastroscopic examination it was found that the whole internal bumper was buried below the level of the mucosa and granulation tissue was forming around it (Fig. 3). The PEG was inserted into the stomach lumen. Ulceration in the mucosa was revealed, which was approximately 2 cm in diameter and was covered with fibrin. The canal was firmly stuck to the drain. An attempt at conservative treatment was made by decreasing the pressure (external bumper set at 3–2.5 cm). After a week the effects of the treatment were reviewed. The ulceration was reduced and its diameter was only slightly larger than the diameter of the drain (Fig. 4). After another week the ulceration healed completely. Nutritional treatment was continued without complications.

DISCUSSION

The placement of a feeding tube of this type is usually not technically difficult and can be carried out in every endoscopy room. However, as every invasive procedure, it involves a risk of complications. The complications include



Ryc. 3. Wewnętrzny grzybek dociskowy zagłębiony w błonie śluzowej i częściowo przerosnięty przez ziarninę
Fig. 3. Internal PEG bumper migrated into the mucosa, and partially covered with granulation tissue

zagłębienie się wewnętrznego grzybka w ścianie żołądka, a czasami nawet jego przemieszczenie się pomiędzy skórę a ścianę żołądka (*buried bumper syndrome*, BBS)⁽²⁾.

Ocenia się, że powikłanie to dotyczy 0,3–2,4% pacjentów⁽³⁾, ale z uwagi na brak prospektywnych badań ocena opiera się na opisach serii przypadków. Opisywano pojedyncze wystąpienia tego powikłania w ciągu kilku dni od wprowadzenia PEG⁽⁴⁾, ale mediana wynosi około 18 miesięcy⁽⁵⁾. Duża rozbieżność czasów podawanych w różnych publikacjach wynika z braku możliwości porównania ocenianych grup, czyli chorych o zupełnie różnym czasie przeżycia związanym z chorobą podstawową, będącą często wskazaniem do założenia PEG.

Wśród przyczyn omawianego powikłania podaje się głównie niewłaściwą opiekę nad cewnikiem. Zbyt silne docięcie zewnętrznego i wewnętrznego krążka zabezpieczającego prowadzi do niedokrwienia w błonie śluzowej żołądka, a jeśli stan ten jest długotrwały, dochodzi do martwicy tkanek i powstania owrzodzenia⁽⁶⁾. Utrzymujący się ucisk upośledza procesy gojenia i stopniowo wciąga wewnętrzny grzybek coraz głębiej w tkanki. Tkanka ziarninowa, wytwarzana w procesie gojenia, stopniowo pokrywa wewnętrzny grzybek; w końcu dochodzi do zarośnięcia kanału PEG (ryc. 5). Wśród innych źródeł powikłania wymienia się upośledzenie gojenia ran związane ze stanem ogólnym pacjenta (np. głębokie niedożywienie), stosowanym leczeniem (np. steroidy, chemioterapia, radioterapia) czy mechanicznym pociąganiem przez chorego za dren. Co paradoksalne, dobra odpowiedź na żywienie enteralne może zwiększać ryzyko wystąpienia BBS – za sprawą przyrostu tkanki podskórnej i wzmożenia nacisku krążków mocujących. Ryzyko tego powikłania zależy również od rodzaju cewnika: sztywny, poliuretanowy vs miękki, silikonowy. Liczą się kształt i wielkość grzybka zabezpieczającego – małe grzybki dają silny ucisk na małej powierzchni, sztywne krzyżaki łatwo uszkadzają błonę śluzową⁽⁷⁾. Potencjalne konsekwencje to perforacja, krwawienie, zapalenie otrzewnej, a nawet śmierć⁽⁸⁾.



Ryc. 4. Niewielkie owrzodzenie pod wewnętrznym grzybkiem PEG po tygodniu leczenia zachowawczego
Fig. 4. Small ulceration under the internal PEG bumper after one week of preservative treatment

the burying of the internal bumper into the gastric wall and sometimes even its displacement into the area between the skin and the gastric wall (*buried bumper syndrome*, BBS)⁽²⁾.

It is estimated that this complication affects 0.3–2.4% of patients⁽³⁾; however, due to the lack of prospective studies this estimate is based on a number of case reports. Single cases of this complication occurring within a few days of PEG placement have been reported⁽⁴⁾, but the median time is approximately 18 months⁽⁵⁾. The large discrepancies between the times provided in various publications result from the lack of possibility to compare the assessed groups, which consist of patients with radically different times of survival associated with the underlying disease that is often the indication for the placement of a PEG.

Inappropriate care of the catheter is mainly reported as the cause of the abovementioned complication. Too firm placement of the external and internal bumper leads to ischaemia in the gastric mucosa and if this condition lasts long, tissue necrosis and ulceration occur⁽⁶⁾. Persistent compression compromises healing and gradually pulls the internal bumper increasingly deeply into the tissues. Granulation tissue that is formed in the process of healing gradually covers the internal bumper and finally blocks the PEG canal (Fig. 5). Other causes of this complication reported include impaired wound healing associated with the general condition of the patient (e.g. profound malnutrition), treatment used (e.g. steroids, chemotherapy, radiotherapy) and mechanical pulling of the drain by the patient. Paradoxically enough, a good response to enteral treatment can increase the risk of BBS due to the growth of subcutaneous tissue and increase in the pressure exerted by the bumpers. The risk of this complication also depends on the type of the catheter: stiff, polyurethane vs. soft, silicone one. The shape and size of the retention bumper are also of importance – small mushroom-shaped bumpers produce strong pressure on a small surface, while stiff crosspieces cause tissue



Ryc. 5. Wrośnięty PEG u innego pacjenta. Wewnętrzny grzybek PEG całkowicie zagłębiony. Leczenie zachowawcze niemożliwe – pacjent wymagał leczenia chirurgicznego

Fig. 5. Patient with buried bumper syndrome. Extensive migration. Preservative therapy not possible – surgery required

Klinicznie BBS w stadium początkowym może przebiegać jedynie jako zwiększający się przeciek wokół PEG, niegojący się stan zapalny wokół cewnika, krwawienie z owrzodzenia błony śluzowej żołądka. W miarę zagłębiania się w ścianę żołądka cewnik staje się nieruchomy i niedrożny, a próba karmienia powoduje ból. Wokół cewnika powstaje niekiedy ropień, a nawet rozległa ropowica przedniej ściany jamy brzusznej⁽⁹⁾. Podstawowym elementem profilaktyki BBS jest właściwa opieka nad cewnikiem. Niezbędne są: codzienne obracanie PEG i kontrola ucisku wywieranego przez elementy dociskowe na tkanki.

Postępowanie z pacjentem z BBS zależy od sytuacji klinicznej. Jeżeli wewnętrzny grzybek jest ruchomy, a owrzodzenie niezbyt rozległe, ale głębokie, można zmniejszyć siłę docisku krążków, zastosować inhibitory pompy protonowej i ponownie ocenić sytuację po kilku dniach⁽¹⁰⁾.

Jeżeli natomiast PEG wymaga usunięcia, trzeba ocenić możliwość jednoczesnego wprowadzenia kolejnego cewnika. Czasami udaje się wykorzystać już istniejący kanał lub wprowadza się go w inne miejsce. Do czasu pełnego zamknięcia pierwotnego kanału PEG, zazwyczaj 24–48 godzin, zaleca się żywienie do jelita czczego (sonda nosowo-jelitowa) i jednoczesne odsysanie treści żołądkowej. Skrajna postać BBS – ropowica tkanki podskórnej, a nawet rozległa martwica przedniej ściany jamy brzusznej – wymaga postępowania chirurgicznego, antybiotykoterapii dożylniej i całkowitego żywienia pozajelitowego⁽¹¹⁾.

WNIOSKI

Wdrożenie odpowiedniej formy interwencji żywieniowej to konieczny element terapii. W przypadku PEG można się spodziewać powikłań. W miarę wzrostu liczby osób żywionych w ten sposób rośnie też niestety bezwzględna liczba powikłań. Znajomość potencjalnych komplikacji, nawet tych stosunkowo rzadkich, pozwala na zastosowanie procedur zapobiegających, a w przypadku wystąpienia problemu – na

damage easily⁽⁷⁾. The potential consequences include perforation, haemorrhage, peritonitis and even death⁽⁸⁾.

The clinical manifestations of BBS in its initial stage can merely include increasing leakage around the PEG, unhealing inflammation around the catheter and bleeding from the ulceration in the gastric mucosa. As the catheter is buried increasingly deeply into the gastric wall it becomes immobile and blocked and an attempt at feeding causes pain. Sometimes an abscess or even extensive phlegmon infection of the anterior abdominal wall appears around the catheter⁽⁹⁾. The basic element of BBS prevention is appropriate care of the catheter. Essential steps include daily turning of the PEG and control of the pressure exerted by the retention parts on the tissues.

The management of a BBS patient depends on the clinical situation. If the internal bumper is mobile and the ulceration is not particularly extensive, but deep, the pressure of the bumpers can be reduced, proton pump inhibitors can be used and then the situation can be evaluated again after a few days⁽¹⁰⁾. However, if the PEG requires removal, the possibility of placing another catheter during the same procedure should be assessed. Sometimes the existing canal can be utilised or the catheter can be placed at a different site. Until the original PEG canal has fully closed (usually 24–48 hours), jejunal feeding (nasogastric tube) and gastric content suction are recommended. An extreme form of BBS – phlegmon infection of the subcutaneous tissue or even extensive necrosis of the anterior abdominal wall – requires surgical treatment, intravenous antibiotic therapy and total parenteral nutrition⁽¹¹⁾.

CONCLUSIONS

The use of an appropriate form of nutritional intervention is an essential part of therapy. In the case of PEG complications can be expected. As the number of people fed using this method increases, so does, unfortunately, the absolute number of complications. The knowledge of possible complications, even those relatively rare, allows for the use of prevention procedures and

szybkie rozpoznanie i minimalizowanie ewentualnych szkód. Znajomość powikłania w postaci wrośniętego PEG jest bardzo istotna. Pojawienie się przecieku treści pokarmowej wokół cewnika prowokuje osoby opiekujące się PEG do silniejszego dociskania krążków zabezpieczających. Skutkuje to większym naciskiem na błonę śluzową, przyspiesza niedokrwienie i powoduje powstanie owrzodzenia. Wobec powyższego największe znaczenie ma uświadomienie i przekazanie osobie stale opiekującej się PEG zasad właściwego obchodzenia się z cewnikiem; to najważniejszy element zapobiegania wielu powikłaniom.

Kolejny wniosek, o nieco smutnym wydźwięku, mówi o jeszcze zbyt niskiej świadomości personelu medycznego co do powikłań omawianej procedury, dosyć już powszechnej. Istotną rolę odgrywa więc zespół żywieniowy – organ przeprowadzający obchody metaboliczne w szpitalu i szkolący personel medyczny placówki.

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.

should a problem occur, this knowledge allows for a quick diagnosis and minimisation of potential damage.

The knowledge of the buried bumper syndrome complication is very important. The appearance of a leakage of food content around the catheter causes individuals who take care of the PEG to adjust the retention bumpers more firmly. This results in a bigger pressure on the mucosa, accelerated ischaemia as well as ulceration. Based on the above the most important precaution against many complications is to familiarise individuals taking regular care of the PEG with the principles of good catheter management.

Another conclusion with a somewhat sad note is that there is still too poor awareness among medical staff of the complications associated with the procedure discussed here, which has become relatively common these days. Therefore, the nutrition team, who conduct metabolic rounds in hospital and train medical staff, play an important role.

Conflict of interest

The authors do not report any financial or personal affiliations to persons or organisations that could negatively affect the content of or claim to have rights to this publication.

Piśmiennictwo / References

1. Gauderer MW: Twenty years of percutaneous endoscopic gastrostomy: origin and evolution of a concept and its expanded applications. *Gastrointest Endosc* 1999; 50: 879–883.
2. El AZ, Arvanitakis M, Ballarin A *et al.*: Buried bumper syndrome: low incidence and safe endoscopic management. *Acta Gastroenterol Belg* 2011; 74: 312–316.
3. Venu RP, Brown RD, Pastika BJ *et al.*: The buried bumper syndrome: a simple management approach in two patients. *Gastrointest Endosc* 2002; 56: 582–584.
4. Khalil Q, Kibria R, Akram S: Acute buried bumper syndrome. *South Med J* 2010; 103: 1256–1258.
5. Lee TH, Lin JT: Clinical manifestations and management of buried bumper syndrome in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy. *Gastrointest Endosc* 2008; 68: 580–584.
6. Erdogan A: Single endoscopist-performed percutaneous endoscopic gastrostomy tube placement. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 4172–4176.
7. Rino Y, Tokunaga M, Morinaga S *et al.*: The buried bumper syndrome: an early complication of percutaneous endoscopic gastrostomy. *Hepatogastroenterology* 2002; 49: 1183–1184.
8. Geer W, Jeanmonod R: Early presentation of buried bumper syndrome. *West J Emerg Med* 2013; 14: 421–423.
9. Tsai JJ, Lin HJ: Clinical manifestations and management of buried bumper syndrome in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy. *Gastrointest Endosc* 2009; 69: 1193; author reply 1193–1194.
10. McClave SA, Jafri NS: Spectrum of morbidity related to bolster placement at time of percutaneous endoscopic gastrostomy: buried bumper syndrome to leakage and peritonitis. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2007; 17: 731–746.
11. Boyd JW, DeLegge MH, Shamburek RD *et al.*: The buried bumper syndrome: a new technique for safe, endoscopic PEG removal. *Gastrointest Endosc* 1995; 41: 508–511.