

Submitted: 04.03.2016  
Accepted: 14.06.2016

## Fortuitous diagnosis of “full stomach” made by using ultrasonographic examination of the antrum in two elective patients

Przypadkowe rozpoznanie „pełnego żołądka” na podstawie badania ultrasonograficznego antrum żołądka u dwóch pacjentów przyjętych w trybie planowym

Lionel Bouvet<sup>1,2,3</sup>, Caroline Augris<sup>4</sup>, Clémence Aubergy<sup>4</sup>,  
Dominique Chassard<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> *Inserm, U1032, LabTau, Lyon, France*

<sup>2</sup> *University of Lyon, Claude Bernard Lyon 1 University, Lyon, France*

<sup>3</sup> *Department of Anesthesia and Intensive Care, Hospices Civils de Lyon, Femme Mère Enfant Hospital, Lyon, France*

<sup>4</sup> *Department of Anesthesia and Intensive Care, Hospices Civils de Lyon, Édouard Herriot Hospital, Lyon, France*

*Correspondence: Lionel Bouvet, Service d'anesthésie réanimation, Groupement Hospitalier Est – Hôpital Femme Mère Enfant, 59 boulevard Pinel, 69500 Bron, France, tel.: +33 4 72 12 97 63, e-mail: lionel.bouvet@chu-lyon.fr*

DOI: 10.15557/JoU.2016.0032

### Key words

pneumonia,  
aspiration,  
gastric content,  
anesthesiology,  
ultrasound

### Słowa kluczowe

zapalenie płuc,  
aspiracja do płuc,  
treść pokarmowa,  
anestezjologia,  
USG

### Abstract

We report two cases of patients presenting for elective surgery, in whom significant gastric contents were identified by performing fortuitous ultrasound examination of their antral area. The first patient presented for a day-case surgery scheduled under regional anesthesia. With his consent, ultrasound examination of the antral area was by chance performed within the context of training for this technique, showing significant solid contents in the stomach. The patient admitted that he had not respected preoperative fasting. The second patient was scheduled for an elective ophthalmologic surgery. Ultrasound examination of the antrum showed that the antrum was dilated, with significant solid and liquid gastric contents. This case may be related to a strongly delayed gastric emptying. These two cases demonstrate that some elective patients may present with significant gastric contents exposing them to the risk of pulmonary aspiration in the case of general anesthesia.

### Streszczenie

W pracy przedstawiono dwa przypadki pacjentów przyjętych w celu przeprowadzenia operacji w trybie planowym, u których na podstawie przypadkowo wykonanego badania USG części antralnej żołądka stwierdzono znaczną ilość treści pokarmowej. Pierwszy pacjent zgłosił się na planowy zabieg przeprowadzany w znieczuleniu regionalnym. Za zgodą pacjenta wykonano nieplanowane badanie ultrasonograficzne części antralnej żołądka w ramach szkolenia z zakresu stosowania tej techniki, co ujawniło znaczną ilość stałej treści pokarmowej. Pacjent przyznał się do nieprzestrzegania zaleceń dotyczących nieprzyjmowania posiłków w okresie przedoperacyjnym. Drugi

pacjent zgłosił się na planowy zabieg okulistyczny. Badanie USG ujawniło wyraźne poszerzenie części antralnej żołądka ze znaczną ilością stałej i płynnej treści pokarmowej. W tym przypadku przyczyną mogło być opóźnione opróżnianie żołądka. Na podstawie tych dwóch przypadków można stwierdzić, że niektórzy pacjenci operowani w trybie planowym mogą zgłaszać się na zabiegi ze znaczną ilością treści pokarmowej w żołądku, co wiąże się z ryzykiem aspiracji treści pokarmowej do płuc w przypadku zastosowania znieczulenia ogólnego.

## Introduction

Pulmonary aspiration of gastric contents has been reported to be one of the main causes of mortality related to general anesthesia<sup>(1)</sup>. Several factors may contribute to the pathophysiology of this complication, especially significant amount of gastric contents due to absence of adequate preoperative fasting in the case of emergency surgery.

Ultrasonographic examination of the antral area is a non-invasive tool allowing preoperative assessment of gastric contents and volume<sup>(2-4)</sup>. Its use in clinical practice would be of interest to help the anesthesiologist to assess the risk of pulmonary aspiration of gastric contents, particularly in emergency patients, for whom the gastric status may remain uncertain<sup>(5)</sup>. However, its use in elective patients for the diagnosis of unexpected full stomach has never been reported.

In this article, we report two cases of patients presenting for elective surgery with a significantly full stomach diagnosed through performing by chance an ultrasound examination of their antral area. The patients provided their written informed consent for the publication of this article.

## Cases

The first patient was a 51-yr-old man, American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status I, height: 171 cm, weight: 73 kg, scheduled for a day-case carpal tunnel syndrome surgery under regional anesthesia. This patient had been seen in preoperative anesthetic consultation, where, notably, all appropriate information regarding preoperative fasting was given. Ten days after this consultation, this patient presented at our day-case surgery unit. On his arrival, he was requested to complete a pre-anesthetic questionnaire to ensure that preoperative fasting was adequately followed. Before performing the axillary brachial plexus blockade, ultrasonographic assessment of gastric contents was performed by a physician who wished to train for this technique. The examining physician was surprised by finding homogenous echogenic contents in the antrum, whose volume was calculated as 1279 mm<sup>3</sup> (Fig. 1). This diagnosis was later confirmed by an experienced sonographer. The patient finally admitted that he had eaten some cakes in the morning, prior to his arrival at the hospital, 4 hours before the ultrasound examination. This patient was consequently not operated.

The second patient was a 62-yr-old woman, ASA physical status II, height: 161 cm, weight: 51 kg, scheduled for an elective oph-

## Wprowadzenie

Według doniesień jedną z najczęstszych przyczyn zgonu związanego ze znieczuleniem ogólnym jest aspiracja treści pokarmowej do płuc<sup>(1)</sup>. Do tego powikłania przyczynia się kilka czynników, w szczególności znaczna ilość treści żołądkowej, wynikająca z braku przestrzegania nieprzyjmowania posiłków przez pacjentów operowanych ze wskazań nagłych.

Badanie ultrasonograficzne części antralnej żołądka jest nieinwazyjną metodą umożliwiającą przedoperacyjną ocenę objętości i zawartości treści żołądka<sup>(2-4)</sup>. Jej zastosowanie w praktyce klinicznej mogłoby okazać się pomocne dla anestezjologów w celu oceny ryzyka wystąpienia aspiracji treści pokarmowej do płuc, zwłaszcza u pacjentów przyjętych ze wskazań nagłych, w których przypadku stan zapęlenia żołądka pozostaje niepewny<sup>(5)</sup>. Natomiast brak jest zgłoszeń dotyczących pacjentów przyjmowanych w trybie planowym, u których przypadkowo stwierdzono obecność treści pokarmowej w żołądku.

W niniejszej pracy opisano dwa przypadki pacjentów przyjętych w trybie planowym, u których stwierdzono obecność treści pokarmowej w żołądku na podstawie przypadkowo wykonanego badania ultrasonograficznego antralnej części żołądka. Pacjenci wyrazili świadomą pisemną zgodę na publikację niniejszego artykułu.

## Opis przypadków

Pierwszym pacjentem był 51-letni mężczyzna (stan fizyczny I wg ASA, wzrost 171 cm, masa ciała 73 kg), przyjęty w celu przeprowadzenia planowej operacji zespołu cieśni nadgarstka w trybie jednodniowym, w znieczuleniu regionalnym. Pacjent odbył przedoperacyjną konsultację anestezjologiczną, podczas której został odpowiednio poinformowany o konieczności nieprzyjmowania pokarmu w okresie przedoperacyjnym. Dziesięć dni po odbyciu konsultacji mężczyzna zgłosił się do naszego oddziału chirurgii jednego dnia. W dniu przybycia pacjenta poproszono o wypełnienie kwestionariusza anestezjologicznego w celu upewnienia się, że wymagania dotyczące przedoperacyjnego nieprzyjmowania pokarmu zostały spełnione. Przed wykonaniem blokady splotu ramiennego z dostępu pachowego pacjent został poddany ultrasonograficznej ocenie zawartości treści pokarmowej przez lekarza szkolącego się w tym zakresie. Ku swojemu zaskoczeniu stwierdził on jednorodną, echogeniczną treść pokarmową w antrum żołądka, której objętość oszacowano na 1279 mm<sup>3</sup> (ryc. 1). Rozpoznanie zostało następnie potwierdzone przez doświadczonego ultrasonografistę. Pacjent przyznał się do spożycia ciasta w godzinach porannych przed przybyciem do szpitala, cztery godziny przed badaniem USG. W związku z powyższym operacji nie przeprowadzono.

thalmologic surgery. This patient did not meet all the required criteria for day-case surgery, and was consequently hospitalized the day before the surgery. She was usually treated by ramipril administered in the evening for chronic hypertension, and did not report any other medical history at the preoperative anesthetic consultation. After her arrival in the operating room, an ultrasound examination of the stomach was performed, within the context of practical teaching of the technique. This examination showed significant gastric content, with fluids and solid particles visualized in a largely dilated antrum (Fig. 2, antral area measured in semi-recumbent position: 1391 mm<sup>2</sup>). The patient confirmed that she had not eaten anything since her last meal (soup, bread, yoghurt) taken more than 14 hours before her arrival in the operating room. In fact, as she was hospitalized, she could not access any food during the night preceding the intervention. She never suffered from gastro-esophageal reflux, nor presented any gastrointestinal disease. This patient was finally operated under topical anesthesia.

## Discussion

We report two cases of fortuitous diagnosis of full stomach made by performing ultrasound assessment of gastric contents in elective patients.

Ultrasound measurement of antral area is a safe and non-invasive bedside examination of the gastric volume<sup>(2,4,5)</sup>. As the antrum is located far from the gastric air bubble

Drugi pacjent to 62-letnia kobieta (stan fizyczny II wg ASA, wzrost 161 cm, masa ciała 51 kg), przyjęta w celu przeprowadzenia planowego zabiegu okulistycznego. Pacjentka ta nie spełniała wszystkich wymaganych kryteriów kwalifikujących do operacji jednego dnia i w konsekwencji została przyjęta na oddział dzień przed zabiegiem. Poza nadciśnieniem tętniczym, leczonym ramiprylem, który przyjmowała wieczorem, pacjentka nie zgłosiła żadnych innych dolegliwości w wywiadzie zebrany podczas przedoperacyjnej konsultacji anestezyjologicznej. Po przybyciu na salę operacyjną w ramach szkolenia wykonano badanie ultrasonograficzne żołądka. Badanie ujawniło znaczną ilość treści pokarmowej, w tym płyn i cząstki stałe uwidocznione w znacznie poszerzonym antrum żołądka (ryc. 2, część antralna żołądka mierzona w pozycji półleżącej: 1391 mm<sup>2</sup>). Kobieta potwierdziła, że nie przyjmowała żadnych pokarmów od czasu ostatniego posiłku (zupa, chleb, jogurt) spożytego ponad 14 godzin przed przybyciem na salę operacyjną. Pacjentka faktycznie w noc poprzedzającą zabieg nie miała dostępu do żywności, ponieważ była hospitalizowana. Nigdy nie cierpiała na refluks żołądkowo-przełykowy ani inną chorobę przewodu pokarmowego. Operację przeprowadzono w znieczuleniu miejscowym.

## Dyskusja

W pracy przedstawiono dwa przypadki pacjentów przyjętych w trybie planowym, u których na podstawie przy-



**Fig. 1.** *Ultrasound image of the antrum of the first patient. The antrum is dilated with homogenous echogenic content, corresponding to solid contents*

**Ryc. 1.** *Obraz USG antrum pierwszego pacjenta. Antrum poszerzone z obecnością jednorodnej, echogenicznej zawartości odpowiadającej treści stałej*



**Fig. 2.** *Ultrasound image of the antrum of the second patient. The antrum is dilated, with both echogenic and non-echogenic contents, corresponding to liquid and solid contents*

**Ryc. 2.** *Obraz USG antrum drugiego pacjenta. Antrum poszerzone z obecnością zarówno echogenicznej, jak i nieechogenicznej zawartości odpowiadającej treści płynnej i stałej*

and the costal margin, its visualization is achieved for a large proportion of non-obese and obese patients<sup>(2,4)</sup>. In practice, examination of the antrum should be performed on patients placed either in a semi-recumbent position, or in a right lateral decubitus position<sup>(2-4)</sup>. Using a convex 2–5.5 MHz transducer, the sagittal plane passing through the left lobe of the liver and the abdominal aorta allows qualitative analysis of the gastric antrum and standardized measurements of antral area, with high intra- and inter-rater reliability<sup>(6)</sup>. Antral area is calculated using the following formula:  $\text{antral area} = (\pi \times \text{longitudinal diameter} \times \text{anteroposterior diameter}) / 4$ , where both diameters of the section of the antrum are measured from serosa to serosa. Antral area  $<340 \text{ mm}^2$  allows the conclusion that there is no significant gastric content<sup>(2)</sup>. Conversely, antral area  $>340 \text{ mm}^2$ , and visualization of a distended antrum, with echoic (solid) and/or anechoic (fluid) content<sup>(3)</sup>, as reported in the two cases described in this article, corresponds to significant, and potentially dangerous, gastric contents<sup>(7)</sup>.

The first case shows that some elective patients do not follow preoperative fasting instructions. Not respecting preoperative fasting might probably be more frequent in outpatients than in inpatients because of easier access to food combined with the habit of breakfast in the morning, although this hypothesis has never been assessed. The second case illustrates that prolonged preoperative fasting does not guarantee that the stomach of elective patients is completely empty on induction of anesthesia. In the absence of a gastrointestinal disease, no other explanation than anxiety or an extreme example of inter-individual variability for gastric emptying could be given as concerns the cause of the delayed gastric emptying.

Unestablished significant gastric content may explain some of the cases of pulmonary aspiration occurring in patients without any other apparent risk factors for this complication<sup>(8)</sup>. Thus, these two cases raise the interest of performing systematic ultrasonographic assessment of gastric contents in elective patients to detect those with a full stomach during the preoperative period. However, although based on a simple tool, such a procedure would be time consuming, as it would require sufficient numbers of ultrasound devices in operating rooms. The cost/benefits ratio of such strategy should be first assessed, prior to recommending routine ultrasound preoperative assessment of gastric contents in elective patients<sup>(9)</sup>.

In conclusion, these two cases illustrate that some elective surgical patients may have significant gastric contents that may expose them to an increased risk for pulmonary aspiration of gastric contents in the case of general anesthesia. Full stomach may be easily detected by performing preoperative ultrasound examination of the gastric antrum. Further studies are, therefore, required to assess whether such ultrasound examination should be routinely performed prior to general anesthesia in elective patients.

padkowo wykonanej oceny ultrasonograficznej zawartości żołądka stwierdzono znaczną ilość treści pokarmowej.

Ultrasonograficzna ocena części antralnej żołądka to bezpieczne i nieinwazyjne badanie oceniające objętość żołądka<sup>(2,4,5)</sup>. Ponieważ antrum znajduje się w znacznej odległości od bańki powietrznej żołądka i łuku żebrowego, wizualizacja tej części jest osiągalna u znacznej części pacjentów, w tym u osób z otyłością<sup>(2,4)</sup>. W praktyce badanie antrum wykonuje się u pacjentów w pozycji półleżącej lub w pozycji prawej bocznej leżącej<sup>(2-4)</sup>. Za pomocą wypukłej sondy o częstotliwości 2–5,5 MHz, przesuwanej w płaszczyźnie strzałkowej poza lewy płąt wątroby i aortę brzuszną, można dokonać jakościowej analizy antrum żołądka oraz przeprowadzić standardowe pomiary tego rejonu z zachowaniem zgodności między niezależnymi oceniającymi oraz wiarygodności badań wykonywanych przez tę samą osobę<sup>(6)</sup>. Pole powierzchni antrum oblicza się na podstawie następującego wzoru:  $\text{pole powierzchni antrum} = (\pi \times \text{średnica podłużna} \times \text{średnica przednio-tylna}) / 4$ , przy czym obie średnice antrum są mierzone od błony surowiczej do błony surowiczej. Pole powierzchni antrum  $<340 \text{ mm}^2$  wskazuje na brak znacznej ilości treści pokarmowej<sup>(2)</sup>. Natomiast pole powierzchni antrum  $>340 \text{ mm}^2$  oraz uwidocznienie poszerzonego antrum z echogeniczną (stałą) i/lub bezechową (ciecz) zawartością<sup>(3)</sup>, jak w dwóch opisanych przypadkach, oznacza znaczną i potencjalnie niebezpieczną ilość treści pokarmowej<sup>(7)</sup>.

Pierwszy przypadek wskazuje, że nie wszyscy pacjenci oczekujący na zabiegi w trybie planowym przestrzegają zaleceń dotyczących nieprzyjmowania pokarmu przed operacją. Brak przestrzegania tych zaleceń prawdopodobnie częściej dotyczy pacjentów ambulatoryjnych z uwagi na łatwy dostęp do żywności oraz nawyk spożywania śniadania, choć ta hipoteza nie została jeszcze zweryfikowana. Drugi przypadek wskazuje, że przedłużone nieprzyjmowanie pokarmów przed operacją nie gwarantuje zupełnego opróżnienia żołądka do czasu indukcji znieczulenia. W przypadku braku stwierdzenia choroby przewodu pokarmowego jedynym wyjaśnieniem opóźnionego opróżniania żołądka może być uczucie lęku lub skrajny przykład zmienności osobniczej w odniesieniu do opróżniania żołądka.

Nierozpoznana znaczna zawartość treści żołądkowej może wyjaśnić niektóre z przypadków aspiracji treści pokarmowej do płuc wśród pacjentów bez innych wyraźnych czynników ryzyka wystąpienia tego powikłania<sup>(8)</sup>. Zatem te dwa przypadki zwracają uwagę na istotność wykonywania systematycznej oceny ultrasonograficznej treści pokarmowej u pacjentów przyjmowanych w trybie planowym w celu identyfikacji osób z obecnością treści żołądkowej w okresie przedoperacyjnym. Jednak mimo że metoda ta opiera się na wykorzystaniu prostego narzędzia, jest ona czasochłonna i wymaga wystarczającej liczby urządzeń w sali operacyjnej. Przed wprowadzeniem zaleceń dotyczących przeprowadzania rutynowych badań ultrasonograficznych oceniających zawartość treści pokarmowej u pacjentów przyjmowanych w trybie planowym należy najpierw ocenić stosunek kosztów i korzyści dla takiej strategii działania<sup>(9)</sup>.

Podsumowując, na podstawie tych dwóch przypadków można stwierdzić, że u niektórych pacjentów przyjmowanych w trybie planowym może występować znaczna ilość treści

### Conflict of interest

*Authors do not report any financial or personal connections with other persons or organizations, which might negatively affect the contents of this publication and/or claim authorship rights to this publication.*

pokarmowej, co naraża ich na zwiększone ryzyko wystąpienia aspiracji treści pokarmowej do płuc po zastosowaniu znieczulenia ogólnego. Obecność znacznej zawartości treści pokarmowej można w łatwy sposób wykryć poprzez wykonanie przedoperacyjnego badania ultrasonograficznego antrum żołądka. Konieczne są zatem dalsze badania w celu oceny zasadności przeprowadzania rutynowego badania ultrasonograficznego przed zastosowaniem znieczulenia ogólnego u pacjentów przyjmowanych w trybie planowym.

### 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.*

### References / Piśmiennictwo

1. Lienhart A, Auroy Y, Péquignot F, Benhamou D, Warszawski J, Bovet M *et al.*: Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology* 2006; 105: 1087–1097.
2. Bouvet L, Mazoit JX, Chassard D, Allaouchiche B, Boselli E, Benhamou D: Clinical assessment of the ultrasonographic measurement of antral area for estimating preoperative gastric content and volume. *Anesthesiology* 2011; 114: 1086–1092.
3. Cubillos J, Tse C, Chan VW, Perlas A: Bedside ultrasound assessment of gastric content: an observational study. *Can J Anaesth* 2012; 59: 416–423.
4. Perlas A, Chan VW, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A: Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Anesthesiology* 2009; 111: 82–89.
5. Bouvet L, Chassard D: [Contribution of ultrasonography for the preoperative assessment of gastric contents]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014; 33: 240–247.
6. Kruisselbrink R, Arzola C, Endersby R, Tse C, Chan V, Perlas A: Intra- and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume. *Anesthesiology* 2014; 121: 46–51.
7. Perlas A, Davis L, Khan M, Mitsakakis N, Chan VW: Gastric sonography in the fasted surgical patient: a prospective descriptive study. *Anesth Analg* 2011; 113: 93–97.
8. Neelakanta G, Chikyarappa A: A review of patients with pulmonary aspiration of gastric contents during anesthesia reported to the Departmental Quality Assurance Committee. *J Clin Anesth* 2006; 18: 102–107.
9. Ray P, Le Manach Y, Riou B, Houle TT: Statistical evaluation of a biomarker. *Anesthesiology* 2010; 112: 1023–1240.