

Submitted: 20.05.2014

Accepted: 05.06.2014

Endoskopowa ultrasonografia czy endoskopowa cholangiopankreatografia w diagnostyce kamicy żółciowej przewodowej?

Choledocholithiasis diagnostics – endoscopic ultrasound or endoscopic retrograde cholangiopancreatography?

Jarosław Leszczyszyn^{1,2}

¹ EMC Clinic, Dublin, Republic of Ireland

² Szpital Specjalistyczny EuroMediCare, Wrocław

Correspondence: Jarosław Leszczyszyn, EMC HC Clinic, 49-51 Parnell Square West, Dublin, Republic of Ireland, tel.: +48 661 302 302, e-mail: jleszczyszyn@emc-healthcare.ie

Słowa kluczowe

endoskopowa ultrasonografia, kamica przewodowa, endoskopowa cholangiopankreatografia wstępująca

Streszczenie

Kamica przewodu żółciowego u pacjentów zakwalifikowanych do cholecystektomii współistnieje z kamicią pęcherzyka żółciowego u 3,4% chorych. Od kilkadziesiąt lat standardem diagnostycznym w podejrzeniu kamicy żółciowej przewodowej była endoskopowa cholangiopankreatografia wstępująca. Metoda ta obarczona jest relatywnie wysokim odsetkiem powikłań w postaci ostrego zapalenia trzustki, którego częstość ocenia się na 0,74% do 1,86%. Mechanizm tego powikłania po diagnostycznym ERCP nie jest do końca zrozumiały, choć znane są czynniki zwiększające prawdopodobieństwo ostrego zapalenia trzustki, takie jak: zaburzenia motoryki zwieracza Oddiego, przebyte wcześniej ostre zapalenie trzustki, wąskie przewody żółciowe czy trudna kaniulacja brodawki Vatera. Z powodu możliwych, potencjalnie groźnych dla życia powikłań postuluje się całkowite zaniechanie wykonywania diagnostycznej endoskopowej cholangiopankreatografii wstępującej i zastąpienie jej endoskopową ultrasonografią. Endoskopowa ultrasonografia cechuje się czułością 94% i specyficznością 95%. Cechy te są niezależne od średnicy złogów, w przeciwieństwie do cholangiografii w rezonansie magnetycznym, natomiast związane są z doświadczeniem lekarza wykonującego badanie. Zastosowanie endoskopowej ultrasonografii pozwala ograniczyć liczbę wykonywanych endoskopowych cholangiopankreatografii o ponad 2/3. Endoskopowa cholangiopankreatografia wstępująca połączona z endoskopowym nacięciem zwieracza brodawki Vatera i mechaniczną ewakuacją złogów z przewodu nadal pozostaje złotym standardem w leczeniu kamicy przewodowej. Pomimo pewnych wad, takich jak potencjalnie zwiększony koszt leczenia, konieczność wykonywania zabiegu przez lekarza doświadczonego zarówno w endoskopowej cholangiopankreatografii, jak i endoskopowej ultrasonografii, najbardziej efektywnym schematem postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w przypadku podejrzenia kamicy przewodowej, jest wykonanie diagnostycznej endoskopowej ultrasonografii, z następową, jednoczasową endoskopową cholangiopankreatografią celem usunięcia złogów.

Key words

endoscopic ultrasound,
choledocholithiasis,
endoscopic ascending
retrograde cholangio-
pancreatography

Abstract

It is estimated that 3.4% of patients qualified for cholecystectomy due to cholelithiasis have a coexisting choledocholithiasis. For decades, endoscopic ascending retrograde cholangiopancreatography has been the golden diagnostic standard in cases of suspected choledocholithiasis. The method is associated with a relatively high rate of complications, including acute pancreatitis, the incidence of which is estimated to range between 0.74% and 1.86%. The mechanism of this ERCP-induced complication is not fully understood, although factors increasing the risk of acute pancreatitis, such as sphincter of Oddi dysfunction, previous acute pancreatitis, narrow bile ducts or difficult catheterization of Vater's ampulla are known. It has been suggested to discontinue the diagnostic endoscopic retrograde ascending cholangiopancreatography and replace it with endoscopic ultrasonography due to possible and potentially dangerous complications. Endoscopic ultrasonography has sensitivity of 94% and specificity of 95% regardless of gallstone diameter, as opposed to magnetic resonance cholangiography. However, both of these parameters depend on the experience of the performing physician. The use of endoscopic ultrasonography allows to limit the number of performed endoscopic retrograde cholangiopancreatography procedures by more than 2/3. Ascending endoscopic retrograde cholangiopancreatography combined with an endoscopic incision into the Vater's ampulla followed by a mechanical evacuation of stone deposits from the ducts still remains a golden standard in the treatment of choledocholithiasis. Despite some limitations such as potentially increased treatment costs as well as the necessity of the procedure to be performed by a surgeon experienced in both endoscopic retrograde cholangiopancreatography as well as endoscopic ultrasonography, the diagnostic endoscopic ultrasonography followed by a simultaneous endoscopic retrograde cholangiopancreatography aimed at gallstone removal is the most efficient diagnostic and therapeutic management scheme in cases of suspected choledocholithiasis.

Kamica żółciowa jest częstym schorzeniem, na które zapada około 10–20% populacji w Europie⁽¹⁾. Wśród tej grupy złoży w przewodzie żółciowym wspólnym występują u około 15–20%. Ocenia się, że wśród pacjentów zakwalifikowanych do cholecystektomii z powodu kamicy pęcherzyka żółciowego u 3,4% współistnieje kamica przewodu żółciowego wspólnego⁽²⁾.

Celem pracy jest prezentacja współczesnych poglądów na temat optymalnej metody diagnozowania kamicy przewodu żółciowego wspólnego.

W przeciwieństwie do kamicy pęcherzyka żółciowego, w leczeniu której złotym standardem jest laparoskopowa cholecystektomia, optymalna diagnostyka i leczenie kamicy przewodowej po cholecystektomii lub współistniejącej z kamicy pęcherzyka jest nadal przedmiotem debaty. Najstarszą metodą leczenia kamicy przewodowej jest operacyjne otwarcie przewodu żółciowego wspólnego i usunięcie z jego wnętrza złożeń. Obecnie stosuje się ją jedynie wyjątkowo, w szczególnych przypadkach.

Kamieniem milowym w obrazowaniu przewodów żółciowych i trzustkowych stała się endoskopowa cholangiopankreatografia (*endoscopic retrograde cholangiopancreatography*, ERCP). Pierwszą, diagnostyczną cholangiopankreatografię endoskopową wykonano w 1968 roku⁽³⁾, a jej terapeutyczną odmianę połączoną z nacięciem zwieracza brodawki Vatera w 1974 roku⁽⁴⁾.

W tym czasie także znacząco powiększył się katalog zabiegów, którymi można uzupełnić diagnostyczną ERCP. Wszystkie one są poprzedzone endoskopowym nacięciem zwieracza brodawki Vatera (jego części żółciowej lub

Cholelithiasis represents a common condition affecting 10–20% of European population⁽¹⁾. Among this group, gallstone deposits present in the common bile duct occur in 15–20% of patients. It is estimated that 3.4% of patients qualified for cholecystectomy due to cholelithiasis have a coexisting choledocholithiasis⁽²⁾.

The aim of the study is to present the current views on the optimal diagnostic method for choledocholithiasis.

As opposed to cholelithiasis, in the case of which laparoscopic cholecystectomy is the golden standard treatment, optimal diagnostics and treatment of post-cholecystectomy choledocholithiasis or choledocholithiasis coexisting with cholelithiasis is still under debate. Surgical opening of the common bile duct followed by gallstone removal represents the oldest method, which today is used only exceptionally and in special cases.

Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) has become a milestone in the imaging of biliary and pancreatic ducts. The first diagnostic endoscopic retrograde cholangiopancreatography was performed in 1968⁽³⁾, while its therapeutic variation combined with the incision of Vater's ampulla was first performed in 1974⁽⁴⁾.

During this period, the range of procedures complementing the diagnostic ERCP has also increased significantly. All these procedures are preceded by an endoscopic incision of Vater's ampulla (its biliary or pancreatic part) or by a balloon dilatation of the ampulla. Thus obtained access to the common bile duct or the pancreatic duct allows to perform a range of other treatment techniques within the

trzustkowej) lub poszerzeniem zwieracza brodawki balonem. Przez tak uzyskany dostęp do przewodu żółciowego wspólnego lub przewodu trzustkowego można wykonać szereg innych zabiegów w zakresie przewodów żółciowych i przewodu Wirsunga, m.in. takich jak: poszerzanie zwężeń, kruszenie i usuwanie złożeń, stentowanie zwężeń.

Przez lata ERCP uznawano za „złoty standard” obrazowania przewodów żółciowych przy podejrzeniu kamicy przewodowej, mimo że w niewyselekcjonowanych grupach pacjentów ERCP pozwala na rozpoznanie kamicy przewodowej tylko u 50% chorych^(5,6). Należy pamiętać, że ERCP jest badaniem inwazyjnym, wiążącym się z możliwością wystąpienia powikłań. Jednak z żalem należy stwierdzić, że w dostępnym piśmiennictwie znaleźć można niewiele publikacji, w których oddzielano by powikłania po diagnostycznych ERCP od powikłań po ERCP połączonej z nacięciem zwieracza brodawki Vatera. W praktyce diagnostyczne ERCP może być powikłane ostrym zapaleniem trzustki (OZT), ropnym zapaleniem przewodów żółciowych lub ostrym zapaleniem pęcherzyka żółciowego⁽⁷⁾. OZT jest najczęstszym i w skutkach najgroźniejszym powikłaniem diagnostycznej ERCP. Loperfido⁽⁸⁾ w badaniu wieloośrodkowym ocenił częstość OZT po diagnostycznym ERCP na 0,74%, a po zabiegowym ERCP na 1,4%. W dużym badaniu wieloośrodkowym, w którym uczestniczyły doświadczalne ośrodki amerykańskie, Masci i wsp.⁽⁷⁾ ocenili łącznie powikłania po 782 diagnostycznych ERCP i 1662 ERCP połączonej ze sfinkterotomią. W grupie diagnostycznych ERCP ostre zapalenie trzustki wystąpiło u 1,6% chorych, a w grupie po terapeutycznym ERCP u 1,86%.

Mechanizm OZT po ERCP nie jest do końca poznany, choć zidentyfikowano wiele czynników, które mogą zwiększać prawdopodobieństwo wystąpienia tego powikłania. Do najważniejszych z nich zalicza się⁽⁹⁻¹¹⁾:

- podejrzenie zaburzeń motoryki zwieracza Oddiego;
- przebyte wcześniej ostre zapalenie trzustki;
- prawidłowy poziom bilirubiny w surowicy krwi przed ERCP;
- prawidłowy obraz przewodów żółciowych w ERCP;
- trudne cewnikowanie brodawki Vatera;
- płeć żeńska.

Od czasu wprowadzenia alternatywnych technik diagnostyki przewodów żółciowych, takich jak cholangiopancreatografia rezonansu magnetycznego (*magnetic resonance cholangiopancreatography*, MRCP) i endoskopowa ultrasonografia, częstość wykonywania diagnostycznych ERCP zmniejsza się. Aczkolwiek nadal wielu lekarzy kieruje pacjentów na ERCP, zapominając, że jest ona najbardziej niebezpiecznym (obciążonym największą liczbą powikłań, także potencjalnie śmiertelnym) diagnostycznym zabiegiem endoskopowym⁽⁹⁾.

Według zaleceń British Society of Gastroenterology z 2008 roku⁽¹²⁾ pacjenci z podejrzeniem kamicy żółciowej przewodowej powinni być diagnozowani przy użyciu nieinwazyjnej endoskopowej ultrasonografii (EUS) (ryc. 1). Pomimo tego, że ERCP cechuje się wysoką czułością (90%) i specyficznością (98%)⁽¹³⁾, 27–67% ERCP

biliary ducts and the duct of Wirsung, including stenosis correction, gallstone crushing and removal as well as stenting of stenosis.

Over the years, the ERCP has been considered a “golden standard” in the imaging of biliary ducts in patients suspected of choledocholithiasis, although the method allows to diagnose choledocholithiasis in only 50% of patients from non-selected groups^(5,6). It ought to be noted that the ERCP is an invasive procedure, associated with the risk of complications. Unfortunately, published literature reports distinguishing between post-diagnostic ERCP complications and complications following the ERCP combined with the incision of Vater’s ampulla are sparse. In practice, the diagnostic ERCP may be associated with complications such as acute pancreatitis, purulent inflammation of the bile ducts or acute cholecystitis⁽⁷⁾. However, acute pancreatitis is the most common and the most dangerous complication of diagnostic ERCP. A multicenter study by Loperfido⁽⁸⁾ estimated the incidence of acute pancreatitis to be 0.74% following diagnostic ERCPs and 1.4% following therapeutic ERCPs. A large multicenter study by Masci et al.⁽⁷⁾, which involved American centers, evaluated the overall complications following 782 diagnostic ERCP and 1,662 combined ERCP and sphincterotomy procedures. Acute pancreatitis occurred in 1.6% of patients after diagnostic ERCPs and in 1.86% of patients after therapeutic ERCPs.

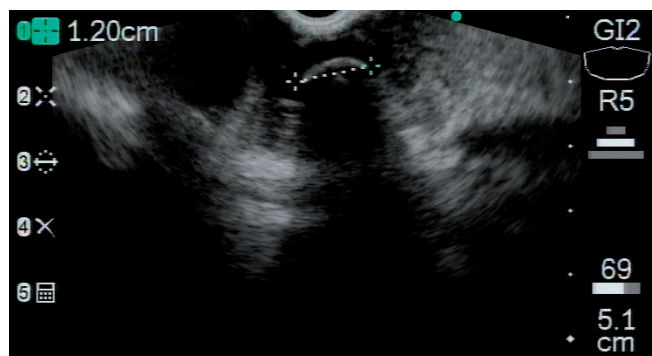
The mechanism of ERCP-induced acute pancreatitis is not fully understood, although many factors increasing the risk of this complication have been identified.

The major ones include⁽⁹⁻¹¹⁾:

- Suspected sphincter of Oddi dysfunction;
- Previous acute pancreatitis;
- Normal bilirubin serum levels prior to ERCP;
- Normal image of bile ducts at ERCP;
- Difficult catheterization of Vater’s ampulla;
- Sex: female.

The frequency of diagnostic ERCPs has decreased since the introduction of alternative diagnostic methods for bile duct disorders, such as magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) and endoscopic ultrasonography. However, a number of physicians forget that the ERCP is the most dangerous diagnostic procedure associated with the highest number of complications, including life-threatening ones⁽⁹⁾.

According to the 2008 recommendations of the British Society of Gastroenterology⁽¹²⁾, patients suspected of choledocholithiasis should be diagnosed based on non-invasive endoscopic ultrasonography (EUS) (fig. 1). Despite high ERCP sensitivity (90%) and specificity (98%)⁽¹³⁾, negative results are obtained in 27–67% of ERCP procedures performed due to suspected choledocholithiasis^(14,15). Similar recommendations are also formulated by other authors. Baron *et al.*⁽¹⁶⁾ believe that discontinuation of diagnostic ascending retrograde



Ryc. 1. Złóg w świetle przewodu żółciowego wspólnego
Fig. 1. A stone in the common bile duct

wykonywanych z powodu podejrzenia kamicy przewodowej daje negatywne rezultaty^(14,15). Podobne zalecenia formułują także inni autorzy. Baron i wsp.⁽¹⁶⁾ uważają, że najskuteczniejszą metodą profilaktyki ostrego zapalenia trzustki po ERCP jest zaprzestanie wykonywania diagnostycznych cholangiopankreatografii wstępujących.

Najlepszą alternatywą i – co najważniejsze – praktycznie pozbawioną powikłań jest ultrasonografia endoskopowa przewodów żółciowych, wykonywana przy użyciu częstotliwości 7,5 i 12 MHz. Wyniki obszernej – 2673 pacjentów – metaanalizy⁽¹⁷⁾ wykazały, że endoskopowa ultrasonografia cechuje się czułością 94% i specyficznością 95%. Jednocześnie, biorąc pod uwagę rozdzielczość współczesnych endosonografów (0,1 mm), autorzy uważają, że metoda ta jest nowym złotym standardem w diagnostyce przewodów żółciowych. Zgromadzone w metaanalizie dane nie pozwalają na określenie, czy czułość i specyficzność endoultrasonografii zależy od wymiarów złogów. Jednak według dwu innych autorów^(18,19) czułość i specyficzność endoultrasonografii nie zależy od wymiarów złogów, w przeciwieństwie do MRCP i ERCP, których czułość i specyficzność zmniejsza się nieliniowo, wraz z wymiarami złogów w przewodach.

Coraz szersze zastosowanie do diagnostyki kamicy żółciowej przewodowej endoskopowej ultrasonografii wywołało dyskusję na temat optymalnego schematu diagnostyczno-terapeutycznego. W erze, w której podstawowym zabiegiem diagnostycznym była ERCP, w przypadku potwierdzenia obecności złogów jednocześnie konwertowano badanie diagnostyczne w procedurę terapeutyczną, wykonując nacięcie zwieracza brodawki Vatera i usunięcie złogów. Endoskopowa ultrasonografia jest procedurą wyłącznie diagnostyczną. Powstaje zatem pytanie, czy po stwierdzeniu złogów w endoskopowej ultrasonografii ERCP zabiegowe należy wykonywać jednocześnie, czy też endoskopowe usunięcie złogów należy odroczyć i wykonać jako odrębny zabieg?

Większość autorów^(20,21) uważa, że optymalną strategią diagnostyczno-leczniczą u chorych z kamicy przewodową jest jednocześnie – po potwierdzeniu w endosonografii obecności złogów w przewodzie – wykonanie zabiegowej ERCP z usunięciem złogów. Systematyczny przegląd publikacji, który przeprowadzili Petrov i Savides⁽²²⁾, objął 191 opublikowanych badań prospektywnych, dotyczących diagnostyki i leczenia kamicy przewodowej w grupie 2500 pacjentów. Wykazano, że optymalnym schematem diagnostyczno-terapeutycznym w przypadku podejrzenia kamicy przewodowej

cholangiopancreatography following ERCP is the most efficient prophylactic method in acute pancreatitis.

Endoscopic ultrasonography of biliary ducts performed at a frequency of 7.5 and 12 MHz is the best alternative which, most importantly, is virtually free of complications. An extensive metaanalysis involving 2,673 patients⁽¹⁷⁾ showed that endoscopic ultrasonography has sensitivity of 94% and specificity of 95%. At the same time, considering modern endosonographic resolution (0.1 mm), authors believe that this method is a new golden standard in bile duct diagnostics. The data from the metaanalysis do not allow to determine whether endoultrasonographic sensitivity and specificity are dependent on the size of gallstone deposits. However, according to two other authors^(18,19), endoultrasonographic sensitivity and specificity are independent of the size of deposits, as opposed to MRCP and ERCP, which both of them sensitivity and specificity decrease with the size of stones in the ducts in a non-linear manner.

The increasing use of endoscopic ultrasonography in choledocholithiasis diagnostics provoked a discussion on the optimal diagnostic and therapeutic scheme. In the era when ERCP was the primary diagnostic procedure, in the case of confirmed presence of gallstone deposits, the diagnostic procedure was simultaneously converted into a therapeutic procedure by performing an incision of Vater's ampulla and removing the stones. Endoscopic ultrasonography is used only for diagnostic purposes. A question therefore arises, once gallstone deposit is identified by endoscopic ultrasonography, whether the ERCP should be performed simultaneously or whether the endoscopic stone removal should be postponed and performed as a separate procedure.

Most authors^(20,21) believe that a simultaneous therapeutic ERCP with gallstone removal following endosonographic identification of deposits in the ducts is the optimal diagnostic and therapeutic strategy in patients with choledocholithiasis. A systematic publication review performed by Petrov and Savides⁽²²⁾ included 191 published prospective studies on choledocholithiasis diagnostics and treatment in a group of 2,500 patients. It was shown that, in the case of confirmed cholelithiasis, endoscopic ultrasonography combined with therapeutic ERCP is an optimal diagnostic and therapeutic scheme for suspected choledocholithiasis.

jest endoskopowa ultrasonografia połączona z terapeutyczną ERCP, w przypadku potwierdzenia kamicy. Schemat ten pozwala uniknąć niepotrzebnej ERCP u 67,1% pacjentów i tym samym obniżyć znacząco odsetek powikłań.

Schemat ten ma pewne ograniczenia. Nie zawsze endoskopista wykonujący endosonografię posiada doświadczenie w terapeutycznej ERCP. W niektórych ośrodkach, ze względu na metodę liczenia kosztów, schemat ten może okazać się droższy niż schemat diagnostyczno-leczniczy oparty wyłącznie na ERCP⁽²²⁾. Ocenia się też⁽²⁾, że u 1/3 pacjentów z rozpoznaną kamicią przewodową dochodzi do samoistnego przemieszczenia się żłogów do dwunastnicy.

Mimo tych uwag wydaje się, że zastąpienie diagnostycznej ERCP endoskopową endosonografią z uzupełniającą terapeutyczną ERCP u chorych tego wymagających powinno stać się złotym standardem w diagnostyce i leczeniu podejrzanej kamicy żółciowej przewodowej.

Konflikt interesów

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

Piśmiennictwo/References:

- Shaffer EA: Gallstone disease: epidemiology of gallbladder stone disease. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2006; 20: 981–996.
- Collins C, Maguire D, Ireland A, Fitzgerald E, O'Sullivan GC: A prospective study of common bile duct calculi in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: natural history of choledocholithiasis revisited. *Ann Surg* 2004; 239: 28–33.
- McCune WS, Shorb PE, Moscovitz H: Endoscopic cannulation of the ampulla of Vater: a preliminary report. *Ann Surg* 1968; 167: 752–756.
- Peel AL, Hermon-Taylor J, Ritchie HD: Technique of transduodenal exploration of the common bile duct. Duodenoscopic appearances after biliary sphincterotomy. *Ann R Coll Surg Engl* 1974; 55: 236–244.
- Behrns KE, Ashley SW, Hunter JG, Carr-Locke D.: Early ERCP for gallstone pancreatitis: for whom and when? *J Gastrointest Surg* 2008; 12: 629–633.
- Petrov MS, van Santvoort HC, Besselink MG, van der Heijden GJ, van Erpecum KJ, Gooszen HG: Early endoscopic retrograde cholangiopancreatography versus conservative management in acute biliary pancreatitis without cholangitis: a meta-analysis of randomized trials. *Ann Surg* 2008; 247: 250–257.
- Masci E, Toti G, Mariani A, Curioni S, Lomazzi A, Dinelli M *et al.*: Complications of diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective, multicenter study. *Am J Gastroenterol* 2001; 96: 417–423.
- Loperfido S, Angelini G, Benedetti G, Chilovi F, Costan F, De Berardinis F *et al.*: Major early complications from diagnostic and therapeutic ERCP: a prospective, multicenter study. *Gastrointest Endosc* 1998; 48: 1–10.
- Moon SH, Kim MH: Prophecy about post-endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: from divination to science. *World J Gastroenterol* 2013; 19: 631–637.
- Tammaro S, Caruso R, Pallone F, Monteleone G.: Post-endoscopic retrograde cholangio-pancreatography pancreatitis: Is time for a new preventive approach? *World J Gastroenterol* 2012; 18: 4635–4638.
- Szary NM, Al-Kawas FH: Complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography: How to avoid and manage them. *Gastroent Hepatol* 2013; 9: 496–504.
- Williams EJ, Green J, Beekingham I, Parks R, Martin D, Lombard M; British Society of Gastroenterology: Guidelines on the management of common bile duct stones (CBDS). *Gut* 2008; 57: 1004–1021.
- Frey CF, Burbige EJ, Meinke WB, Pullos TG, Wong HN, Hickman DM *et al.*: Endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Am J Surg* 1982; 144: 109–114.
- Barkun JS, Fried GM, Barkun AN, Sigman HH, Ninchey EJ, Garzon J *et al.*: Cholecystectomy without operative cholangiography. Implications for common bile duct injury and retained common bile duct stones. *Ann Surg* 1993; 218: 371–317.
- Hauer-Jensen M, Karesen R, Nygaard K, Solheim K, Amlie EJ, Havig O *et al.*: Prospective randomized study of routine intraoperative cholangiography during open cholecystectomy: long term follow-up and multivariate analysis of predictors of choledocholithiasis. *Surgery* 1993; 113: 318–323.
- Baron TH, Irani S: Prevention of post-ERCP pancreatitis. *Minerva Med* 2014; 105: 129–136.
- Tse F, Liu L, Barkun AN, Armstrong D, Moayyedi P: EUS: a meta-analysis of test performance in suspected choledocholithiasis. *Gastrointest Endoscopy* 2008; 67: 235–244.
- Aubé C, Delorme B, Yzet T, Burtin P, Lebigot J, Pessaux P *et al.*: MR cholangiopancreatography versus endoscopic sonography in suspected common bile duct lithiasis: a prospective, comparative study. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 55–62.
- Kondo S, Isayama H, Akahane M, Toda N, Sasahira N, Nakai J: Detection of common bile duct stones: comparison between endoscopic ultrasonography, magnetic resonance cholangiography, and helical-computed-tomographic cholangiography. *Eur J Radiol* 2005; 54: 271–275.
- Benjaminov F, Stein A, Lichtman G, Pomeranz I, Konikoff FM: Consecutive versus separate sessions of endoscopic ultrasound (EUS) and endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) for symptomatic choledocholithiasis. *Surg Endosc* 2013; 27: 2117–2121.
- Kawakubo K, Kawakami H, Kuwatani M, Haba S, Kudo T, Abe Y *et al.*: Safety and utility of single-session endoscopic ultrasonography and endoscopic retrograde cholangiopancreatography for the evaluation of pancreatobiliary disease. *Gut Liver* 2014; 8: 329–332.
- Petrov MS, Savides TJ: Systematic review of endoscopic ultrasonography versus endoscopic retrograde cholangiopancreatography for suspected choledocholithiasis. *Br J Surg* 2009; 96: 967–974.

Although the scheme allows to avoid the unnecessary ERCP in 67.1% of patients and thus significantly reduce the rate of complications, it also has some limitations. The endoscopist performing the endosonographic procedure may sometimes lack experience in the therapeutic ERCP. The method may be regarded in some clinics as more expensive compared to the diagnostic and therapeutic scheme based solely on the ERCP⁽²²⁾. Furthermore, it is estimated that⁽²⁾ a spontaneous passage of stones into the duodenum occurs in 1/3 of patients diagnosed with choledocholithiasis.

It seems, despite the above observations, that the replacement of diagnostic ERCP with endoscopic ultrasonography combined with a complementary therapeutic ERCP should become the golden standard in the diagnostics and treatment in patients suspected of choledocholithiasis.

Conflict of interest

Author do not report any financial or personal links with other persons or organizations, which might affect negatively the content of this publication and/or claim authorship rights to this publication.