

Radiofrekvenční ablace v terapii Barrettova jícnu – naše první zkušenosti

MUDr. Přemysl Falt, MUDr. Ondřej Urban, Ph.D., MUDr. Petr Fojtík, MUDr. Martin Kliment

Centrum péče o zažívací trakt, Vítkovická nemocnice a.s., Ostrava

Barrettův jícen je spojen s rizikem rozvoje neoplastických změn. Časně neoplasie s velmi nízkým rizikem lymfatického šíření lze úspěšně řešit endoskopicky a vyhnout se tak operačnímu řešení. Metodou volby léčby makroskopicky patrných neoplastických lézí je endoskopická slizniční resekce, která zároveň představuje optimální lokální stagingovou proceduru. Další rizikové části Barrettova jícnu lze odstranit endoskopickými ablačními technikami, z nichž se jako nejslibnější jeví metoda radiofrekvenční ablace. Autoři prezentují první zkušenosti s touto metodou.

Klíčová slova: Barrettův jícen, dysplazie, adenokarcinom, endoskopická slizniční resekce, ablační techniky, radiofrekvenční ablace.

Radiofrequency ablation in therapy of Barret's esophagus – our first experience

Barrett's esophagus is associated with an increased risk of developing neoplastic alterations. Early Barrett's neoplasia with low risk of lymphatic dissemination can be treated by means of endoscopy in order to avoid surgery. Endoscopic mucosal resection is a method of choice in the case of a visible neoplastic lesion. Moreover, it serves as an optimal local staging procedure. The rest of Barrett's epithelium can be removed by endoscopic ablation techniques and radiofrequency ablation seems to be the most promising one. Authors report their first experience in this field.

Key words: Barrett's esophagus, dysplasia, adenocarcinoma, endoscopic mucosal resection, ablation techniques, radiofrequency ablation.

Endoskopie 2009; 18(3): 118–123

Úvod

Barrettův jícen (BE) je charakterizován endoskopicky detekovatelnými okrsky metaplastického epitelu, v jehož terénu může docházet k dysplastickým změnám až vzniku adenokarcinomu jícnu. Proto jsou pacienti s BE pravidelně endoskopicky sledováni. Do nedávna byli nemocní se záchytém vysokého stupně dysplazie nebo adenokarcinomu omezeného na sliznici jícnu indikováni k chirurgické intervenci. V poslední době ale dochází k intenzivnímu rozvoji endoskopických metod, které mohou tyto stavy vyřešit bez perioperačního rizika ezofagektomie. Viditelné neoplastické léze lze úspěšně odstranit pomocí endoskopické resekce, která nám poskytuje i vzorek k detailnímu stagingu. Po kompletním odstranění léze můžeme ostatní rizikový Barrettův epitel odstranit endoskopickými ablačními technikami. Výborných výsledků dosahuje relativně nová a rychle se šířící metoda **radiofrekvenční ablace (RFA)** (1, 2). RFA je založena na kontaktní bipolární aplikaci radiofrekvenčního proudu s kontrolovanou termickou destrukcí přilehlé tkáně. Používaný systém HALO kalifornské firmy Barrx Medical se skládá ze dvou odlišných modalit – HALO 360 pro cirkulární ablaci delších segmentů BE a HALO 90 k sekundárnímu ošetření reziduální Barrettovy sliznice po použití HALO 360 nebo primárně k ablaci krátkých segmentů BE. **HALO 360** je složena z generátoru radiofrekvenčního proudu (obrázek 1), kalibračního

systému a balonkové elektrody délky 40 mm. Aktivní část délky 30 mm odpovídá 60 cirkulárně uloženým elektrodám (obrázek 2). Balonkové elektrody jsou dostupné v průměrech 22, 25, 28, 31 a 34 mm. Ošetření předchází endoskopické vyšetření se stanovením rozsahu BE podle Pražské klasifikace, odsátím žaludečního obsahu a důkladným oplachem jícnové sliznice s aplikací 1% roztoku N-acetylcysteinu. Po zavedení vodiče do žaludku se naslepo zavádí tzv. kalibrační balon, kterým změříme vnitřní průměr jícnu v 1 cm intervalech. Poté zvolíme příslušnou balonkovou elektrodu o velikosti menší než je nejmenší naměřený průměr jícnu, u pacientů po EMR obvykle ještě o stupeň méně. Zavedenou elektrodu pod optickou kontrolou gastrokopu umístíme nad proximální část BE, insuflujeme a aplikujeme RF energii. Po desuflaci elektrodu posunujeme distálním směrem až ošetříme celý rozsah BE. Pro úspěšnou ablaci je důležité důsledné překrývání ablačních zón. Po extrakci elektrody odstraníme bělavá koagula gastrokopem s nasazeným měkkým „capem“. Vlhkou gázou očištěnou elektrodu zavádíme zpět a celý postup opakujeme se vznikem cihlově červených ošetřených ploch.

HALO 90 spočívá v generátoru radiofrekvenčního proudu (obrázek 1) a na konec gastrokopu napojené plošce velikosti 20 × 15 mm s paralelně umístěnými 24 elektrodami (obrázek 3). Po důkladném očištění jícnu ošetřujeme

pod zrakovou kontrolou menší ložiska BE nebo rezidua po předchozí cirkulární ablaci. Elektrodu přitlačíme ke sliznici a aplikujeme dvojici pulzů. Vzniklá bílá koagula odstraňujeme pomocí plochého konce elektrody a oplachem. Po extrakci gastrokopu elektrodu očišťujeme vlhkou gázou a po znovuzavedení ošetřujeme stejná místa další dvojicí pulzů do vzniku cihlově zbarvených ploch.

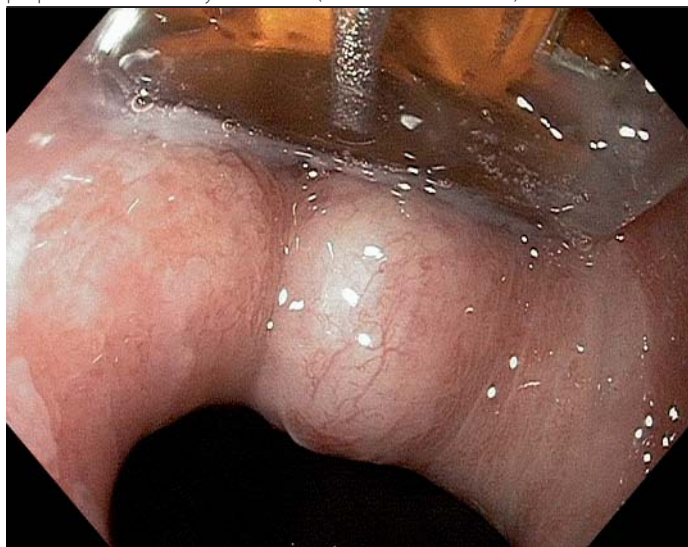
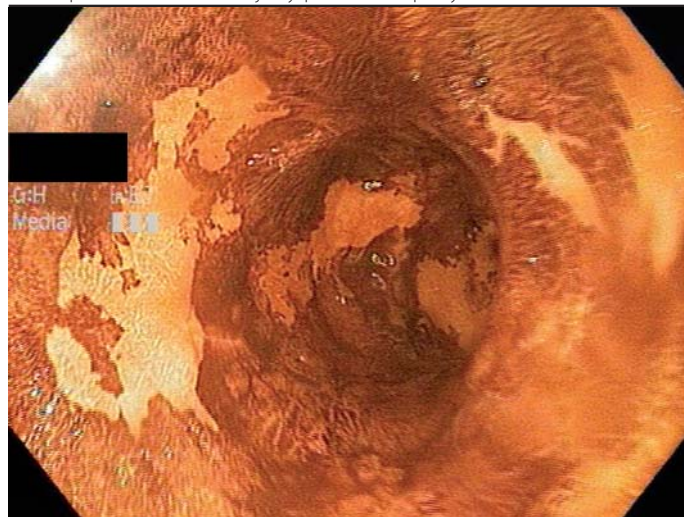
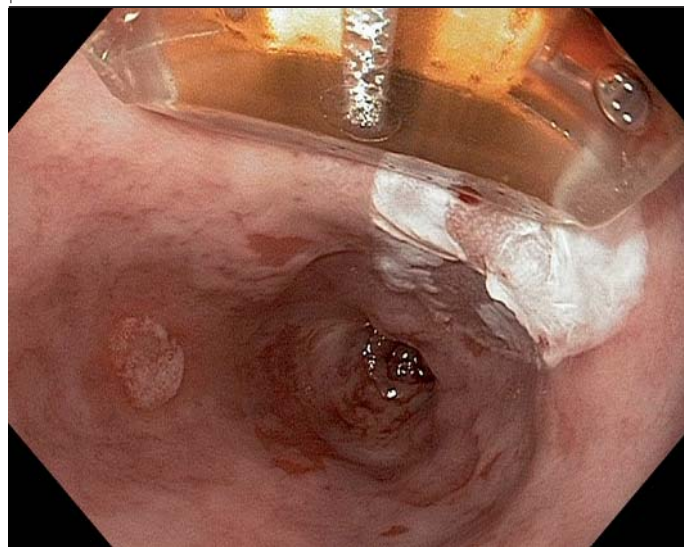
V péči o pacienty po výkonu je zásadní podávání inhibitorů protonové pumpy ve vyso-

Obrázek 1. Generátor radiofrekvenčního proudu – horní HALO 360, dolní HALO 90



Obrázek 2. Balonková elektroda HALO 360 (z materiálů firmy Barrx Medical)



Obrázek 3. Plochá elektroda HALO 90 na konci gastrokopu**Obrázek 5.** Pacientka A. HALO 90 – aplikace radiofrekvenčního proudu po přitlačení elektrody na sliznici (v horní části obrázku)**Obrázek 4.** Pacientka A. Lugol-negativní okrsky reziduálního BE, na čísle 12 a 6 patrné hvězdčicovité jizvy po endoskopických resekcích**Obrázek 6.** Pacientka A. Bílé koagulum ve tvaru elektrody bezprostředně po ablaci

kých dávkách (omeprazol 40 mg dvakrát denně) k zajištění dobrého hojení ošetřených míst. Po výkonu se může přechodně objevit pocit dyskomfortu v místě ablace. Pokud stav vyžaduje analgetizaci, nejsou doporučeny léky ze skupiny nesteroidních antiflogistik. Nemocný je v den výkonu zatížen tekutinami a dále dle tolerance postupně převeden na kašovitou a běžnou stravu. Kontrolní gastrokopii plánujeme přibližně po 8 týdnech. Reziduální ložiska BE ošetříme metodou HALO 90, na drobné ostrůvky lze použít APC. Jejich detekci nám usnadní NBI nebo barvení Lugolovým roztokem. Dále odebíráme kvadrantové biopsie ze zhojených ploch k histologickému posouzení neoskvamózního epitelu a případných pohřbených Barrettových žlázek.

Důležitější než samotná procedura je pečlivá selekce pacientů. Klíčové je kvalitní endoskopické a histopatologické vyšetření. Preferovány jsou cílené biopsie ze slizničních nepravidlostí, které můžeme lépe identifikovat například pomocí

módu NBI nebo chromodiagnostiky kyselinou octovou. Neléčíme BE ale celého pacienta, proto je vždy třeba přihlídnout k přidruženým onemocněním a celkové životní prognóze.

Naše první zkušenosti s radiofrekvenční ablací Barrettova jícnu

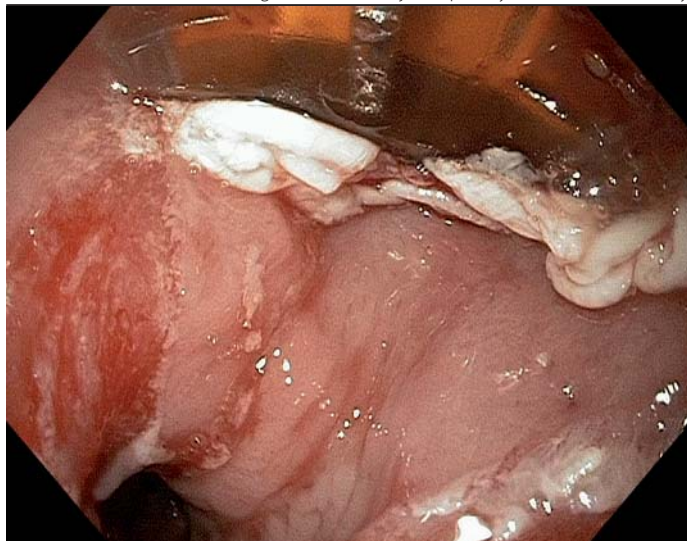
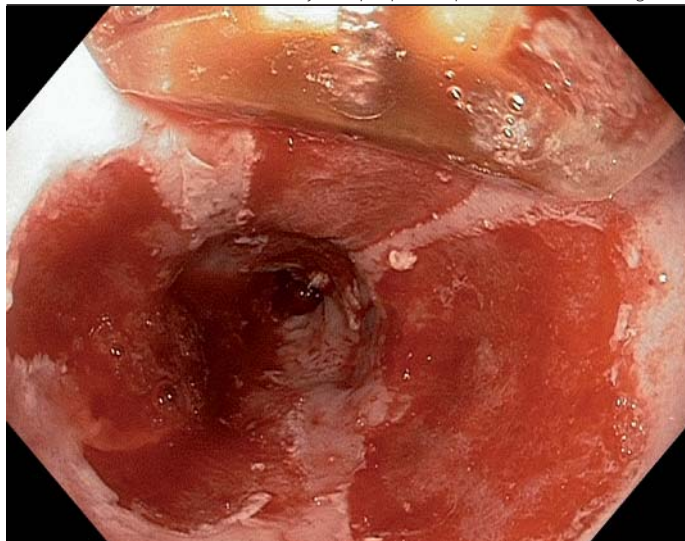
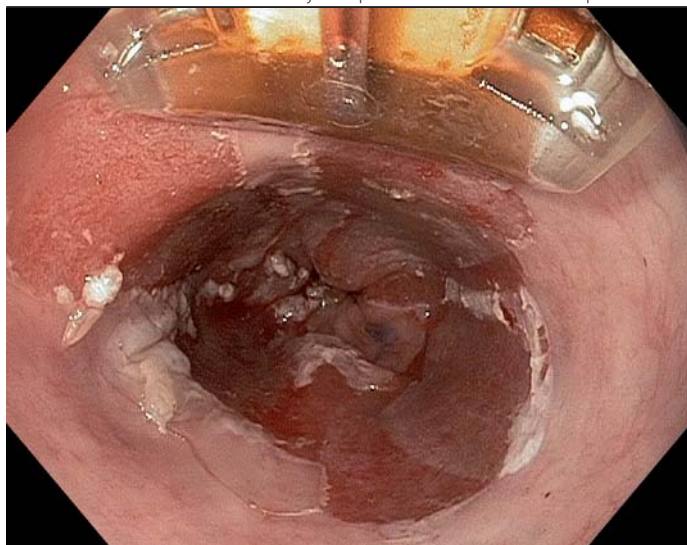
Po zaškolení v univerzitní nemocnici v belgickém Leuvenu máme od dubna 2009 systém HALO k dispozici na našem pracovišti. K dnešnímu dni jsme ošetřili tři pacienty.

První nemocná (A) podstoupila několik sezení EMR pro dlouhý segment BE (C5 M6 dle Pražské klasifikace) s nálezem těžké dysplazie (HGIN). Reziduální ložiska Barrettova epitelu jsme ošetřili metodou HALO 90. Během kontrolní gastrokopie za 8 týdnů jsme již nenalezli známky BE, histologicky byl potvrzen neoskvamózní epitel bez pohřbených Barrettových žlázek (obrázky 4–10).

Další pacientka (B) byla sledována pro krátký cirkulární segment BE (C1 M1) bez endoskopicky patrné nodularity ale s nálezem HGIN v necílených biopsiích. Vzhledem k délce segmentu, přítomnosti axiální hiátové hernie a zakřivení distálního jícnu jsme se rozhodli pro použití metody HALO 90. Kontrolní gastrokopie s odstupem 8 týdnů neprokázala rezidua BE (obrázky 11, 12).

U posledního pacienta (C) s krátkým necirkulárním segmentem BE (C0 M1) jsme provedli EMR ložiska s HGIN. Po zhojení (s odstupem 8 týdnů) jsme zbylý BE ošetřili metodou HALO 90. Kontrolní gastrokopie zatím nebyla provedena (obrázky 13, 14).

Všichni pacienti byli krátkodobě hospitalizováni, u pacienta C s chronickou fibrilací síní byla přechodně zastavena antikoagulační terapie a zpět nasazena 5 dní po ablaci. Výkony proběhly za dodržení zásad bezpečné digestivní endoskopie, k analgosedaci byl

Obrázek 7. Pacientka A. Koagulum odstraňujeme plochým koncem elektrody**Obrázek 8.** Pacientka A. Vzhled jícnu po první aplikaci a setření koagul**Obrázek 9.** Pacientka A. Vzhled jícnu po ošetření druhou sérií pulsů**Obrázek 10.** Pacienka A. Kontrolní gastrokopie za 8 týdnů s barvením Lugolovým roztokem – beze známek reziduální Barrettovy sliznice

použit midazolam a fentanyl a ke zklidnění peristaltiky butylskopolamin. V den výkonu byly pravidelně monitorovány životní funkce a jednorázově intravenózně aplikován inhibitor protonové pumpy (omeprazol 40 mg) a ve večerních hodinách povoleny číré tekutiny. V dalších dnech byli pacienti zatíženi tekutou a kašovitou stravou, nasazen perorální inhibitor protonové pumpy (omeprazol 40 mg dvakrát denně) a po 3 dnech hospitalizace byli propuštěni do domácí péče a ambulantního sledování. Kromě přechodného mírného tlaku v epigastriu u pacientky B byly výkony a následné průběhy bez komplikací.

Cena katetru HALO 90 je asi 23 000 a katetru HALO 360 asi 40 000 Kč. Náklady jsou zatím hrazeny z našich vlastních zdrojů. Vzhledem k charakteru metody (včetně srovnání s případným operačním řešením) předpokládáme zavedení úhrady zdravotními pojišťovnami.

Diskuze

Barrettův jícn je definován endoskopicky patrnými okrsky metaplastického cylindrického epitelu intestinálního typu (3) a je pravděpodobně komplikací patologického gastroezofageálního refluxu. Prevalence BE v neselektované populaci se odhaduje na 1,6 % (4). Ve skupině pacientů endoskopovaných pro refluxní obtíže se jeho výskyt řádově zvyšuje – dle Westhoffa u 13,2 % (5). Hlavním klinickým dopadem přítomnosti BE je riziko vzniku dysplastických změn až adenokarcinomu v terénu metaplastického epitelu. Incidence adenokarcinomu jícnu se za posledních několik desetiletí zvýšila více než pětinašobně (6, 7). Pouze zřídka je adenokarcinom nalezen u nemocných se známou diagnózou BE (7, 8), ale ve většině případů je v okolí tumoru histologicky prokazována přítomnost intestinální metaplazie (9), což podtrhuje její význam v procesu kancerogeneze.

Literární zdroje se v odhadu rizika progresu nondysplastického Barrettova jícnu do adenokarcinomu různí. Nejčastěji citovaná studie Sharmy a kol. (10) stanovila toto riziko na 0,5 % za rok. Martínek a kol. (11) udává roční incidenci HGIN nebo adenokarcinomu 0,21 %. Přítomnost nízkého stupně dysplazie (LGIN) zřejmě toto riziko významně nezvyšuje (0,6 %) (10), některé práce ale poukazují na rozdíl v riziku progresu nondysplastického BE a BE s LGIN (12,13). Velkou roli jistě hraje samotná histologická diagnóza LGIN, která je mimo jiné vzhledem k častým reaktivním změnám při refluxní ezofagitidě problematická (14) a u značné části pacientů již není LGIN při následných kontrolách nalezena (10, 11). Přítomnost HGIN v terénu BE je zatížena 4–6 % rizikem progresu do adenokarcinomu za rok (10, 14).

Riziko lymfatického šíření adenokarcinomu jícnu roste s hloubkou nádorové invaze. Zatímco

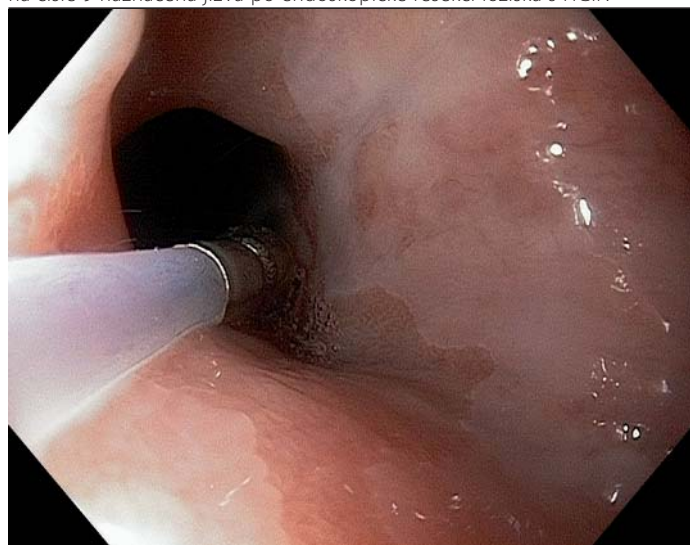
Obrázek 11. Pacientka B. Barrettův jícen C1 M1 dle Pražské klasifikace, HGIN v necílených biopsiích



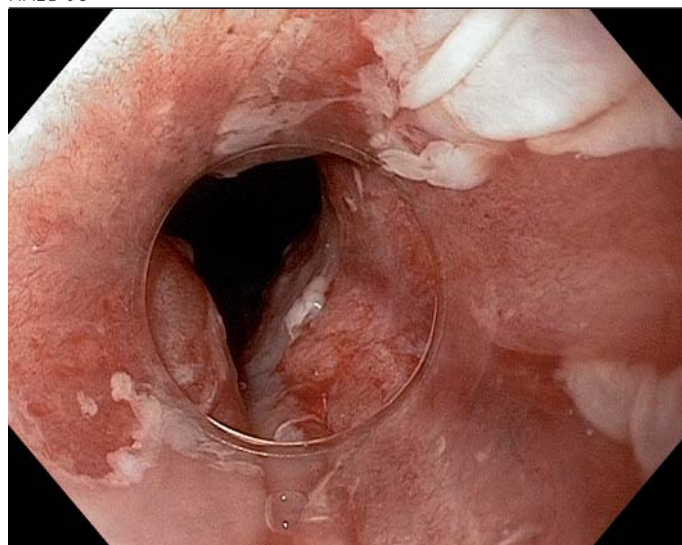
Obrázek 12. Pacientka B. Kontrolní gastroscopie za 8 týdnů po ošetření metodou HALO 90 s barvením Lugolovým roztokem – bez známek reziduální Barrettovy sliznice



Obrázek 13. Pacient C. Barrettův jícen C0 M1 dle Pražské klasifikace, na čísle 9 naznačená jizva po endoskopické resekci ložiska s HGIN



Obrázek 14. Pacient C. Vzhled jícnu bezprostředně po ošetření metodou HALO 90



u adenokarcinomu omezeného na sliznici (T1a, intramukózní adenokarcinom, IMC) se toto riziko blíží nule, při invazi nádorových buněk do submukózy (T1b, submukózní adenokarcinom) se odhaduje na 15–50%. Postižení muscularis propria (T2) predikuje lymfatickou diseminaci až v 80% (15, 16, 17, 18, 19). Při histologickém vyšetření resekátů jícnu pro HGIN nebo adenokarcinom se ve 40–60% případů prokazují asociované neoplastické změny v jiných částech Barrettovy sliznice (15, 16, 20).

Standardem léčby HGIN a časného adenokarcinomu Barrettova jícnu byla dlouhou dobu ezofagektomie, která spolehlivě odstraňuje diagnostikovanou lézi s veškerým metaplastickým epitelem i případnými asociovanými neoplazmi. Chirurgická resekce jícnu je i ve specializovaných centrech prováděna asi 5% nemocniční mortalitou a samozřejmě ještě

vyšší morbiditou (21). Menší zkušenosti provádějího pracoviště, vyšší věk a celková interní zátěž nemocného toto riziko výrazně zvyšuje. Na druhou stranu časně neoplazie umožňují použití rychle se rozvíjejících miniinvazivních operačních technik, které rizikovitost výkonu snižují (22, 23).

S ohledem na uvedené skutečnosti můžeme ve skupině nemocných s HGIN nebo IMC v terénu BE s výhodou využít možnosti terapeutické endoskopie. V případě makroskopicky viditelné neoplastické léze je metodou volby endoskopická mukózní resekce (EMR). Ell a kol. (24) ošetřil 100 pacientů s nízké rizikovým časným adenokarcinomem BE technikou EMR s kompletní lokální remisí v 99% bez jediné závažné komplikace (významnějšího krvácení, perforace nebo striktury). V 11% došlo ke vzniku rekurentní nebo metachronní léze, které byly opět úspěšně vyře-

šeny EMR. Histologické vyšetření získaného resekátu navíc představuje zlatý standard v lokálním stagingu neoplastických lézí v terénu BE (25, 26). Klasická endosonografie i endosonografie s použitím vysokofrekvenčních minisond má v tomto případě (na rozdíl od časných neoplazií žaludku nebo tlustého střeva) pouze limitovanou přesnost, a to zejména v oblasti gastroezofageálního přechodu (27, 28, 29). Histologické vyšetření je navíc schopno kromě hloubky invaze (T staging) posoudit stupeň diferenciaci nádorových buněk (grading), známky angioinvasi a samozřejmě radikality provedené resekce. V případě průkazu submukózní invaze není předešlá endoskopická intervence překážkou indikovanému chirurgickému řešení. Naopak při příznivém stagingu a po kompletním snesení můžeme přistoupit k eradikaci zbylého Barrettova jícnu pomocí některé z endoskopických technik. Pokud byly

pokročilé dysplastické změny nalezeny v necíle-
ných biopsiích bez odpovídajícího makroskopické-
kého korelátu („plochá dysplazie“), přistupujeme
k eradikaci přímo bez předchozí endoskopické
resekce.

Eradikace (ablace) Barrettova jícnu spočívá
v kompletní destrukci Barrettova epitelu různými
fyzikálními principy s následnou restitucí tzv.
neoskvamózního epitelu s cílem maximálně
redukovat riziko nádorové transformace. V průběhu
let se objevila celá řada ablačních modalit (30).
Totální endoskopická mukózní resekce (TER)
umožňuje na rozdíl od ostatních metod histologické
vyšetření snesené tkáně. Použitím techniky
endoskopické submukózní disekce (ESD) lze
dosáhnout „en bloc“ resekce větších částí
sliznice. Obě metody jsou technicky poměrně
náročné, eradikace je i po opakovaných
sezeních často nekompletní a při větším
rozsahu výkonu dochází ve vysokém procentu
k jizvení a vzniku striktur. Jako optimální se
proto jeví kombinace již zmíněné lokální EMR
nebo ESD s následnou jinou ablační technikou
(31). Při **fotodynamické terapii** (PDT) se
aplikují tzv. fotosenzitizéry (5-aminolevulová
kyselina p.o. nebo sodium porfimer i.v.). Po jejich
akumulaci ve tkáních se endoskopicky aplikuje
světlo určité vlnové délky, které vyvolá lokální
nekrózu působením volných kyslíkových
radikálů. Výhodou je relativně snadná aplikace
a obstojná efektivita. Metoda je však kromě
kožní fotosenzitivity často provázena
komplikacemi v podobě jícnových striktur
a pohřbených ložisek Barrettova epitelu
pod neoskvamózním epitelem („buried
Barrett's glands“) se zachovalým onkogenním
potenciálem (32). **Kryoterapie** (cryospray
ablation, CSA) spočívá v aplikaci tekutého
dusíku speciálním sprejovým katétrem a
působí destrukci Barrettova epitelu řadou
mechanizmů (přímá kryonekróza, apoptóza,
transientní ischemie). Jako prospěšná se
jeví i indukovaná imunitní reakce v
ošetřené tkáni. Dle limitovaných
zkušeností metoda vykazuje poměrně
příznivý profil efektivit a bezpečnosti.
Argonová plazmakoagulace (APC)
vzhledem k časté nekompletní
eradikaci a pro výskyt komplikací
(krvácení, striktury, perforace, „buried
Barrett“) není k ablaci vhodná. Jako
dobře dostupnou a snadno aplikovatelnou
metodu ji lze použít k ošetření drobných
reziduálních ostrůvků BE po jiné
ablační metodě. Metoda **multipolární
elektrokoagulace** (MPEC) je jednou
z prvních studovaných ablačních
metod. V praxi je použitelná k fokální
ablaci reziduálního BE u nemocných
s implantovaným kardiostimulátorem
či kardioverter-defibrilátorem. Zkušenosti
s tech-

nikami využívajícími **laser** a „**heater probe**“
jsou velmi omezené, metody se ale
nezdají být vhodné k totální
eradikaci BE (33).

Dle dosavadních výsledků se jako
vysoce efektivní a bezpečná jeví
relativně nová metoda **radiofrekvenční
ablace (RFA)**. Při dodržení
správného postupu a při použití
energie určené na základě
dozimetrických studií (12 J/cm²)
dochází k penetraci k úrovni
lamina muscularis mucosae
(~1000 µm). Submukóza tedy
zůstává intaktní nebo jen s
edémem její povrchové části
(34, 35). Na lidském faktoru
téměř nezávislá rovnoměrná
destrukce sliznice a neporušená
submukóza vede k vysoké
eradikační efektivitě a zároveň
nedochází k submukóznímu
jizvení s následnými strikturami.
Sharma a kol. (36) ošetřili 70
pacientů s nondysplastickým
BE metodou HALO 360 a po 1
roce sledování dosáhli 70%
kompletní eradikace BE.
Nezaznamenali žádnou
komplikaci a histologické
vyšetření přes 4 300 biopsií
neprokázalo přítomnost
pohřbených Barrettových
žlázek. U pacientů s reziduálními
ložisky dále použili HALO 90
a po celkem 2,5letém sledování
bylo kompletně eradikováno
98,4% pacientů, opět bez
striktur a pohřbených žlázek
(37). Obdobně příznivé
výsledky ukazují i další
studie, které prokazují
úspěšnou eradikaci BE i v
přítomnosti lehké a těžké
dysplazie (38, 39, 40, 41, 42).
Po RFA dochází k restituci
skvamózního epitelu bez
genetických abnormalit
přítomných v původním
Barrettově epitelu (43, 44).
Dle práce Beaumonta a kol.
(45) se zdá, že RFA nemá
vliv na funkční charakteristiky
jícnu. Vzhledem k absenci
submukózního jizvení lze
refrakterní ložiska BE po
opakovaných sezeních RFA
odstranit metodou tzv. „záchranné“
EMR. Ve srovnání s
nekontaktními metodami
(PDT, CSA) může být
určitým problémem ošetření
nerovných ploch a vznik
slizničních lacerací při
nesprávně zvoleném
průměru balonkové
elektrody. Obojí je třeba
brát v úvahu zejména u
pacientů s jizvami po EMR.

Samozřejmě zbývá ještě
mnoho otázek k zodpovězení.
Vzhledem k nepříliš dlouhým
zkušenostem není jasné, jak
často a jestli vůbec sledovat
pacienty po úspěšné
eradikaci. Přerušení
pravidelného endoskopického
sledování by jistě uvítali
zejména naši pacienti, na
druhou stranu není jisté, zda
je eradikace trvalým řešením.
Nynější indikací k eradikaci
BE je přítomnost HGIN nebo
IMC. Studovanou otázkou
zůstává eradikace BE s
LGIN nebo bez dysplazie.
Metoda RFA navíc hledá
uplatnění i v jiných
indikacích, zkouší se
například k ošetření
postradiační proktitidy
nebo GAVE (Gastric
Antral Vascular Ectasia).

Závěr

Přítomnost Barrettova jícnu je
spojena se zvýšeným rizikem
vzniku jícnového adenokarcinomu.
Časná stadia tohoto onemocnění
lze efektivně léčit prostředky
terapeutické endoskopie a
vyhnout se tak náročnému
operačnímu řešení. Endoskopická
mukózní resekce je metodou
volby v léčbě BE s HGIN a IMC,
který nese minimální riziko
lymfatické diseminace. Histologické
vyšetření resekátu navíc
představuje optimální způsob
lokálního stagingu neoplastické
léze. Při invazi nádorových
buněk do submukózy již
riziko postižení lymfatických
uzlin převyšuje riziko
spojené s indikovanou
chirurgickou intervencí. Po
úspěšné EMR je vzhledem
k riziku neoplastických
změn v jiné části BE
vhodné eradikovat zbylou
část metaplastické sliznice.
Eradikaci BE bez předchozí
endoskopické resekce
provádíme u pacientů s
náletem HGIN bez
makroskopicky patrné léze.
Endoskopické ablační
techniky pracující na
různých fyzikálních
principech a jako
nejspolehlivější z nich
se jeví metoda
radiofrekvenční ablace.
Rovnoměrné ošetření
sliznice vede k vysoké
eradikační úspěšnosti
bez vzniku pohřbených
ložisek Barrettova
epitelu. Vzhledem k
nepoškozené submukóze
po ošetření nedochází
k jizvení se vznikem
jícnových striktur a navíc
se zdá, že není
ovlivněna funkční
integrita jícnu. Nezbytná
je pečlivá selekce
pacientů založená na
kvalitní endoskopii a
histopatologickém
vyšetření. Důležitou
roli hraje i celkový
stav a přidružené
choroby nemocného.

Literatura

1. Pouw RE, Sharma VK, Bergman JJ, Fleischer DE. Radiofrequency ablation for total Barrett's eradication: a description of the endoscopic technique, its clinical results and future prospects. *Endoscopy* 2008; 40: 1033–1040.
2. Závada F. Radiofrekvenční ablace Barrettova jícnu. *Endoskopie* 2007; 16(1): 12–14.
3. Martinek J, Zavoral M. Barrettův jícen – jak sledovat a jak léčit. *Postgraduální medicína* 2009; 11(6): 674–682.
4. Ronkainen J, Aro P, Storskrubb T, Johansson SE, Lind T, Bolling-Sternevald E. Prevalence of Barrett's esophagus in the general population: an endoscopic study. *Gastroenterology* 2005; 129(6): 1825–1831.
5. Westhoff B, et al. The frequency of Barrett's esophagus in high-risk patients with chronic GERD. *Gastrointest Endosc* 2005; 61: 226–231.
6. Pera M, Cameron AJ, Trastek VF, Carpenter HA, Zinsmeister AR. Increasing incidence of adenocarcinoma of the esophagus and esophagogastric junction. *Gastroenterology* 1993; 104(2): 510–513.
7. Bytzer, et al. Adenocarcinoma of the esophagus and Barrett's esophagus: a population-based study. *Am J Gastroenterol* 1999; 94(1): 86–91.
8. Conio M, et al. Secular trends in the epidemiology and outcome of Barrett's esophagus in Olmstead County, Minnesota. *Gut* 2001; 48(3): 304–309.
9. Cameron AJ, et al. Adenocarcinoma of the esophagogastric junction and Barrett's esophagus. *Curr Surgery* 2003; 60(4): 367–370.

10. Sharma P, Falk GW, Weston AP, et al. Dysplasia and cancer in a large multicenter cohort of patients with Barrett's esophagus. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006; 4: 566–572.
11. Martinek J, Benes M, Brandtl P, Hucl T, Vasicek M, Voška I, Lanská V, Nosek V, Spíček J. Low incidence of adenocarcinoma and high-grade intraepithelial neoplasia in patients with Barrett's esophagus: a prospective cohort study. *Endoscopy* 2008; 40: 711–716.
12. Skacel M, Petras RE, Gramlich TL, et al. The diagnosis of low-grade dysplasia in Barrett's esophagus and its implications for disease progression. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 3383–3387.
13. Lim CH, et al. Low-grade dysplasia in Barrett's esophagus has a high risk of progression. *Endoscopy* 2007; 39: 581–587.
14. Spechler SJ. Dysplasia in Barrett's esophagus: limitations of current management strategies. *Am J Gastroenterol* 2005; 100: 927–935.
15. Stein HJ, et al. Limited resection for early adenocarcinoma in Barrett's esophagus. *Ann Surg* 2000; 232(6): 733–742.
16. Van Sandick JW, et al. Pathology of early invasive adenocarcinoma of the esophagus or esophagogastric junction: implications for therapeutic decision making. *Cancer* 2000; 88(11): 2429–2437.
17. Bollschweiler E, Baldus SE, Schröder W, Prenzel K, Gutschow C, Schneider PM, Hölscher AH. High rate of lymph-node metastasis in submucosal esophageal squamous-cell carcinomas and adenocarcinomas. *Endoscopy* 2006; 38(2): 149–156.
18. Westertorp M, et al. Outcome of surgical treatment for early adenocarcinoma of the esophagus or gastro-esophageal junction. *Virchows Arch* 2005; 446: 497–504.
19. Nigro JJ, et al. Prevalence and location of nodal metastases in distal esophageal adenocarcinoma confined to the wall: implication for therapy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117(1): 26–27.
20. Heitmiller RF, Redmond M, Hamilton SR. Barrett's esophagus with high-grade dysplasia. An indication for prophylactic esophagectomy. *Ann Surg* 1996; 224(1): 66–71.
21. van Lanschot JJ, Hulscher JB, Buskens CJ, et al. Hospital volume and hospital mortality for esophagectomy. *Cancer* 2001; 91: 1574–1578.
22. Hulscher JB, van Sandick JW, de Boer AG, et al. Extended transthoracic resection compared with limited transhiatal resection for adenocarcinoma of the esophagus. *N Engl J Med* 2002; 347: 1662–1669.
23. Williams VA, Watson TJ, Herbella FA, et al. Esophagectomy for high grade dysplasia is safe, curative and results in good alimentary outcome. *J Gastrointest Surg* 2007; 11: 1589–1597.
24. Ell C, May A, Pech O, et al. Curative endoscopic resection of early esophageal adenocarcinomas (Barrett's cancer). *Gastrointest Endosc* 2007; 65: 3–10.
25. Peters FP, et al. Histologic evaluation of resection specimens obtained at 293 endoscopic resections in Barrett's esophagus. *Gastrointest Endosc* 2008; 67(4): 604–609.
26. Maish MS, DeMeester SR. Endoscopic mucosal resection as a staging technique to determine the depth of invasion of esophageal adenocarcinoma. *Ann Thorac Surg* 2004; 78(5): 1777–1782.
27. May A. Stop confusing us with EUS prior to endoscopic resection. *Endoscopy* 2008; 40: 71–72.
28. Chemaly M, Scalone O, Durivage G, Napoleon B, Pujol B, Lefort C, Hevriev V, Scoazec JY, Souquet JC, Ponchon T. Miniprobe EUS in the pretherapeutic assessment of early esophageal neoplasia. *Endoscopy* 2008; 40(1): 71–72.
29. May A, Guenter E, Roth E, et al. Accuracy of staging in esophageal cancer using high resolution endoscopy and high resolution endosonography: a comparative, prospective, and blinded trial. *Gut* 2004; 53: 634–540.
30. Mucosal ablation devices – technology status evaluation report. *Gastrointest Endosc* 2008; 68(6): 1031–1042.
31. Seewald S, Ang TL, Gotoda T, Soehendra N. Total endoscopic resection of Barrett esophagus. *Endoscopy* 2008; 40: 1016–1020.
32. Wang KK, Lutzke L, Borkenhagen L, Westra W, Song MWK, Prasad G, Buttar NS. Photodynamic therapy for Barrett's esophagus: does light still have a role? *Endoscopy* 2008; 40: 1021–1025.
33. Dumot JA, Greenwald BD. Argon plasma coagulation, bipolar cautery, and cryotherapy: ABC's of ablative techniques. *Endoscopy* 2008; 40: 1026–1032.
34. Dunkin BJ, Martin J, Bejarano PA, et al. Thin-layer ablation of human esophageal epithelium using a bipolar radiofrequency balloon device. *Surg Endosc* 2006; 20(1): 125–130.
35. Smith CD, Bejarano PA, Melvin WS, et al. Endoscopic ablation of intestinal metaplasia containing high-grade dysplasia in esophagectomy patients using a balloon-based ablation system. *Surg Endosc* 2007; 21(4): 560–569.
36. Sharma V, Wang K, Overholt B, et al. Balloon-based, circumferential, endoscopic radiofrequency ablation of Barrett's esophagus: 1-year follow-up of 100 patients. *Gastrointest Endosc* 2007; 65: 185–195.
37. Fleischer DE, Overholt BF, Sharma VK, et al. Endoscopic ablation of Barrett's esophagus: a multicenter study with 2,5 year follow-up. *Gastrointest Endosc* 2008; 68: 867–876.
38. Sharma VK, Kim HJ, Das A, Dean P, DePetris G, Fleischer DE. A prospective pilot trial of ablation of Barrett's esophagus with low-grade dysplasia using stepwise circumferential and focal ablation (HALO system). *Endoscopy* 2008; 40: 380–387.
39. Gondrie JJ, Pouw RE, Sondermeijer CM, Peters FP, Curvers WL, Rosmolen WD, Krishnadath KK, Ten Kate F, Fockens P, Bergman JJ. Stepwise circumferential and focal ablation of Barrett's esophagus with high-grade dysplasia: results of the first prospective series of 11 patients. *Endoscopy* 2008; 40(5): 359–369.
40. Gondrie JJ, Pouw RE, Sondermeijer CM, Peters FP, Curvers WL, Rosmolen WD, Ten Kate F, Fockens P, Bergman JJ. Effective treatment of early Barrett's neoplasia with stepwise circumferential and focal ablation using the HALO system. *Endoscopy* 2008; 40(5): 370–379.
41. Shaheen NJ, et al. A randomized, multicenter, sham-controlled trial of radiofrequency ablation for subjects with Barrett's esophagus containing high-grade dysplasia. *Gastroenterology* 2008; 134: A37.
42. Shaheen NJ, Sharma P, Overholt BF, Wolfson HC, Sampliner RF, Wang KK, et al. Radiofrequency ablation in Barrett's esophagus with dysplasia. *N Engl J Med*. 2009; 360(22): 2353–2535.
43. Gondrie JJ, Rygiel AM, Sondermeijer C, et al. Balloon-based circumferential ablation followed by focal ablation of Barrett's esophagus containing high-grade dysplasia effectively removes all genetic alterations. *Gastroenterology* 2007; Supplementum S1: 132: A64.
44. Finkelstein SD, Lyday WD. The molecular pathology of radiofrequency mucosal ablation of Barrett's esophagus. *Gastroenterology* 2008; 134(4): A436.
45. Beaumont H, Gondrie JJ, McMahon BP, Pouw RE, Greger H, Bergman JJ, Boeckstaens GE. Stepwise radiofrequency ablation of Barrett's esophagus preserves esophageal inner diameter, compliance and motility. *Endoscopy* 2009; 41: 2–8.

MUDr. Přemysl Falt

Centrum péče o zažívací trakt
 Vítkovická nemocnice a. s.
 Žálužanského 1192/15, 703 84 Ostrava
 faltprem@centrum.cz

