

What is the future of digestive endoscopy?

Jan Bureš

2nd Department of Internal Medicine, Charles University in Praha, Faculty of Medicine at Hradec Králové, University Teaching Hospital, Hradec Králové, Czech Republic

Professor Vilardell subtitled his monograph on the history of digestive endoscopy "From the Lichtleiter to Echoendoscopy" [24]. The "Lichtleiter" (light conductor) was invented as the first useful instrument for endoscopy by Phillip Bozzini in 1806. The long way from Bozzini's modest candle to the video-endoscopic micro-chips took 2 centuries. However, true progress began only in the middle of the 20th century when fiberoptic endoscopes were developed and introduced into clinical practice. Nowadays we are witnessing tremendous progress in the development of new and sophisticated methods in gastrointestinal endoscopy. Kopáčová et al [11] report on confocal laser endomicroscopy and Cyrany et al [4] present their very initial experience with autofluorescence imaging in this issue of the Journal. Both these methods are good examples of the latest achievements in gastrointestinal imaging. However, many questions concerning the benefit (for patients), usefulness (for gastroenterologists), direction and future of this technological advancement have naturally occurred.

In 1994 Fleischer published his vision of digestive endoscopy in 2020 [5]. Most of his predictions were fulfilled 15 years earlier (capsule, endoscopy, tele-surgery, new imaging techniques, optical biopsy, robotic surgery and virtual reality) [23]. We already may routinely use high-resolution wide-angle endoscopes, zooms or spectral endoscopic image processing technology (FICE - Fuji Intelligent Color

Enhancement; Olympus Narrow Band Imaging). Recently we have learnt new methods (endoscopic mucosal resection) and Japanese endoscopists are teaching us new techniques (endoscopic submucosal dissection). Capsule endoscopy fulfilled our dreams of non-invasive investigation [7] and double-balloon enteroscopy [26] signifies a technological revolution in digestive endoscopy. Nevertheless, indications should be further elaborated and safety issues specified [2,10]. And we can expect further improvements in wireless capsule endoscopy (from a diagnostic device to a multipurpose robotic system) [14].

The concept of the transgastric approach for intra-abdominal surgery is both attractive and alarming [22]. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) still remains an experimental method [1,15,19,21]. Similarly, oesophageal endoluminal antireflux devices (Endocinch, Stretta, Enteryx, NDO Plicator) are still waiting to open the door to routine care for patients with gastro-oesophageal reflux disease [20].

Let us return to autofluorescence imaging and confocal endomicroscopy. At present it is necessary to be aware of the potential limits of both methods. Performance of autofluorescence imaging may vary in different parts of the gastrointestinal tract. This could be due to tissue characteristics such as atrophy and inflammation, light intensity, lumen size, and other possible factors (e.g. luminal contents) [16]. I would like to remind you

of a thought in Professor Rejchrt's editorial - "we can see only what we already know" - published in this Journal [17]. It is essential to identify the gross lesion first as the difference compared to the normal mucosa could be subtle. Only after that it is possible to use confocal laser endomicroscopy, endoscopic cytoscopy or optical coherence tomography for detailed, in-depth investigation of pathological target. Initial trials have been published recently this year [3,6,8,9,12,13,25,27], nevertheless further studies are warranted to prove the real benefit of all these new methods for our patients.

It is also necessary not to forget the cost. All new methods increase the cost of digestive endoscopy, some of them substantially. Questions relating to cost vs. benefit issues have not been answered yet. The future of digestive endoscopy will certainly also be influenced by changes in disease structure. We can await further decrease in the incidence of gastric cancer and peptic ulcer disease and major burden in colorectal and pancreatic tumours, complications of gastro-oesophageal reflux disease, inflammatory bowel disease and others.

Last but not least, it is necessary to stress that despite all the tremendous technological progress, the basis remains the basis: proper, *lege artis* practice of gastrointestinal endoscopy including strict adherence to all of its safety aspects [18]. All new technologies are (can be only) extensions of basic clinical digestive endoscopy.

Jaká je budoucnost digestivní endoskopie?

Jan Bureš

2. interní klinika LF UK a FN Hradec Králové

Monografie o historii digestivní endoskopie profesora Vilardella má ve svém podtitulu „Od Lichtleitera k echoendoskopii“ [24]. Lichtleiter (světlovodič) byl vynalezen Filipem Bozzinim v roce 1806 jako první použitelný přístroj pro endoskopii. Dlouhá cesta od Bozziniho skromné svíčky k video-endoskopickým mikročipům trvala 2 století. Avšak skutečný pokrok nastal až v polovině 20. století, když byly vyvinuty vláknové (fibro-optické) endoskopy a zavedeny do klinické praxe. V současné době jsme svědky mimořádného rozvoje nových sofistikovaných metod v digestivní endoskopii. V tomto čísle našeho časopisu Kopáčová et al [11] referují o konfokální laserové endomikroskopii a Cyrany et al [4] informují o svých prvotních zkušenostech s autofluorescenčním zobrazením. Obě tyto metody jsou příkladem nejnovějších zobrazovacích metod v gastroenterologii. S novými metodami se pochopitelně vynoří řada otázek týkajících se benefitu (pro nemocné), přínosnosti (pro gastroenterology), směrování a budoucnosti těchto výdobytků technologického pokroku.

Fleischer publikoval v roce 1994 svoji vizi digestivní endoskopie v roce 2020 [5]. Nutno konstatovat, že větší na jeho předpovědi se vyplnila již o 15 let dříve (kapslová endoskopie, tele-chirurgie, nové zobrazovací techniky, optické biopsie, robotická chirurgie, virtuální metody) [23]. Již nyní máme možnost rutinně používat širokouhlé endoskopy s vysokým rozlišením, zoom nebo spektrální technologie zpracování endoskopického obrazu (FICE – Fuji Intelligent Color Enhance-

ment; Olympus Narrow Band Imaging). Nedávno jsme si osvojili nové metody (endoskopická slizniční resekce) a od Japonských endoskopistů se učíme novým technikám (endoskopická submukózní disekce). Kapslová endoskopie splnila naše sny o neinvazivním vyšetřování [7] a dvojbalonová enteroskopie [26] představuje skutečnou technologickou revoluci v digestivní endoskopii. Nicméně je třeba dále upřesňovat indikace a dořešit otázky bezpečnosti [2,10]. Můžeme také očekávat další technická vylepšení kapslové endoskopie (od diagnostického zařízení k víceúčelového robotického systému) [14].

Myšlenka transgastrického přístupu pro intra-abdominální chirurgii je atraktivní a současně i alarmující [22]. Transluminální endoskopická chirurgie využívající přirozená ústí (NOTES – Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) však dosud stále zůstává experimentální metodou [1,15,19,21]. Podobně endoluminální jícnová antirefluxní zařízení (Endocinch, Stretta, Enteryx, NDO Plicator) dosud čekají na pomyslné otevření dveří a vstup mezi metody rutinní péče o nemocné s refluxní chorobou jícnu [20].

Vraťme se k autofluorescenčnímu zobrazování a konfokální endomikroskopii. Je třeba si uvědomit možné současné limity obou metod. Autofluorescenční zobrazování může být výrazně odlišné v různých částech gastrointestinálního traktu. To může být dáno charakteristikou tkání (atrofie, zánět), světelnou intenzitou, šíří lumina a pravděpodobně i dalšími faktory

(např. lumenální obsah) [16]. Rád bych připomenul myšlenku z editoriału docenta Rejchrtů publikovaného v tomto časopise „můžeme poznat jenom to, co už známe“ [17]. Je zcela nezbytné nejprve makroskopicky patologickou lézi rozpoznat, rozdíly oproti normální sliznici mohou být jen malé. Teprve poté je možno patologickou sliznici detailně vyšetřit pomocí konfokální laserové endomikroskopie, endoskopické cytoskopie nebo optické koherenční tomografie. Prvotní práce již byly v letošním roce publikovány [3,6,8,9,12,13,25,27], nicméně další studie jsou nezbytné, aby prokázaly skutečný přínos všech těchto nových metod pro pacienty.

Důležité je také nezapomínat na ekonomické náklady. Všechny nové metody zvyšují náklady digestivní endoskopie, některé z nich velmi podstatně. Otázky vztahu „náklady versus užitek“ dosud nebyly zodpovězeny. V budoucnosti bude digestivní endoskopie nepochybně ovlivněna také měnící se strukturou chorob. Můžeme očekávat další pokles incidence karcinomu žaludku a vředové choroby a naopak větší počty pacientů s kolorektálními a pankreatickými nádory, s komplikacemi refluxní choroby jícnu a idiopatických střevních zánětů a další.

V neposlední řadě je třeba zdůraznit, že přes veškerý mimořádný technologický pokrok, základy zůstávají základy: správné, lege artis provedené endoskopické vyšetření, včetně striktního dodržování principů bezpečné digestivní endoskopie [18]. Všechny nové technologie jsou (mohou být pouze) nadstavbou na základní klinickou digestivní endoskopii.

References/Literatura

1. Alverdy JC. NOTES: a surgeon's perspective. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2007; 17: 605-610.
2. Cave DR, Eli C. Introduction: global perspectives on double balloon enteroscopy. *Gastrointest Endosc* 2007; 66(3 Suppl): S1.
3. Chen Y, Aguirre AD, Hsiung PL et al. Ultrahigh resolution optical coherence tomography of Barrett's esophagus: preliminary descriptive clinical study correlating images with histology. *Endoscopy* 2007; 39: 599-605.
4. Cyrany J, Tacheci I, Rejchrt S et al. Autofluorescence imaging in colonoscopy. *Folia Gastroenterol Hepatol* 2007; 5(3/4): 33-39.
5. Fleischer D. 2020 vision. *Gastrointest Endoscopy* 1994; 40: 109-111.
6. Fujishiro M, Kodashima S, Takubo K et al. Comparison among endo-cytoscopy, cytology and histology of an esophageal intraepithelial carcinoma. *Digest Endoscopy* 2007; 19(suppl 1): S156-S159.
7. Iddan G, Meron G, Glukhovskiy A, Swain P. Wireless capsule endoscopy. *Nature* 2000; 405: 417.
8. Kiesslich R, Goetz M, Angus EM et al. Identification of epithelial gaps in human small and large intestine by confocal endomicroscopy. *Gastroenterology* 2007; 133: 1769-1778.
9. Kiesslich R, Goetz M, Lammersdorf K et al. Chromoscopy-guided endomicroscopy increases the diagnostic yield of intraepithelial neoplasia in ulcerative colitis. *Gastroenterology* 2007; 132: 874-882.
10. Kopáčová M, Rejchrt S, Tacheci I et al. Hyperamylasemia of uncertain significance associated with oral double-balloon enteroscopy. *Gastrointest Endoscopy* 2007; 66: 1133-1138.
11. Kopáčová M, Rejchrt S, Tyčová V et al. Confocal laser scanning endomicroscopy. Initial experience in the Czech Republic. *Konfokální laserová endomikroskopie. První zkušenosti v České republice. Folia Gastroenterol Hepatol* 2007; 5(3/4): 20-31.
12. Matsumoto T, Kudo T, Yao T et al. Autofluorescence imaging colonoscopy in ulcerative colitis: comparison with conventional and narrow-band imaging colonoscopy. *Digest Endoscopy* 2007; 19(suppl 1): S139-S144.
13. Meining A, Saur D, Bajbouj M et al. In vivo histopathology for detection of gastrointestinal neoplasia with a portable, confocal miniprobe: an examiner blinded analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007; 5: 1261-1267.
14. Moglia A, Menciassi A, Schurr MO et al. Wireless capsule endoscopy: from diagnostic devices to multipurpose robotic systems. *Biomed Microdevices* 2007; 9: 235-243.
15. Pasricha PJ. NOTES: a gastroenterologist's perspective. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2007; 17: 611-616.
16. Ragnath K. Autofluorescence endoscopy - not much gain after all? *Endoscopy* 2007; 39: 1021-1022.
17. Rejchrt S. Gastrointestinal epithelial neoplasia. We see only what we already know. *Folia Gastroenterol Hepatol* 2004; 2: 143-146.
18. Rejchrt S, Bureš J. Zásady bezpečné digestivní endoskopie (Principles of the safety aspects in digestive endoscopy). In: Zavoral M, Dítě P, Špičák J, Bureš J (eds). *Nové trendy v digestivní endoskopické diagnostice a léčbě*. Praha: Grada Publishing 2000: 45-60.
19. Rentschler ME, Dumpert J, Platt SR et al. Natural orifice surgery with an endoluminal mobile robot. *Surg Endosc* 2007; 21: 1212-1215.
20. Smith CD. Stretta: ahead of its time or has its time passed? *Gastrointest Endosc* 2007; 65: 373-374.
21. Špičák J. Perspektivy digestivní endoskopie: mikrotizace, extraluminační, alternace? Perspectives of gastrointestinal endoscopy: microtisation, extralumination, alternation? *Čes Slov Gastroent Hepatol* 2007; 61: 243-244.
22. Swain P. A justification for NOTES: natural orifice transluminal endosurgery. *Gastrointest Endosc* 2007; 65: 514-516.
23. Tajiri H. What do we see in the endoscopy world in 10 years' time? *Digest Endoscopy* 2007; 19(suppl 1): S174-S179.
24. Vilardell F. Digestive Endoscopy in the Second Millennium. From the Lichtleiter to Echoendoscopy. Stuttgart: Thieme, 2006.
25. Wang KF, Camilleri M. Endoscopic confocal microscopy: imaging to facilitate the dawn of endoluminal surgery. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2007; 5: 1259-1260.
26. Yamamoto H, Sekine Y, Sato Y et al. Total enteroscopy with a nonsurgical steerable double-balloon method. *Gastrointest Endosc* 2001; 53: 216-220.
27. Yoshida S, Tanaka S, Hirata M et al. Optical biopsy of GI lesions by reflectance-type laser-scanning confocal microscopy. *Gastrointest Endosc* 2007; 66: 144-149.

Correspondence to:

adresa pro korespondenci:

Professor Jan Bureš, MD, PhD

2nd Department of Internal Medicine,
Charles University Teaching Hospital,
Sokolská 581

500 05 Hradec Králové,

Czech Republic

e-mail: bures@lfhk.cuni.cz