

Strokovni prispevek/Professional article

# DIAGNOSTIČNA VREDNOST ULTRAZVOKA V ILEOCEKALNI REGIJI

## VALUE OF ULTRASOUND IN DIAGNOSIS OF DISEASES IN ILEOCECAL REGION

Irena Sedonja

Radiološki oddelek, Splošna bolnišnica Murska Sobota, Ulica dr. Vrtnjaka 6, 9000 Murska Sobota

Prispelo 2002-11-21, sprejeto 2003-02-20; ZDRAV VESTN 2003; 72: 297–300

**Ključne besede:** *transabdominalni ultrazvok; gastrointestinalni trakt; apendicitis; vnetne bolezni črevesa; gastrointestinalni tumorji*

**Izvleček** – Izhodišča. Pogosto klinična slika bolezni v ileocekalnem področju ni specifična, posebno pri starejših bolnikih. Ultrazvočna preiskava (UZ) s stopnjevano kompresijo izboljša odkrivanje akutnega apendicitisa, vendar jo je pri starejših bolnikih težje izvesti. Pri odraslih bolnikih so tudi pogostejše druge bolezni v tem področju. Predstavljene so avtoričine izkušnje pri odkrivanju bolezni ileocekalne regije z UZ.

**Metode.** V analizo smo vključili 44 bolnikov (15 m., 29 ž., 11–76 let, povprečno 34,4 leta) z akutno bolečino v desnem spodnjem kvadrantu trebuha (37) ali z bolečino na tem mestu po operaciji v trebuhu (7), ki so bili v obdobju od 1. jan. 2000 do 10. nov. 2002 z UZ pregledani po enakem protokolu. Pregledali smo jih s konveksno sondo 3,75 MHz in z linearno sondo 7,5 MHz. Uporabili smo tehniko stopnjevane kompresije na sivi skali in barvni dopler. Ultrazvočne izvide smo primerjali s spremembami, najdenimi pri operaciji (vsi apendicitisi, večina abscesov, mezenterialna psevdocista in malignomi), ali z rezultati konzervativnega zdravljenja (drugi).

**Rezultati.** Z UZ je bila pravilno postavljena diagnoza akutnega vnetja slepiča pri 11/12 (91,7%) bolnikov, 6 pred, 5 po perforaciji. Lažno pozitivna sta bila dva izvida, od tega je eden napačno interpretiral drugo patologijo in je bila operacija upravičena. Pri 14/37 (37,8%) bolnikov z neopredeljeno bolečino ileocekalno je bila z UZ ugotovljena (10) ali potrjena (4) druga bolezen – Crohnova bolezen (3), mezenterijski limfadenitis (2), ileocekalni enteritis (3), tumor desnega ovarija (1), adneksitis (1), miomi v desnem delu uterusa (1), rak cekuma (3). Pri 10/37 (27%) bolnikov je bila končna diagnoza negativna. UZ je bil v enem primeru lažno pozitiven v smislu akutnega apendicitisa. Pri operiranih s trajajočo bolečino ileocekalno je UZ pokazal patologijo pri vseh: absces (4), serom v trebušni steni (1), adneksitis (1), Crohnovo bolezen (1). Diagnostična vrednost UZ ileocekalne regije: senzitivnost – 0,97, specifičnost – 0,90.

**Zaključki.** UZ je zelo senzitivna in specifična metoda v odkrivanju bolezni ileocekalne regije, če jo izvedemo z nizkofrekventno konveksno in visokofrekventno linearno sondo s tehniko stopnjevane kompresije in z barvnim doplerjem. Ker ne zahteva posebne priprave bolnika, je primerna metoda v diagnostiki akutnih stanj.

**Key words:** *transabdominal ultrasonography; gastrointestinal tract; appendicitis; inflammatory bowel diseases; gastrointestinal tumours*

**Abstract** – Background. Frequent clinical diagnosis of diseases in ileocecal region is inconclusive and increases with age. Graded compression ultrasonography (US) improves diagnostic accuracy of acute appendicitis but it may be more difficult to carry out in adult patients and other diseases are more frequently in them. The author's own experience in sonography of the ileocecal region is presented in this study.

**Methods.** 44 patients (15 m., 29 f., 11–76 y., mean 34.4 y.) with acute right lower abdominal pain (37) or with persistent pain after abdominal surgery (7) in the period from January 2000 to November 2002 were included in this study. Graded compression with convex 3.5 MHz and with linear 7.5 MHz probe on grayscale and Color Doppler sonography was performed. The results of US were correlated with operative findings (all appendicitises, abscesses, mesenterial pseudocyst and malignancies) or with follow up (other).

**Results.** In 11/12 (91.7%) of patients with later surgically proved appendicitis, US diagnosed it (6 without / 5 with signs of perforation and abscess). In two patients it was false positive, but in one of them operation was justified because of other pathology. In 14/37 (37.8%) of patients with indeterminate right lower abdominal pain, US diagnosed it (10) or proved (4) some other diseases such as Crohn's disease (3), mesenteric lymphadenitis (2), infectious ileocecalitis (3), ovarian tumour (1), adnexitis (1), myoma in the right part of the uterus (1) and cecal cancer (3). In 10/37 (27%) of patients a disease in ileocecal region was excluded. US falsely diagnosed appendicitis in one of these patients. In 4/7 of operated patients abscesses were found while in others abdominal wall seroma (1), Crohn's disease (1) and adnexitis (1). Diagnostic value of US in ileocecal region: sensitivity – 0.97, specificity – 0.90.

**Conclusions.** US is an accurate method in diagnosis of diseases in ileocecal region if graded compression with convex and high frequency linear probe on gray scale and color Doppler is performed. Because the preparation of patient is not necessary, it is regarded as appropriate method in diagnosis of acute ileocecal pathology.

## Izhodišča

Ultrazvok (UZ) je pogosto prva slikovna diagnostična metoda pri bolnikih z akutno bolečino v abdomnu. Njegova vloga v odkrivanju bolezni gastrointestinalnega trakta zaostaja za pomenom v odkrivanju bolezni parenhimskih abdominalnih organov. S tehniko stopnjevane kompresije, ki jo je 1986 opisal Puylaert (1), in s tehnološkim napredkom je UZ dobil pomembno vlogo tudi v diagnostiki črevesnih bolezni (2, 3). Rezultat preiskave je zelo odvisen od izkušenj preiskovalca (4). Za končno opredelitev UZ vidnih sprememb je treba poznati anamnestične podatke, klinično sliko in izvide že opravljenih preiskav (5). Barvni dopler nam daje koristne funkcionalne podatke in s tem oži diferencialno diagnostične možnosti (6-8).

Literatura navaja visoko diagnostično vrednost UZ v odkrivanju apendicitisa - pri izkušenih preiskovalcih pozitivna napovedna vrednost 92% (9, 10). Pri perforaciji slepiča je UZ manj senzitivni (11, 12). Z ultrazvočnim prikazom normalnega slepiča lahko izključimo diagnozo apendicitisa (13).

Bolečine v ileocekalnem področju pogosto klinično ni mogoče zadovoljivo opredeliti. Pri ženskah v rodni dobi je klinična diagnoza akutnega apendicitisa lažno pozitivna v 50% (4). Pri starejših bolnikih je akutno vnetje slepiča še manj pogosto in je treba vzrok bolečine iskati med številnimi boleznimi črevesa, rodil, sečil idr. Stopnjevano kompresijo ileocekalne regije je pri starih in debelih bolnikih pogosto težko izvesti. Ultrazvok ima pomembno vlogo v odkrivanju vnetnih bolezni črevesa, oceni lokalizacije, razširjenosti in aktivnosti ter zapletov (3, 14). Aktivnost vnetja ocenjujemo po zgradbi stene in stopnji prekrvitve (2, 8, 15). Razlikovanje vnetnih in malignih bolezni črevesa niti s konvencionalnim UZ niti z barvnim in dupleksnim doplerjem pogosto ni zanesljivo (6, 7). Večina z UZ odkritih karcinomov kolona je napredovalih in simptomatskih (4). V diferencialni diagnozi bolezni ileocekalne regije so med pogostejšimi ginekološke bolezni. Tumorje rodil največkrat uspemo prikazati s transabdominalnim UZ, adneksitis pa redko.

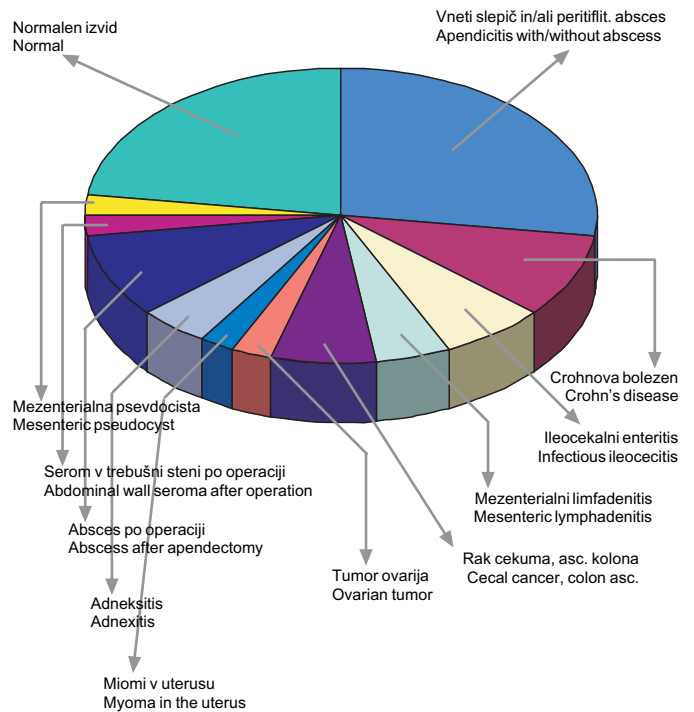
Po operaciji v spodnjem delu abdomna lahko bolečina ileocekalno vztraja, lahko so spremenjeni tudi laboratorijski izvidi. Naloga UZ preiskave je prikazati spremembe, ki zahtevajo ponovni operativni poseg ali drenažo.

## Metode

V analizo je vključenih 44 bolnikov (15 moških, 29 žensk, 11 do 76 let, povprečno 34,4 leta), ki so bili v času od 1. januarja 2000 do 10. novembra 2002 pregledani z UZ preiskavo zaradi akutne bolečine v desnem spodnjem kvadrantu trebuha (37 bolnikov) ali z bolečino na tem mestu po operaciji v trebuhu (7 bolnikov) po istem protokolu. Pregledani so bili na aparatu Toshiba SSH - 140A s konveksno sondo 3,5 MHz in z linearno sondo 7,5 MHz, s tehniko stopnjevane kompresije in z barvnim doplerjem. Pri bolnikih, ki so imeli poln sečni mehur, smo preiskavo ponovili po uriniranju. Uporabili smo UZ prikaz v transversalni in sagitalni ravnini ter v dodatnih poševnih ravninah leže na hrbtu in na levem boku.

Iskali smo spremembe v širini, zgradbi in prekrvitvi stene ter v celotni širini apendiksa, ileuma, cekuma in ascendentnega kolona, spremembe v količini, zgradbi in prekrvitvi maščobnega tkiva, tekočinske kolekcije in solidne patološke tvorbe, povečane bezgavke in druga odstopanja od normalnega videza ileocekalne regije. Patološke spremembe smo diagnostično opredeljevali v skladu z že znanim glede UZ prikaza posameznih patoloških stanj in s klinično sliko ter laboratorijskimi izvidi. Ultrazvočne izvide smo primerjali s spremembami, najdenimi pri operaciji (vsi apendicitisi, večina abscesov, mezenterialna psevdocista in malignomi), ali z rezultati konzervativnega zdravljenja (drugi).

## Rezultati



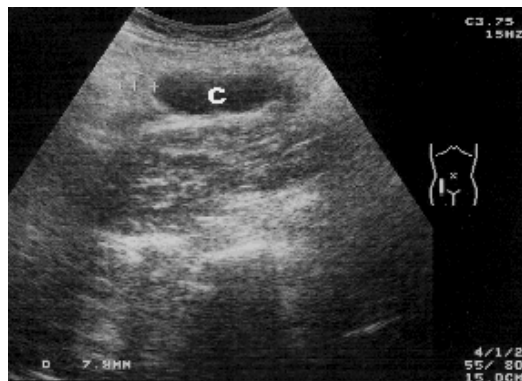
Sl. 1. Bolezni v ileocekalnem področju pri analiziranem vzorcu bolnikov.

Figure 1. Diseases in ileocecal region in analysed patients.

Pri 11/37 (29,7%) bolnikov z bolečino v desnem spodnjem kvadrantu smo z UZ prikazali znake akutnega vnetja slepiča, od tega pri šestih pred perforacijo, pri petih pa z znaki perforacije oz. peritiflitičnega abscesa. En bolnik z abscesom je bil zdravljen konzervativno in smo diagnozo potrdili s kliničnim, laboratorijskim in UZ sledenjem, ostali bolniki pa so bili operirani. Pri enem bolniku smo spremembe, vidne na UZ, napačno opredelili kot peritiflitični absces, pri operaciji je bila najdena mezenterialna psevdocista z vneto steno (sl. 2). Eden od neperforiranih vnetih apendiksov, ki smo ga prikazali z UZ, je ležal retrocekalno. V petih od šestih vnetih apendiksov pred perforacijo smo v steni prikazali povečano prekrvitve, v enem primeru pa je bila struktura stene v vrhu apendiksa porušena in tam tudi nismo prikazali pretoka. V primerih, ko je bil pri operaciji najden perforiran slepič in peritiflitični absces, smo z UZ videli vnetno spremenjeni apendiks le v dveh primerih od petih. Pri enem od teh dveh perforiranih slepičev smo ob apendiksu našli malo proste tekočine, ne pa znakov pravega abscesa, ki tudi pri operaciji ni bil najden, v drugem primeru pa smo prav tako našli spremenjeni slepič, prosto tekočino ob cekumu, ne pa abscesa, ki je bil pri operaciji najden v Douglasovem prostoru. Pri vseh je bil pritisk s sondo na slepič ali absces boleč.

Pri 12/37 bolnikov z bolečino v ileocekalni regiji z UZ nismo prikazali jasnih patoloških sprememb. En bolnik je bil vseeno operiran, pri operaciji je bil najden neperforiran vneti slepič. Pri dveh bolnikih se je v naslednjih dneh pokazala angina, pri enem enteritis, pri ostalih so bolečine ileocekalno spontano izzvenele v dveh do treh dneh. Pri enem bolniku so regresirali tudi prej prisotni parametri vnetja. Pri obeh bolnikih z angino smo ileocekalno videli nekoliko več tekočine v ileumu, pri enem še mejne strukturne spremembe maščobe.

Pri 14/37 (37,8%) bolnikov z bolečino ileocekalno smo z UZ ugotovili (10) ali potrdili (4) drugo bolezensko stanje. Pri eni bolnici smo odkrili, pri dveh bolnikih pa potrdili Crohnovo



Sl. 2. 34-letna ženska z osem ur trajajočo bolečino v ileocekalnem področju. Mezenterialna pseudocista (C) z vneto steno. Cistično tvorbo z debelo steno smo napačno interpretirali kot peritiflitični absces. Diagnoza je bila potrjena operativno in histološko.

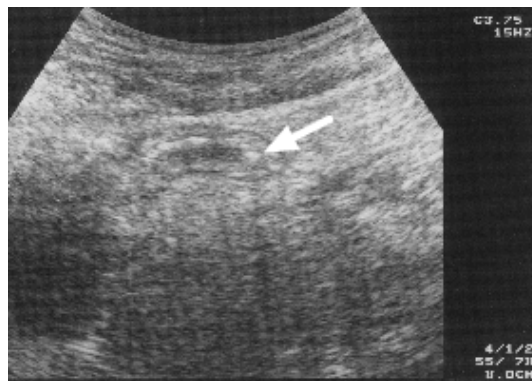
Figure 2. 34 years old woman with 8 hours pain in ileocecal region. Mesenterial pseudocyst (C) with inflamed wall. Cystic lesion with thick wall was false interpreted as abscess on sonography. Diagnosis was made at operation and proved histologically.

Razpr. 1. Bolezni v ileocekalnem področju pri naših bolnikih – primerjava ultrazvočnih izvidov s končno diagnozo (Število primerov).

Table 1. Diseases in ileocecal region in our patients – comparison of US findings with definitive diagnosis.

UZ diagnoza US findings	Potrjeno	Zavrjneno	Skupaj
Vneti slepič in/ali peritiflit. absces Apendicitis with/without abscess	11	2*	13
Crohnova bolezen Crohn's disease	4	0	4
Ileocekalni enteritis Infectious ileoceccitis	3	0	3
Mezenterialni limfadenitis Mesenteric lymphadenitis	2	0	2
Rak cekuma, asc. kolona Cecal cancer, colon asc.	3	0	3
Tumor ovarija Ovarian tumor	1	0	1
Miomi v uterusu Myoma in the uterus	1	0	1
Adneksitis Adnexitis	2	0	2
Absces po operaciji Abscess after appendectomy	4	0	4
Serom v trebušni steni po operaciji Abdominal wall seroma after operation	1	0	1
Normalen izvid Normal	9	1	10
Skupaj Total	41	3	44

bolezen. UZ znake Crohnove boleznii smo našli tudi pri bolnici, ki je bila napotena na UZ preiskavo zaradi perzistentne simptomatike po apendektomiji. Pri vseh so bili prisotni UZ znaki aktivnega vnetja. Pri dveh bolnikih smo našli mezenterijski limfadenitis, pri treh pa UZ znake ileocekalnega enteritisa. Ena od teh bolnic je bila vseeno operirana. Pri operaciji so našli le nekaj serozne tekočine, sprememb na slepiču, ileumu ali cekumu pa ne. Pri dveh bolnikih z bolečino ileocekalno in z zvišanimi parametri vnetja smo z UZ prikazali le povečane



Sl. 3. 26 let star moški z nekaj ur trajajočo izrazito bolečino v desnem spodnjem kvadrantu trebuha, zaradi katere smo lahko opravili le pregled s konveksno sondo. Dobro viden zadebeljen apendiks z apendikolitom (puščica). Pri operaciji potrjena flegmona apendiksa.

Figure 3. 26 years old man with several hours right lower abdominal pain. Because of intensive pain only US with convex probe was performed. Inflamed appendix: Diameter greater than 7mm and wall thickness over 3 mm, noncompressible, appendicolith (arrow) within it. Phlegmonous appendix was found at operation.

Razpr. 2. Prisotnost in odsotnost boleznii pri pozitivnih in negativnih UZ izvidih (število primerov).

Table 2. Presence or absence of disease in positive and negative US findings.

	Bolezen prisotna (B+) Disease present (B+)	Bolezen odsotna (B-) Disease absent (B-)	UZ skupaj (UZ) US total (US)
Izvid pozitiven (UZ+) Positive finding (US+)	33	1	34
Izvid negativen (UZ-) Negative finding (US-)	1	9	10
Bolezen skupaj (B) Disease total (B)	34	10	44

bezgavke v mezenteriju. Pri eni bolnici smo odkrili pretežno soliden tumor desnega ovarija, pri eni bolnici adneksitis, pri eni pa velike miome v desnem delu uterusa. Pri dveh bolnicah smo odkrili, pri eni pa potrdili rak cekuma, ki je bil pri vseh treh že razširjen v bezgavke in/ali jetra. Zaradi suma na zaplet po operaciji smo po enakem UZ protokolu pregledali sedem bolnikov, od tega šest po apendektomiji in enega po operaciji na sigmi. Pri eni bolnici smo našli UZ znake adneksitisa, pri eni serom v trebušni steni, pri štirih pa absces ileocekalno, zaradi česar so dva bolnika ponovno operirali. En absces je bil hiperehogen, težko ločljiv od okolice (sl. 4). Pri bolnici, pri kateri smo našli UZ znake Crohnove boleznii, smo poleg zadebeljene vijuge terminalnega ileuma prikazali tudi absces, ki je bil lahko posledica Crohnove boleznii ali apendicitisa. Senzitivnost UZ za odkrivanje boleznii ileocekalne regije:  $UZ+/B+ = 33 \text{ od } 34 = 0,97$  Specifičnost UZ za odkrivanje boleznii ileocekalne regije:  $UZ-/B- = 9 \text{ od } 10 = 0,90$

### Razpravljanje

Naši rezultati v diagnostiki akutnega apendicitisa z UZ so primerljivi z objavljenimi v literaturi (9, 10). Skupnih podatkov

za zanesljivost odkrivanja bolezni v ileocekalni regiji z UZ v literaturi nismo zasledili. Za oceno zanesljivosti pri posameznih boleznih je naš vzorec vsekakor premajhen.

Čeprav je bila tretjina bolnikov (14/44) pregledana v dežurni službi, brez posebne priprave na UZ pregled, nismo opazili pomembne razlike v preglednosti ileocekalne regije. Drugi avtorji še vedno priporočajo postenje vsaj 6 ur pred UZ preiskavo gastrointestinalnega trakta (4), vendar se njihove trditve nanašajo na celotni abdomen in ne samo na ileocekalno področje.

Poln mehur je pri večini bolnikov oviral kompresijo s sondo. Koristen je bil le pri 76-letni bolnici z razširjenim karcinomom cekuma, kjer smo tako bolje prikazali širjenje bolezni v medenične strukture, in pri 74-letni bolnici, ki je imela kratko razdaljo med prsnim košem in medenico, kar je oteževalo dostop do ileocekalne regije. Le v enem primeru je bil prazen sečni mehur domnevno vzrok, da nismo prikazali abscesa v Douglasovem prostoru po perforaciji slepiča. Puylaert (12) priporoča vse bolnike pregledati najprej s polnim, potem še s praznim mehurjem. Pri debelih bolnikih in tistih z več plina v črevesju smo uspeli ileocekalno področje dobro prikazati s polkoronalno ravnino z nagibom bolnika v levo, kar ni oviralo kompresije.

Bolniki so le redko tako prizadeti, da preiskave v zgoraj opisanem obsegu ne zmorejo. V treh letih in pol smo pregledali le enega bolnika s tako hudimi bolečinami zaradi akutnega apendicitisa, da je bila možna le UZ preiskava s konveksno sondo (ni vključen v analizo). S stopnjevano kompresijo je bil vneti apendiks dobro prikazan tudi pri njem (sl. 3).

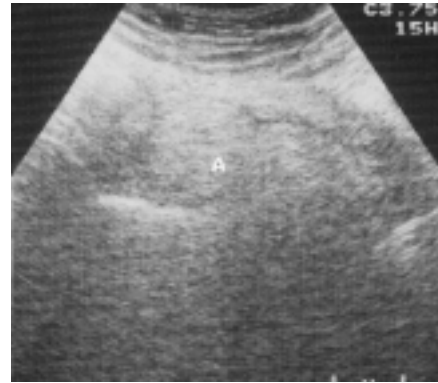
Imeli smo primer apendicitisa, kjer je bila zgradba stene porušena le v vrhu apendiksa, in le tam nismo prikazali pretoka – morda je to znak grozeče perforacije, ki lahko kaže na stopnjo nujnosti operativnega posega.

Z analizo smo potrdili veliko zanesljivost UZ v prikazu klinično pomembne patologije ileocekalnega področja. Tudi ko UZ bolezni ne opredeli do konca ali jo opredeli napačno, kot je bilo v našem primeru mezenterialne psevdociste, največkrat kliniku da koristne informacije. Strinjamo se z objavljenimi trditvami, da diferencialna diagnoza med vnetim in neoplastičnim procesom na črevesu z UZ ni vedno možna (6). Izvidi naših preiskav so bili sicer pravilni, vendar so bili vsi trije karcinomi cekuma že razširjeni. Pri Crohnovi bolezni smo lahko jasno lokalizirali proces v terminalnem ileumu, pri 3/4 bolnikov smo prikazali tudi absces, v enem še fistulo. Pri dveh bolnikih s Crohnovo boleznijo je bila stena ileuma v daljšem segmentu zadebeljena in hipoehogena, enako kot v descendentnem kolonu pri bolnici s karcinomom. Pomembnih razlik v prekrvitvi nismo prikazali.

Po naših izkušnjah je ileocekalno najtežje odkriti absces z zračnimi odboji, ki ima lahko strukturo skoraj enako spremenjeni strukturi maščobe (sl. 4). Ko smo ileocekalno našli obilnejše, strukturno spremenjeno, slabše kompresibilno maščobno tkivo, smo z natančnim pregledom z visokofrekventno sondo vedno prikazali klinično pomembne spremembe bodisi vnetne ali neoplastične etiologije. Mejne strukture in morfološke spremembe v ileocekalnem področju, ki smo jih opazili pri nekaj bolnikih s spontano regresijo simptomov, kažejo na možnost, da bo z nadaljnjim tehnološkim razvojem mogoče videti in opredeljevati še več patoloških stanj.

## Zaključki

UZ je zelo občutljiva in zelo specifična metoda v odkrivanju bolezni ileocekalne regije, če jo izvedemo z nizkofrekventno konveksno in visokofrekventno linearno sondo s tehniko stopnjevane kompresije in z barvnim doplerjem. Ker ne zahteva posebne priprave bolnika, je primerna metoda v diagnostiki akutnih stanj.



Sl. 4. 45 let star bolnik 16 dni po apendektomiji s trajajočo bolečino ileocekalno in laboratorijskimi znaki vnetja. Absces (A) s strukturo, zelo podobno maščobnemu tkivu. Nekompresibilnost in akustična senca sta govorili za absces, ki je bil potrjen pri reoperaciji.

Figure 4. 45 years old man with persistent pain and inflammatory markings 16 days after apendectomy. Echogenic structure is similar an adipose tissue but lesion (A) is not compressible and acoustic shadowing from gas bubbles is seen. Abscess was proved at reoperation of patient.

Bolečina je le izjemoma tako huda, da ne dovoljuje preiskave v tem obsegu. Pri debelih bolnikih in tistih z več plina v črevesju je koristen presek v polkoronalni ravnini, ko bolnik leži na levem boku.

Obilna nekompresibilna hiperehogena, včasih nehomogena maščoba ileocekalno, ki je boleča na kompresijo, govori za patološko dogajanje na tem mestu.

## Literatura

1. Puylaert JBCM. Acute appendicitis: US evaluation using graded compression. *Radiology* 1986; 158: 355–60.
2. Rainer S. US imaging in inflammatory and infectious diseases of the intestine. In: SONONET 98 – International Seminar in Diagnostic and Interventional Ultrasonography. Pula, Hrvaška, junij 1998.
3. Puylaert JB. Ultrasound of acute GI tract conditions. *Eur Radiol* 2001; 11: 1867–77.
4. Gritzmann N, Hollerweger A, Macheiner P, Rettenbacher T. Transabdominal sonography of the gastrointestinal tract. *Eur Radiol* 2002; 12: 1748–61.
5. Quillin SP, Siegel MJ. Color Doppler US of children with acute lower abdominal pain. *Radiographics* 1993; 13: 1281–93.
6. Rioux M, Gagnon J. Imaging modalities in the puzzling world of inflammatory bowel disease. *Abd Imaging* 1997; 22: 173–4.
7. Lehmann D, Uebel P, Weiss H et al. Sonographic representation of the normal and acute inflamed appendix – in patients with right-sided abdominal pain. *Ultraschall Med* 2000; 21: 101–6.
8. Esteban JM, Maldonado L, Sanchiz V et al. Activity of Crohn's disease assessed by colour Doppler ultrasound analysis of the affected loops. *Eur Radiol* 2001; 11: 1423–8.
9. Ang A, Chong NK, Daneman A. Pediatric appendicitis in »real-time«: the value of sonography in diagnosis and treatment. *Pediatr Emerg Care* 2001; 17: 334–40.
10. Manner M, Stickel W. Diagnosis in suspected appendicitis. Can ultrasonography rule out acute appendicitis? *Chirurg* 2001; 72: 1036–42.
11. Jeffrey RB, Laing FC, Townsend RR. Acute appendicitis: sonographic criteria based upon 250 cases. *Radiology* 1988; 167: 327–9.
12. Puylaert JB. Ultrasound of appendicitis and its differential diagnosis. Berlin-Heidelberg-New York: Springer, 1990: 118–8.
13. Sheridan MB, Nicholson DA, Martin DF. Transabdominal ultrasonography as the primary investigation in patients with suspected Crohn's disease or recurrence: a prospective study. *Clin Radiol* 1993; 48: 402–4.
14. Hirche TO, Russler O, Schuessler G et al. The value of routinely performed ultrasonography in patients with Crohn disease. *Scand J Gastroenterol* 2002; 37: 1178–83.
15. Valette PJ, Rioux M, Pilleul F et al. Ultrasonography of chronic inflammatory bowel diseases. *Eur Radiol* 2001; 11: 1859–66.