

původní práce

Role endobiliární kryobiopsie v diagnostice etiologie obstrukce žlučových cest – pilotní data

The role of endobiliary cryobiopsy in the diagnosis of biliary obstruction – pilot data

Barbora Hanžlová¹, Tomáš Rohan¹, Peter Matkulčík¹, Jakub Vlažný², Dávid Said², Marek Dostál¹, Jakub Hustý¹, Jiří Pánek¹, Jaroslav Sedmík¹, Tomáš Andrašina¹

¹Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

²Ústav patologie LF MU a FN, Brno

Hlavní stanovisko práce

Cílem práce je analyzovat pilotní výsledky prospektivní studie věnující se proveditelnosti a senzitivitě perkutánní endobiliární kryobiopsie ve srovnání s klešťovou biopsií u pacientů se stenózou žlučových cest.

SOUHRN

Hanžlová B, Rohan T, Matkulčík P, Vlažný J, Said D, Dostál M, Hustý J, Pánek J, Sedmík J, Andrašina T. Role endobiliární kryobiopsie v diagnostice etiologie obstrukce žlučových cest – pilotní data

Úvod: Obstrukce žlučových cest je závažným stavem spojeným s vysokou morbiditou a mortalitou, vyžadující přesnou diagnostiku a vhodně indikovanou terapii. Cílem prospektivní studie bylo zhodnotit proveditelnost a senzitivitu perkutánní endobiliární kryobiopsie ve srovnání s klešťovou biopsií u pacientů se stenózou žlučových cest podstupujících perkutánní drenáž žlučových cest.

Metodika: Klešťová biopsie i kryobiopsie byly provedeny během jednoho zákroku a jejich pořadí bylo randomizováno. Byl hodnocen technický úspěch, velikost vzorků, jejich kvalita a diagnostická přesnost.

Výsledky: Celkem bylo získáno 90 vzorků (n = 47 biopsie kleštěmi, n = 43 kryobiopsie) od sedmi pacientů. Kryobiopsie poskytla signifikantně větší celkovou plochu mikroskopických vzorků (medián: 2,67 mm² pro kryobiopsii vs. 0,44 mm² pro kleště; p < 0,01) a signifikantně větší plochu vzorků bez artefaktů (medián: 1,47 mm² vs. 0 mm²; p < 0,01). Počet nehodnotitelných vzorků kvůli artefaktům byl u kryobiopsie významně nižší (11,63 % vs. 53,19%; p < 0,01). Medián hmotnosti vzorků z kryobiopsie byl rovněž signifikantně vyšší

Major statement

The aim of this paper is to publish the first results of the prospective study on the feasibility and sensitivity of percutaneous endobiliary cryobiopsy in comparison with forceps biopsy in patients with biliary duct stenosis.

SUMMARY

Hanžlová B, Rohan T, Matkulčík P, Vlažný J, Said D, Dostál M, Hustý J, Pánek J, Sedmík J, Andrašina T. The role of endobiliary cryobiopsy in the diagnosis of biliary obstruction – pilot data

Introduction: Obstruction of the bile ducts is a serious condition associated with high morbidity and mortality, requiring accurate diagnosis and appropriate therapy. The goal of this prospective study is to assess the feasibility and sensitivity of percutaneous endobiliary cryobiopsy in comparison with forceps biopsy in patients with biliary duct stenosis.

Methods: Both forceps biopsy and cryobiopsy were performed during a single procedure, the order of sampling was randomized. Technical success, sample size, quality, and diagnostic accuracy were evaluated.

Results: A total of 90 samples were collected (n = 47 conventional forceps biopsy, n = 43 cryobiopsy). Cryobiopsy provided a significantly larger total sample area of microscopic specimen (median 2,67 vs. 0,44 mm²; p < 0,01), artefact-free sample area (median 1,47 vs. 0 mm²; p < 0,01), smaller number of samples non-evaluable for artefacts (11,6 % vs. 53,2%; p < 0,01). Median weight of cryobiopsy samples was significantly greater than that of forceps biopsy (7,6 vs. 3,5 mg; p = 0,015). In quality assessment cryobiopsy samples achieved significantly better results than the

Přijato: 14. 3. 2025

Korespondenční adresa:

MUDr. Tomáš Andrašina, Ph.D.
Masarykova univerzita
Klinika radiologie a nukleární medicíny FN
Jihlavská 340/20, 625 00 Brno
e-mail: andrasina.tomas@fnbrno.cz

Konflikt zájmů: žádný.

Podpořeno MZ ČR – RVO (FNBr, 65269705)
a MUNI/A/1755/2024.

než u vzorků z biopsie kleštěmi (7,6 mg vs. 3,5 mg; $p = 0,015$). Při hodnocení histopatologické kvality na Likertově škále dosáhly vzorky z kryobiopsie významně lepších výsledků než vzorky z biopsie kleštěmi (medián 4 vs. 1; $p < 0,01$), a to i v podílu vzorků hodnocených jako kvalitní (Likert > 2) (74,42 % vs. 29,79 %; $p < 0,01$). Adenokarcinom byl prokázán u pěti pacientů, benigní etiologie stenózy u dvou pacientů. Kryobiopsie úspěšně diagnostikovala všech pět případů adenokarcinomu (5/5), zatímco biopsie kleštěmi odhalila pouze dva z těchto pěti případů.

Závěr: Získané výsledky naznačují, že kryobiopsie představuje efektivní a přesnou metodu pro diagnostiku malignit žlučových cest, s potenciálním přínosem pro včasnou diagnostiku a cílenou terapii.

Klíčová slova: stenóza žlučových cest, klešťová biopsie, kryobiopsie.

forceps biopsy both in terms of the median Likert scale value (4 vs. 1; $p < 0.01$) and in terms of the frequency of quality samples rated as Likert > 2 (74,42 vs. 29,79%; $p < 0.01$). Biopsy proved adenocarcinoma in 5 patients, 5/5 of them in set of cryobiopsy samples, while only 2/5 in forceps biopsy samples.

Conclusion: The obtained results suggest that cryobiopsy could represent an effective and accurate method for diagnosing bile duct malignancies, with potential benefits for early diagnosis and targeted therapy.

Key words: biliary stenosis, forceps biopsy, cryobiopsy.

ÚVOD

Obstrukce a následná dilatace žlučových cest je závažným stavem vedoucím k řadě komplikací, kam patří porucha jaterních funkcí, hepatorenální selhání, koagulopatie či infekce, výrazně ovlivňující mortalitu pacienta. Terapie se odvíjí od etiologie stenózy. V případě maligní obstrukce je pro následnou protinádorovou léčbu rozhodující pozitivní histologie. Tu lze provést během endoskopické retrogradní cholangiopankreatografie (ERCP), perkutánním transhepatálním přístupem nebo pomocí endoskopické ultrazvukem navigované tenkojehlové aspirace/tenkojehlové biopsie (1).

Řada studií již srovnávala výtěžnost, bezpečnost a další relevantní faktory ovlivňující kvalitu vzorku při endobiliárním odběru zmiňovanými přístupy, s cílem zvýšit senzitivitu a specifitu na maximum (2,3). Získání onkologicky suspektních či maligních buněk z oblasti stenózy však bývá obtížné a mnohdy je třeba biopsie opakovat. V případě transhepatálního přístupu při perkutánní drenáži žlučových cest je možný odběr buď kleštěmi nebo brush cytologií, přičemž druhá zmíněná metoda dle literatury dosahuje citlivosti pouze do 60 % (4). Uváděná senzitivita perkutánní transluminální klešťové biopsie ve studiích s více než 50 pacienty byla mezi 61–78 % (5–9) u cross a push techniky až 93 % (10). Kryobiopsie nabízí slibný přístup ke zvýšení citlivosti při odběru vzorků u biliárních tumorů. Technika využívá zmrazení

hrotu kryobiopické sondy a následně i odebírané tkáně naléhající na sondu, která operuje při teplotách v rozmezí od $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ a běžně se používá při biopsiích plic pro diagnostiku nádorů a intersticiálních onemocnění. V pneumologických aplikacích kryobiopsie prokázala vyšší diagnostickou úspěšnost a větší velikost vzorků než klešťová biopsie (11,12).

V kontextu kryobiopického odběru ze žlučových cest byly zatím publikovány pouze dvě publikace. První se zabývala analýzou vzorků z explantované tkáně pacientů podstupujících pankreatoduodenektomii, které byly získány kryobiopickou sondou, žaludečními a cholangioskopickými kleštěmi. Vzorky z kryobiopsie byly významně větší a s vyšším skóre kvality histologického hodnocení (13). Druhá publikace byla již *in vivo*, ale zahrnovala pouze jednoho pacienta, u kterého byl odběr proveden pod cholangioskopickou kontrolou a vzorky získané z kryobiopsie byly výrazně větší ve srovnání s klasickými kleštěmi (14). Větší *in vivo* studie nebyly dosud publikovány. Cílem práce bylo prospektivně analyzovat pilotní výsledky perkutánní endobiliární kryobiopsie ve srovnání s klešťovou biopsií u pacientů se stenózou žlučových cest podstupujících perkutánní drenáž žlučových cest.

METODIKA

Do této prospektivní studie byli zařazeni pacienti s biliární stenózou nejasně

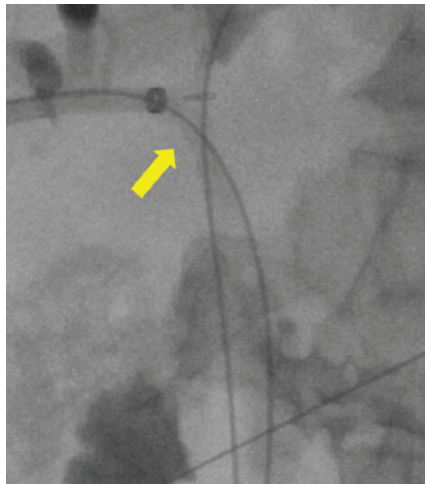
etiologie, u kterých byla indikována endobiliární biopsie (nález nebyl vhodný pro biopsii pod CT nebo endoskopickou kontrolou). Ze studie byli vyřazeni pacienti s histologicky verifikovanou příčinou biliární obstrukce a koagulopatií (INR > 1,5, trombocytopenie < 50 000/ml). Všichni pacienti podepsali informovaný souhlas a studie byla schválena Etickou komisí FN Brno (číslo 24-080323/EK). U všech pacientů byla v rámci jednoho výkonu perkutánní drenáže žlučových cest provedena kryobiopsie a klešťová biopsie a pořadí techniky biopsie bylo u pacientů randomizováno.

Při každé kryobiopsii a klešťové biopsii byla snaha odebrat tři až šest vzorků z místa stenózy (které bylo verifikováno pod skiaskopickou kontrolou). Odběry byly provedeny s 1,1mm kryobiopsickým katétre (Erbe Elektromedizin GmbH, Německo) nebo 7,5F kleštěmi (MED-111-FOR or MED-190-FOR, Meditalia, Itálie; nebo Marflow WS-2415BWH, Švýcarsko) přes 9F sheath (Super Sheath R/O, Boston Scientific, USA), pouze v jednom případě byla biopsie provedena během iniciační drenáže, s použitím 1,1mm kryosondy a 5,2F biopsickými kleštěmi přes 7F sheath (obojí Cook Medical, Bloomington, IN, USA). Tento pacient vzhledem k malému počtu jedinců ve studii nebyl vyřazen. Kryosonda byla připojena ke kryochirurgickému přístroji ERBECRYO 2 (Erbe Elektromedizin GmbH, Tübingen, Německo) s lahví s oxidem uhličitým, který zajišťuje dostatečný tlak plynu CO_2 pro kryogenní chlazení. Plyn CO_2 je v uvnitř kryosondy veden do distálního kovového hrotu, kde dochází k expanzi plynu, což vede ke snížení tlaku a tím k ochlazení kovového hrotu (Jouleův-Thomsonův efekt).

Mrazení katétru bylo aktivováno na 4 sekundy, následně byl katétr se vzorkem vytažen z těla pacienta. V souladu s doporučením výrobce bylo mrazení kryokatétru aktivováno až do vytažení vzorku z těla pacienta, tj., zmrazování pokračovalo i po vytažení vzorku, aby nedošlo ke ztrátě vzorku v sheatu nebo žlučových cestách. Biopsie prováděli zkušení intervenční radiologové s 9- až 25letou praxí (TA, TR, JS a JP) v analgosedaci pacienta. Vzorky kryobiopsie a klešťové biopsie byly vždy odebrány ze stejných míst stenózy.

Každý vzorek byl zvlášť zvážen (RAD-WAG AS 220.R2 plus, Radom, Polsko) a umístěn do samostatné zkumavky

1a



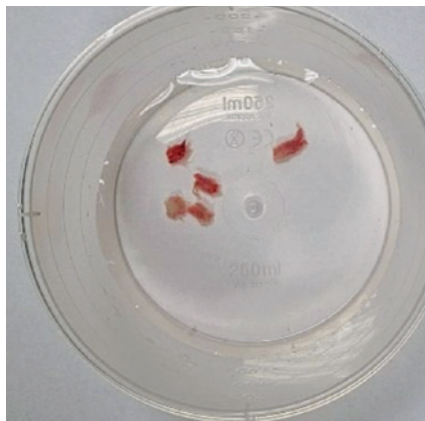
1b



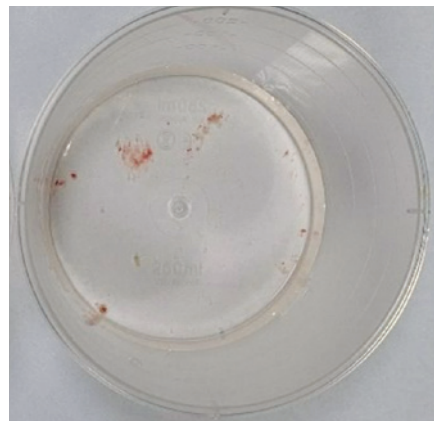
1 Fluoroskopie při odběru vzorků: kryosondou (a) a kleštěmi (b) ze stenotického úseku žlučových cest v úrovni soutoku hepatiků (označeno žlutou šipkou)

Fluoroscopy during sampling with: cryoprobe (a) and forceps (b) from the stenotic section of the bile duct at the level of the hepatic confluence (marked with a yellow arrow)

2a

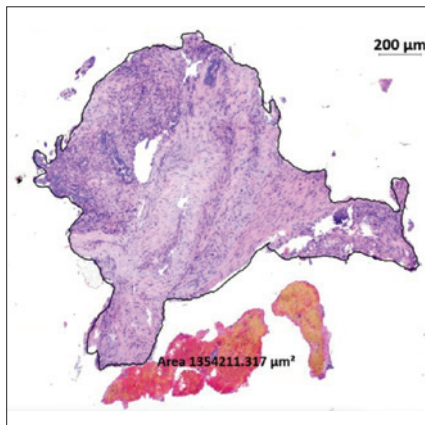


2b

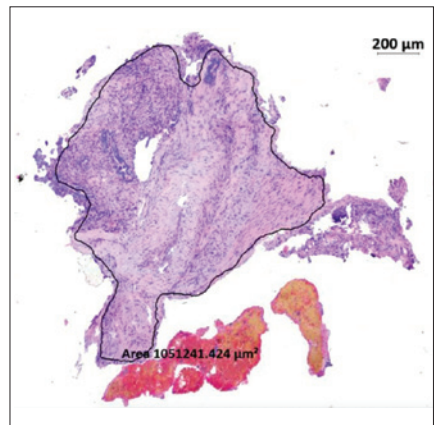


2 Endobiliární vzorky odebrané od jednoho pacienta: (a) kryobiopsie; (b) klešťová biopsie
Endobiliary samples collected from one patient: (a) cryobiopsy; (b) forceps biopsy

3a

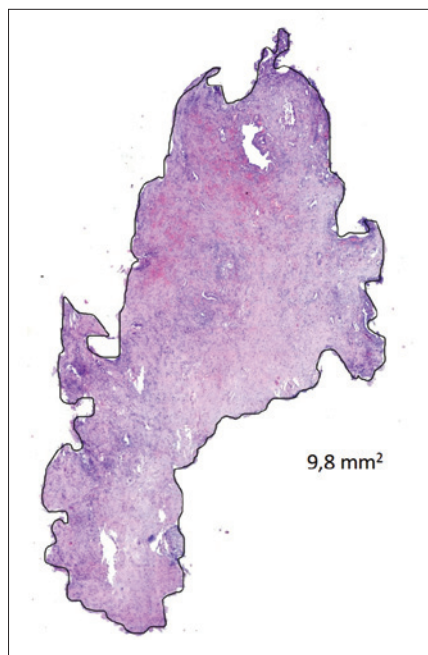


3b

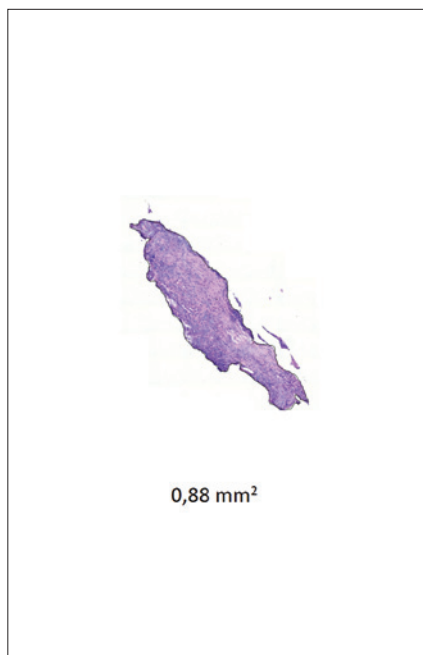


3 Mikroskopické vzorky z klešťové biopsie: celková plocha vzorku (a) a plocha bez artefaktů (b)
Microscopic samples from forceps biopsy: the total area of the sample (a) and the area without artifacts (b)

4a



4b



4 Ilustrační obrázek histologických vzorků od jednoho pacienta odebraných: kryobiopickou sondou (a) a kleštěmi (b) (barveno hematoxylinem a eozinem)

Illustrative image of histological samples from one patient collected: with cryoprobe (a) and forceps (b) (stained with hematoxylin and eosin)

s formaldehydem. Zmražení tkáně pravděpodobně významně neovlivnilo hmotnost vzorku při vážení, které se provádělo až 20 minut po odběru tkáně při pokojové teplotě (dostatečná doba pro roztání). Následovalo histopatologické vyšetření.

Všechny vzorky tkání (kryobiopsie a klešťové biopsie) byly fixovány ve formalinu, zality do parafinu a zpracovány pro barvení hematoxylinem a eozinem. Histologickou analýzu rutinně prováděl specializovaný patolog (JV – 7 let praxe). Prvním cílem histologických

analýz bylo změřit plochu vzorku. Celková plocha vzorku, plocha vzorku bez artefaktů (reprezentativní rozsah celkové plochy vzorku) byla měřena v milimetrech čtverečních (mm²). Krevní koagula nebyla zahrnuta do měření. Vnější hranice skenovaného vzorku byly ručně obkresleny a plocha byla vypočtena pomocí softwaru Zeiss ZEN 3.1 (Carl Zeiss Microscopy, Německo).

Druhým cílem histologických analýz bylo posouzení kvality vzorků. To prováděli dva patologové (JV a DS), oba zaslepení vůči metodě biopsie. K hodnocení kvality vzorků byla použita pětibodová Likertova stupnice (skóre 1 = velmi špatná, 2 = špatná, 3 = přijatelná, 4 = dobrá, 5 = velmi dobrá). Hlavním kritériem použitým pro posouzení kvality každého vzorku byla přítomnost a množství odběrových artefaktů.

Periprocudální komplikace 3. až 4. stupně během zákroku byly hodnoceny podle CTCAE 5.0 (Common Terminology Criteria for Adverse Events). Byla rovněž stanovena citlivost detekce karcinomu pomocí kryobiopsie a klešťové biopsie. Nález byl považován za benigní, pokud byla histologie odebraného endobiliárního vzorku benigní a onemocnění bylo stabilní nebo regredovalo na zobrazovacích metodách během 6 měsíců po biopsii.

Pro srovnání ploch, hmotností a Likertových skóre mezi skupinami kryobiopsie a konvenční klešťové biopsie byl použit Mannův-Whitneyho U-test. Pro porovnání binárních datových souborů byl aplikován chí-kvadrát test. Spolehlivost mezi hodnotiteli byla posuzována pomocí kvadraticky váženého Cohena koefficientu na základě pětibodové Likertovy škály. Pro všechny statistické výpočty byl použit software IBM SPSS v29 a pro všechny statistické testy byla stanovena hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

VÝSLEDKY

Do studie bylo v rámci této pilotní studie zařazeno sedm pacientů, jejichž průměrný věk činil 67,6 let. Celkem bylo odebráno 90 vzorků ($n = 47$ konvenční biopsie kleštěmi, $n = 43$ kryobiopsie). Během výkonu nebyly pozorovány žádné komplikace CTCAE grade 3 až 4. Biopsie byla provedena v průměru za 47,3 dní (medián 27 dní, rozmezí 0–208 dní) po první perkutánní transhepatální

Tab. 1. Základní charakteristika pacientů, lokalita stenotizace žlučových cest a laboratorní parametry před provedením biopsie

Table 1. Basic characteristics of patients, location of biliary stenosis and laboratory parameters before biopsy

n	7
Ženy	3 (42,8%)
Muži	4 (57,2%)
Věk v době biopsie	67,6 ± 11,3
Lokalizace a klasifikace biliární stenózy	
Bismuth Corlette 1	0 (%)
Bismuth Corlette 2	0 (%)
Bismuth Corlette 3a	0 (%)
Bismuth Corlette 4	5 (71,43%)
Bismuth 2 (benigní)	1 (14,29%)
Bismuth 4 (benigní)	1 (14,29%)
Laboratorní parametry před biopsií	
medián (min. – max.)	
billirubin (μmol/l)	21 (8–619)
ALT (μkat/l)	2,1 (0,53–7,78)
AST (μkat/l)	1,14 (0,86–6,44)
GGT (μkat/l)	7,69 (2,29–33,36)
leukocyty (10 ⁹ /l)	10,74 (6,55–15,27)
CRP (mg/l)	31 (8,6–341)
hemoglobin (g/l)	121 (92–130)
trombocyty (10 ⁹ /l)	328 (288–437)
INR	0,92 (0,83–1,26)

biliární drenáži. Většina stenóz (85,7 %) byla dle Bismuth Corlette klasifikována jako typ 4. Medián hodnot leukocytů před biopsií činil $10,74 \times 10^9$, CRP 31 mg/l a bilirubinu 21 $\mu\text{mol/l}$. Základní charakteristika pacientů je uvedena v tabulce 1.

U pěti pacientů byl prokázán adenokarcinom a u dvou pacientů byla stenóza žlučových cest uzavřena jako benigní. Kryobiopsie úspěšně diagnostikovala adenokarcinom ve všech pěti případech, zatímco biopsie kleštěmi odhalila adenokarcinom pouze u dvou z těchto pěti případů (tedy o 60 % méně). Medián hmotnosti vzorků z kryobiopsie byl signifikantně vyšší než u vzorků z biopsie kleštěmi (7,6 mg vs. 3,5 mg; $p = 0,015$).

Kryobiopsie poskytla signifikantně větší celkovou plochu mikroskopických vzorků (medián: 2,67 mm^2 pro kryobiopsii vs 0,44 mm^2 pro kleště; $p < 0,001$) a také signifikantně větší plochu vzorků bez artefaktů (medián: 1,47 mm^2 vs. 0 mm^2 ; $p < 0,001$). Zároveň se signifikantně lišil počet vzorků s plochou menší než 0,01 mm^2 ve prospěch kryobiopsie (2,33 % vs. 17,02 %, $p < 0,05$).

Při histopatologickém hodnocení kvality byla srovnávána variabilita mezi dvěma hodnotícími patologi (inter-reader variabilita). Kohenova cappa prokázala dobrou shodu mezi patologi s lepším výsledkem pro klešťové vzorky

(0,779 vs. 0,889). Vzorky z kryobiopsie dosáhly významně lepších kvalit při vizuálním hodnocení na pětibodové škále, a to jak v mediánu hodnocení na Likertově škále (4 vs. 1; $p < 0,01$), tak v podílu vzorků hodnocených jako kvalitní (Likert > 2) (74,42 % vs. 29,79 %; $p < 0,001$). Počet nevyhodnotitelných vzorků kvůli artefaktům byl u kryobiopsie významně nižší (11,63 % vs. 53,19 %; $p < 0,01$). Výsledky jsou shrnuty v tabulce 2.

DISKUSE

Pilotní výsledky této studie představují endobiliární kryobiopsii jako novou nadějnou techniku u série reálných pacientů. Zatímco kryobiopsie je standardním postupem v pneumologii, její použití v endobiliárním prostředí bylo omezeno na nedávné studie *ex vivo* a jeden odběr u cholangioskopie (12, 13). Tato technika má ve srovnání s konvenčním klešťovým odběrem vzorků několik výhod.

Kryobiopsie prokázala vyšší citlivost než klešťová biopsie při detekci malignit. Tato citlivost předčila maximum uváděného u klešťové biopsie technikou cross and push (93 %) (9). Mezi kryobiopsií a klešťovou biopsií se histopatologické nálezy shodovaly ve dvou případech a neshodovaly se ve třech

případech. Ve všech třech neshodných případech kryobiopsie odhalila adenokarcinom, zatímco klešťová biopsie prokázala pouze chronický zánět nebo fibrózu. Tento rozpor byl pravděpodobně způsoben menší velikostí vzorku a zvýšeným výskytem artefaktů spojených s klešťovou biopsií. Spolehlivější detekce karcinomu žlučových cest může vést k časnější diagnóze, účinnější léčbě a pozitivnímu dopadu na kvalitu života pacienta.

Naše zjištění týkající se velikosti vzorku jsou v souladu s předchozími studiemi *ex vivo*, které prokázaly, že kryobiopsie umožňuje získat větší vzorky tkáně než klešťové nebo žaludeční biopsie (13). V naší studii byly kryobiopsie vzorky ve srovnání s klešťovou biopsií signifikantně lepší z hlediska hodnocení kvality podle Likertovy škály, mediánu plochy, mediánu hmotnosti. Větší velikost a lepší kvalita vzorku by navíc mohla klást menší nároky na patologa. V našem souboru byla pozorována o něco lepší interobserverní variabilita Likertovy škály u klešťových biopsií než u kryobiopsií, což by mohlo být způsobeno výrazně vyšší frekvencí nehodnotitelných vzorků u klešťových biopsií (Likert 1 53,19 % vs. 11,63 %; $p < 0,001$).

Kryobiopsie může být spojována i s řadou nevýhod a limitací. Hlavní nevýhodou je jednorázová sonda, a tedy ekonomická náročnost procedury oproti klešťové biopsii. Na druhou stranu oproti Oberhagovi et al. jsme biopsii prováděli pod fluoroskopickou kontrolou, tedy ne při cholangioskopii, která vyžaduje širší pracovní kanál pro nástroje a je finančně náročnější (nicméně technicky možná). Malá velikost kryokatétru 1,1 mm může být velkou výhodou, protože umožňuje odebrat vzorky i z velmi těsných stenóz, do kterých nelze zavést běžné 7,5F kleště. Samostatnou kryobiopsii lze díky tloušťce katétru technicky provádět 7F sheathem, přičemž nepředpokládáme, že by vzorky získané užším sheathem byly výrazně menší.

Studie byla založena na analýze pouze sedmi pacientů (celkem 90 vzorků), u jednoho pacienta byly navíc pro biopsii při primodrenáži použity menší kleště (5,2F místo 7,5F). Pro verifikaci těchto dat bude nutné provést randomizovanou a nejlépe multicentrickou studii s větším počtem pacientů. Kryobiopsie byla navíc provedena současně

Tab. 2. Přehled vyhodnocených parametrů odebraných histopatologických vzorků

Table 2. Summary of the evaluated parameters of the histopathological samples

Finální histologie			
benigní	2		
maligní	5		
Parametr	Kryobiopsie	Klešťová biopsie	p-hodnota
celkový počet vzorků/pacientů	43/7	47/7	–
celková plocha vzorku (mm^2) (1. – 3. kvartil)	2,67 (1,095–3,6)	0,44 (0,075–1,39)	$< 0,01$
plocha vzorku bez artefaktu (mm^2) (1. – 3. kvartil)	1,47 (0,315–2,825)	0 (0–0,385)	$< 0,01$
počet vzorků s plochou $< 0,01 \text{ mm}^2$	1 (2,33 %)	8 (17,02 %)	$< 0,05$
počet nehodnotitelných vzorků (Likert 1)	5 (11,63 %)	25 (53,19 %)	$< 0,01$
medián hmotnosti (mg)	7,6	3,5	$< 0,05$
medián Likertova skóre (1. – 3. kvartil)	4 (2,5–4)	1 (1–3)	$< 0,01$
frekvence kvalitních vzorků hodnocených jako Likert > 2	32 (74,42 %)	14 (29,79 %)	$< 0,01$
Kohenova kappa pro interreader variabilitu při hodnocení Likertovy škály (LB – UB)	0,799 (0,704–0,894)	0,889 (0,8–0,978)	–
četnost vzorků se záchytem malignity	13 (30,23 %)	3 (6,38 %)	$< 0,01$
senzitivita záchytu malignity	5 z 5 (100 %)	2 z 5 (40 %)	$< 0,05$
celková citlivost pro rozlišení mezi benigním a maligním onemocněním	5 z 7 (71,43 %)	2 z 7 (28,57 %)	0,11

s odběrem klešťové biopsie a v některých případech při iniciační transhepatické drenáži, takže nemohly být validně hodnoceny případné komplikace výkonu (žádné závažné komplikace ale pozorovány nebyly). Dalším potenciálním problémem může být zkreslení velikosti vzorku v důsledku jejich zpracování. Všechny vzorky byly ale zpracovávány stejným způsobem, a proto by tato potenciální chyba neměla ovlivnit rozdíly mezi hodnocenými skupinami. Zákroky prováděli čtyři různí intervenční radiologové, což mohlo ovlivnit kvalitu odebraných vzorků. Vzhledem k malému počtu pacientů nebylo možné posoudit kvalitu odběru vzorků v závislosti

na intervenujícím radiologovi. Velikost vzorku mohla být ovlivněna také dobou aktivace kryokatétru. Ve studii bylo ve všech případech použito nastavení doporučené výrobcem, což by mělo rozdíly ve velikosti vzorků z tohoto důvodu minimalizovat. Delší doba zmrazení by mohla umožnit získání větších vzorků, ale také mohla by způsobit komplikace (např. ve smyslu disrupce stěny žlučových cest). Definitivní diagnóza benigních lézí byla založena na benigní histologii při odběru endobiliárních vzorků a sledování po dobu 6 měsíců, což u některých pomalu progredujících karcinomů nemusí být dostatečně dlouhá doba.

ZÁVĚR

Endobiliární kryobiopsie představuje nadějnou techniku odběru vzorků z oblasti stenózy žlučových cest. Pilotní data ukazují, že kryobiopsie ve srovnání s klasickým klešťovým odběrem umožňuje získat signifikantně větších a kvalitnějších vzorků s menším množstvím artefaktů. K definitivnímu, konkluzivnímu závěru je však třeba do studie zahrnout více pacientů. ●

LITERATURA

1. Vogel A, Bridgewater J, Edeline J, et al. Biliary tract cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology* 2023; 34(2): 127–140.
2. Inchingolo R, Spiliopoulos S, Nestola M, et al. Outcomes of percutaneous transluminal biopsy of biliary lesions using a dedicated forceps system. *Acta Radiol.* 2019; 60(5): 602–607.
3. Liu Y, Zhou X, Kong L, et al. Percutaneous transhepatic intraluminal forceps biopsy for patients with biliary stricture after endoscopic retrograde approach failure: a retrospective study. *Quant Imaging Med Surg.* 2023; 13(4): 2605–2619.
4. Das M, Van Der Leij C, Katoh M, et al. CIRSE Standards of Practice on Percutaneous Transhepatic Cholangiography, Biliary Drainage and Stenting. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2021; 44(10): 1499–1509.
5. Oggero AS, Di Rocco F, Huespe PE, et al. Impact of Cholestasis on the Sensitivity of Percutaneous Transluminal Forceps Biopsy in 93 Patients with Suspected Malignant Biliary Stricture. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2021; 44(10): 1618–1624.
6. Warnken EM, Uder M, Stein H, et al. Transhepatic forceps biopsy after PTCD for histological assessment of bile duct stenoses or occlusions. *Z Gastroenterol.* 2019; 57(02): 133–138.
7. Fohlen A, Bazille C, Menahem B, et al. Transhepatic forceps biopsy combined with biliary drainage in obstructive jaundice: safety and accuracy. *Eur Radiol.* 2019; 29(5): 2426–2435.
8. Park JG, Jung GS, Yun JH, et al. Percutaneous transluminal forceps biopsy in patients suspected of having malignant biliary obstruction: factors influencing the outcomes of 271 patients. *Eur Radiol.* 2017; 27(10): 4291–4297.
9. Mohkam K, Malik Y, Derosas C, et al. Percutaneous transhepatic cholangiographic endobiliary forceps biopsy versus endoscopic ultrasound fine needle aspiration for proximal biliary strictures: a single-centre experience. *HPB* 2017; 19(6): 530–537.
10. Patel P, Rangarajan B, Mangat K. Improved Accuracy of Percutaneous Biopsy Using “Cross and Push” Technique for Patients Suspected with Malignant Biliary Strictures. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2015; 38(4): 1005–1010.
11. Tomic R, Podgaetz E, Andrade RS, et al. Cryotechnology in Diagnosing and Treating Lung Diseases. *Journal of Bronchology & Interventional Pulmonology.* 2015; 22(1): 76–84.
12. Troy LK, Grainge C, Corte TJ, et al. Diagnostic accuracy of transbronchial lung cryobiopsy for interstitial lung disease diagnosis (COLDICE): a prospective, comparative study. *The Lancet Respiratory Medicine.* 2020; 8(2): 171–181.
13. Wirsing L, Linzenbold W, Jaeger SU, et al. A new tool for bile duct tissue sampling: ex vivo clinical evaluation of intraductal cryobiopsy for cholangioscopy. *Endosc Int Open.* 2022; 10(06): E809–814.
14. Peveling-Oberhag J, Zimmermann C, Linzenbold W, et al. Bile duct tissue acquisition by cholangioscopy-guided cryobiopsy technique: first-in-human application. *VideoGIE.* 2023; 8(4): 158–161.