ZNAČAJ EHOTOMOGRFIJE U DIJAGNOSTIČKOM ALGORITMU KOD AKUTNIH PIJELONEFRITISA I GLOMERULONEFRITISA

AUTORI

Bogosavljević I.¹, Gašić M.¹, Filipović T.¹, Mandić P.¹, Đukić-Macut N.¹, Šaranović M.¹, Stajić S.²

¹Institut za Anatomiju, Medicinski fakultet Priština, Kosovska Mitrovica, Srbija

²Služba za radiološku dijagnostiku, KBC „Dr Dragiša Mišović“, Dedinje, Beograd, Srbija

KORESPONDENT

Ivan Bogosavljević

Medicinski fakultet Kosovska Mitrovica

ivan.bogosavljevic@med.pr.ac.rs

SAŽETAK

Uvod: U odraslih se dijagnostikovanje akutnih pijelonefritisa i glomerulonefritisa prvenstveno bazira na kliničkom i laboratorijsko-biohemijskom ispitivanju. Kod osoba kod kojih je klinička slika atipična, i kod osoba koje ne reaguju na terapiju pribegava se radiološkom ispitivanju. Ehotomografsko ispitivanje je nezaobilazno u dijagnostičkom algoritmu. **Cilj:** Cilj ovog istraživanja je bio da se ustanove pojedini ehotomografski parametri, kao i da se odredi njihova dijagnostička moć kod pacijenata obolelih od akutnih infekcija pijelo-kaliksnog sistema i parenhima bubrega (pijelonefritis i glomerulonefritis), a upoređujući ih sa adekvatnim referentnim testovima. **Materijal i metode:** Urađena je studija preseka u periodu od oktobra 2014. god. do maja 2015. god. Obuhvaćeno je 50 ispitanika sa akutnom inflamacijom parenhima bubrega i pijelo-kaliksnog sistema kojima je učinjen ehotomografski pregled abdomena i male karlice, u okviru Službe za radiološku dijagnostiku KBC „Dr Dragiša Mišović-Dedinje“ u Beogradu. Ehotomografski pregledi bubrega su obuhvatali ispitivanje mnogobrojnih parametara koji bi mogli da ukažu na postojanje akutne inflamacije parenhima bubrega odnosno pijelo-kaliksnog sistema. Za zlatni standard smo uzimali nalaz dobijen CT (kompjuterizovana tomografija) snimanjem abdomena i male karlice, kao i pato-histološkim nalazom dobijenim biopsijom tankom iglom. **Rezultati:** Od 50 ispitanika sa akutnom inflamacijom gornjeg urinarnog trakta, 41 pacijent (82 %) je imao akutni pijelonefritis, dok je 9 (18 %) imalo akutni glomerulonefritis. Kod 70% ispitanika sa akutnim pijelonefritsom (29 osoba) bilo je prisutno uvećanje bubrega gde je senzitivnost testa 79,3 %, a specifičnost testa 91,7 %. Tačnost metode iznosila je 82,9 % kada su posmatrani parametri: gubitak centralnog eho-kompleksa i nejasna kortiko-medularna diferencijacija. Senzitivnost testa u kome su posmatrane karakteristike pijelo-kaliksnog sistema iznosila je 65 %, a specifičnost 90 %. Analizom prisustva kalkulusa u parenhimu bubrega dolazi se do vrednosti senzitivnosti testa od 54,8 %, a specifičnosti od 80 %. Hipoehogeni fokusi u parenhimu bubrega, uvećanje bubrega i gubitak kortikomedularne granice su parametri koji sa velikom senzitivnošću i specifičnošću ukazuju na akutni glomerulonefritis. **Zaključak:** Na osnovu visokih vrednosti senzitivnosti i specifičnosti testiranih pregleda procenjujemo da ultrazvučna dijagnostika ima obavezno mesto u dijagnostičkom algoritmu. Upotreba ultrazvučnih aparata koji pružaju mogućnost visoko rezolutivnih pregleda, kao i široka dostupnost i dobra reproducibilnost metode, uz nisku cenu pregleda, idu u prilog prve eksploracije ultrazvučnim pregledom. Multidetektorsko CT skeniranje i biopsija tankom iglom ipak ostaje metoda izbora u postavljanju konačne dijagnoze.

KLjučne reči: ultrasonografija, akutni pijelonefritis, akutni glomerulonefritis

ENGLISH

SIGNIFICANCE OF ECHOTOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSTIC ALGORITHM FOR ACUTE PYELONEPHRITIS AND GLOMERULONEPHRITIS

Bogosavljević I.¹, Gašić M.¹, Filipović T.¹, Mandić P.¹, Đukić-Macut N.¹, Šaranović M.¹, Stajić S.²

¹Medical faculty Priština, Kosovska Mitrovica, Srbija

²Clinical center „Dr Dragiša Mišović“, Beograd, Srbija

SUMMARY

Introduction: In adults the diagnosis of acute pyelonephritis and glomerulonephritis is primarily based on clinical and laboratory-biochemical testing. In patients where the clinical picture atypical, even if a person does not respond to therapy resorts to radiographic examination. Echotomographic examination is unavoidable in the diagnostic algorithm. **Objective:** The aim of this study was to establish the individual echotomographic parameters, as well as to determine their diagnostic power in patients with acute infections (pyelonephritis and glomerulonephritis), and comparing them with the appropriate

reference tests. **Materials and methods:** We performed a cross sectional study in the period from October 2014. until May 2015. It included 50 patients with acute inflammation of the kidney which was made echotomographic examination of the abdomen and pelvis, within the Department of Radiological Diagnostics KBC "Dragisa Mišović-Dedinje" in Belgrade. The echotomographic examination of the kidneys included testing of numerous parameters that could indicate the existence of an acute inflammation of the kidney. For the gold standard, we take the findings obtained by CT (computed tomography) imaging of the abdomen and pelvis, as well as histopathological findings obtained by fine needle bio-psy. **Results:** At 50 patients with acute inflammation of the upper urinary tract, 41 patients (82%) had acute pyelonephritis, and 9 (18%) had acute glomerulonephritis. In 70% of patients with acute pyelonephritis (29 people) were present enlargement of the kidney where the test sensitivity was 79.3% and specificity of 91.7%. The accuracy of the method was 82.9% when the monitored parameters: loss of central echo complex and cortico-medullary differentiation. The sensitivity of the test in which the observed thickening of the pelvic and ureteric wall was 65% and specificity of 90%. The analysis of the presence of calculus in renal parenchyma leads to the values of sensitivity test of 54.8% and specificity of 80%. Hypoechoic focus in the renal parenchyma, enlargement of the kidneys and loss corticomedullary limits are parameters who with great sensitivity and specificity suggest acute glomerulonephritis. **Conclusion:** On the basis of high values of sensitivity and specificity of the test survey estimates that ultrasound has a required place in the following diagnostics algorithm. The use of echotomography that offer the possibility of high resolute views, as well as the wide availability and good reproducibility of the method, the low cost of inspection, in favor of the first exploration ultrasound examination. Multidetector CT scan and fine needle biopsy remains the method of choice for the definitive diagnosis.

Key words: ultrasonography, acute pyelonephritis, acute glomerulonephritis

UVOD

Dijagnostikovanje akutnih pijelonefritisa i glomerulonefritisa se kod odraslih prvenstveno bazira na kliničkom i laboratorijsko-biohemijskom ispitivanju. Kod osoba kod kojih je klinička slika atipična, i kod osoba koje ne reaguju na terapiju pribegava se radiološkom ispitivanju. Ehotomografsko ispitivanje je nezaobilazno u dijagnostičkom algoritmu. Akutni pijelonefritis je infekcija pijelona koja se širi na renalni parenhim. Upalne infiltracije se pružaju od pelvis, kroz medulu, sve do korteksa. Zahvata tubule i intersticijum jednog ili oba bubrega. Rizik obolevanja je veći u slučajevima cistitisa, bubrežne papilarne nekroze, renalnih kalkulusa, vezikoureteralnog refluksa ili opstruktivne uropatije. Pregledom se može utvrditi osetljivost na palpaciju u predelu bubrega. Nalaz masivne leukociturije i leukocitnih cilindara su pouzdani dokaz akutnog pijelonefritisa. Antibiotogram može pokazati infekciju gram - negativnim uzročnicima. CT (kompjuterizovana tomografija) abdomena može pokazati uvećanje bubrega. Primarni poremećaji koji su predispozicija za akutni pijelonefritis mogu se utvrditi i drugim testovima i postupcima, uključujući cistouretrogram, biopsiju bubrega, ali i ultrazvuk bubrega. Glomerulonefritis su grupa oboljenja, kod kojih su jedino ili pretežno oštećeni glomeruli, a promene na drugim strukturama bubrega nastaju kao posledica oštećenja glomerula. Akutni oblik nastaje obično 1- 2 nedelje posle streptokokne infekcije ždrela ili kože. Dijagnoza se postavlja se na osnovu anamneze, pregleda, ultrazvuka bubrega, ispituje se funkcija bubrega, radi se analiza urina i biopsija.

Referentni (zlatni) standard je u datom trenutku najbolji raspoloživi kriterijum ili standard za postavljanje konačne dijagnoze. Kada upotreba referentnog testa nije pogodna za redovnu primenu u praksi zbog nekog nedostatka, pribegava se primeni drugih testova koji te nedostake nemaju, ali obično imaju manju tačnost od referentnog standarda. Zato je neophodno oceniti tačnost tih testova, što se ispituje u dijagnostičkim studijama. Indeksni test iz dijagnostičke studije u praksi može postati standardan test ako je njegova tačnost zadovoljavajuća. U praksi je dostupan samo standardan, a ne i referentni test. Poznavanje tačnosti testova može biti upotrebljena u praksi da se, na osnovu rezultata dijagnostičkog testa, izračuna verovatnoća postojanja ili odsustva bolesti.

CILJ

Cilj ovog istraživanja je bio da se ustanove pojedini ehotomografski parametri, kao i da se odredi njihova dijagnostička moć kod pacijenata obolelih od akutnih infekcija pijelo-kaliksog sistema i parenhima bubrega (pijelonefritis i glomerulonefritis), a upoređujući ih sa adekvatnim referentnim testovima. Ovo istraživanje u okviru studije preseka učinjeno je kako bi se procenio značaj ehotomografskih pregleda bubrega kao jednog od početnih koraka u dijagnostičkom algoritmu pojedinih akutnih inflamatornih stanja.

MATERIJAL I METODE

3.1. Ispitivani pacijenti

Studijom preseka obuhvaćeno je 50 ispitanika sa akutnom inflamacijom parenhima bubrega i pijelo-kaliksog sistema kojima je učinjen ehotomografski pregled abdomena i male karlice, u okviru Službe za radiološku dijagnostiku KBC „Dr Dragiša Mišović-Dedinje“ u Beogradu. Pacijenti su upućivani u dijagnostičku službu nakon kliničkog ispitivanja i laboratorijsko-biohemijskog pregleda krvi i urina, a koji su upućivali na mogućnost infekcije gornjeg urinarnog trakta. Studija je učinjena u period od oktobra 2014. god. do maja 2015. god. Svi pacijenti su uključivani u studiju nakon dobijenog pristanka.

3.2. Radiološke metode

Ehotomografski pregledi abdomena i male karlice obavljani su na ultrazvučnom aparatu marke Toshiba Aplio XG, konveksnom sondom 5 MHz. Pregledi bubrega su obuhvatali ispitivanje mnogobrojnih parametara koji bi mogli da ukažu na postojanje akutne inflamacije parenhima bubrega odnosno pijelo-kaliksog sistema. Ovi parametri obuhvataju: uvećanje bubrega (ehotomografska interpolarna veličina preko 13cm, i debljina parenhima preko 3cm), gubitak centralnog eho-kompleksa (smanjenje ehogenosti centralnog kompleksa sa posteriornom atenuacijom), kortiko-medularna diferencijacija (postojanje nejasne eho granice između korteksa i medule bubrega, i hipoehogene i uvećane bubrežne piramide), hiper i hipoehogeni fokusi u

parenhimu bubrega (homogeni i nehomogeni), karakteristike pijelo-kaliksnog sistema (dilatacija i urotelijano zadebljanje), kao i prisustvo kalkulusa u gornjem delu urinarnog trakta.

3.3 Statističke metode

Dijagnostičke performanse metode su utvrđene na osnovu poređenja dijagnostičkih rezultata indeksnog testa i rezultata zlatnog standarda u vidu dijagnostičke tablice 2x2. Za zlatni standard smo uzimali nalaz dobijen CT (kompjuterizovana tomografija) snimanjem abdomena i male karlice, kao i pato-histološkim nalazom dobijenim biopsijom tankom iglom. Određivana je senzitivnost, specifičnost, odnos verodostojnosti pozitivnog, odnos verodostojnosti negativnog testa, kao i pozitivna i negativna prediktivna vrednost, odnosno tačnost ultrasonografske metode za svaki parametar. Podaci su statistički obrađeni u program MedCalc verzija 11.4.2.

REZULTATI

Od 50 ispitanika sa akutnom inflamacijom gornjeg urinarnog trakta, 41 pacijent (82 %) je imao akutni pijelonefritis, dok je 9 pacijenata (18 %) imalo akutni glomerulonefritis. Akutni pijelonefritis karakterišu uvećanje jednog ili oba bubrega, kao i smanjenje ehogenosti parenhima. Takođe, prisutno je uvećanje i otok bubrežne karlice odnosno pijelo-kaliksnog sistema. Ostali parametri koji su karakteristični i koji ukazuju na akutni pijelonefritis su urotelijalno zadebljanje na više od 2mm, i hipoehogeni fokusi u parenhimu kao posledica zapaljenskog edema. (Slika 1.1 i slika 1.2.) U dva slučaja je bio prisutan apsces (hipoehogena do anehogena lezija parenhima bubrega). (Slika 2.)

Slika 1.1. Akutni septični pijelonefritis, blago uvećan bubreg sa otečenim, hipoehoganim parenhimom, i prisutnim anehogenim fokusima

Slika 1.2. Uvećan bubreg, sa otečenim, uvećanim hipoehoganim parenhimom, sa hipo do anehogenim fokusima

Slika 2. Bubrežni apsces, jasno ograničen, nehomogen, hipoehogen sa hiperehogenim sadržajem

Kod 70% ispitanika sa akutnim pijelonefritisom (29 osoba) bilo je prisutno uvećanje jednog ili oba bubrega. (Slika 3.) (Tabela 1)

Slika 3. Longitudinalni prikaz bubrega sa dimenzijama preko 13 cm (interpolarna veličina), i debljinom parenhima preko 3 cm

Tabela 1. Ultrazvučni parametar: uvećanje bubrega (ehotomografska interpolarna veličina preko 13cm debljina parenhima preko 3cm). Poređenje sa referentnim testom

REZULTAT	CT nalaz		UKUPNO
	pozitivan nalaz	negativan nalaz	
UZ pozitivan nalaz	23	1	24
UZ negativan nalaz	6	11	17
UKUPNO	29	12	41

Senzitivnost testa je 79,3 %. Specifičnost testa je 91,7 %.
 Pozitivna prediktivna vrednost iznosila je 95,8 %.
 Negativna prediktivna vrednost iznosila je 64,7%.
 Tačnost metode iznosila je 82,9 %.
 Odnos verodostojnosti pozitivnog testa je 9,4.
 Odnos verodostojnosti negativnog testa je 0,2.

Kod 63 % ispitanika sa akutnim pijelonefritisom (26 osoba), bio je prisutan gubitak ehogenosti centralnog kompleksa usled dilatacije pijelo-kaliksnog sistema. (Tabela 2.)

Tabela 2. Ultrazvučni parametar: gubitak centralnog eho-kompleksa (smanjenje ehogenosti centralnog kompleksa sa posteriornom atenuacijom). Poređenje sa referentnim testom

REZULTAT	CT nalaz		UKUPNO
	pozitivan nalaz	negativan nalaz	
UZ pozitivan nalaz	20	1	21
UZ negativan nalaz	6	14	20
UKUPNO	26	15	41

Senzitivnost testa je 76,9 %. Specifičnost testa je 93,3 %.
 Pozitivna prediktivna vrednost iznosila je 95,2%.
 Negativna prediktivna vrednost iznosila je 70 %.
 Tačnost metode iznosila je 82,9 %.
 Odnos verodostojnosti pozitivnog testa je 11,5.
 Odnos verodostojnosti negativnog testa je 0,2.

Kod 68 % ispitanika sa akutnim pijelonefritisom (28 osoba), postojala je nejasna kortiko-medularna diferencijacija između korteksa i medule bubrega, i prisutne hipoehogene i uvećane bubrežne piramide. (Tabela 3.)

Tabela 3. Ultrazvučni parametar: nejasna kortiko-medularna diferencijacija, i prisutne hipoehogene i uvećane bubrežne piramide. Poređenje sa referentnim testom.

REZULTAT	CT nalaz		UKUPNO
	pozitivan nalaz	negativan nalaz	
UZ pozitivan nalaz	22	1	23
UZ negativan nalaz	6	12	18
UKUPNO	28	13	41

Senzitivnost testa je 78,6 %. Specifičnost testa je 92,3 %.

Pozitivna prediktivna vrednost iznosila je 95,7 %.

Negativna prediktivna vrednost iznosila je 66,7 %.

Tačnost metode iznosila je 82,9 %.

Odnos verodostojnosti pozitivnog testa je 10,2.

Odnos verodostojnosti negativnog testa je 0,2.

Kod 50 % ispitanika sa akutnim pijelonefritisom (20 osoba), postojalo je urotelijalno zadebljanje za više od 2 mm. (Tabela 4.)

Tabela 4. Ultrazvučni parametar: karakteristike pijelo-kaliksnog sistema (dilatacija i urotelijalno zadebljanje). Poređenje sa referentnim testom

REZULTAT	CT nalaz		UKUPNO
	pozitivan nalaz	negativan nalaz	
UZ pozitivan nalaz	13	2	15
UZ negativan nalaz	7	19	26
UKUPNO	20	21	41

Senzitivnost testa je 65 %. Specifičnost testa je 90 %.

Pozitivna prediktivna vrednost iznosila je 86,7 %.

Negativna prediktivna vrednost iznosila je 73 %.

Tačnost metode iznosila je 78 %.

Odnos verodostojnosti pozitivnog testa je 6,5.

Odnos verodostojnosti negativnog testa je 0,4.

Kod 75 % ispitanika sa akutnim pijelonefritisom (31 osoba), postojao je kalkulus u parenhimu bubrega ili pijelo-kaliksnom sistemu. (Tabela 5.) (Slika 4.)

Tabela 5. Ultrazvučni parametar: prisustvo kalkulusa u parenhimu bubrega ili pijelo-kaliksnom sistemu. Poređenje sa referentnim testom

REZULTAT	CT nalaz		UKUPNO
	pozitivan nalaz	negativan nalaz	
UZ pozitivan nalaz	17	2	19
UZ negativan nalaz	14	8	22
UKUPNO	31	10	41

Senzitivnost testa je 54,8 %. Specifičnost testa je 80 %.

Pozitivna prediktivna vrednost iznosila je 89,4%.

Negativna prediktivna vrednost iznosila je 36,4%.

Tačnost metode iznosila je 60,9%.

Odnos verodostojnosti pozitivnog testa je 2,7.

Odnos verodostojnosti negativnog testa je 0,6

Slika 4. Hiperehogeni odjeci u pijelo-kaliksnom sistemu, koji odgovaraju kalkulusima.

Tabela 6. Posmatrani ultrasonografski parametri kod akutnog pijelonefritisa.

	Senzitivnost (%)	Specifičnost (%)	PPV * (%)	NPV** (%)	Tačnost (%)
uvećanje bubrega	79,3	91,7	95,8	64,7	82,9
gubitak centralnog ehokompleksa	76,9	93,3	95,2	70	82,9
kortiko-medularna diferencijacija	78,6	92,3	95,7	66,7	82,9
karakteristike pijelo-kaliksnog sistema	65	90	86,7	73	78
prisustvo kalkulusa	54,8	80	89,4	36,4	60,9

* PPV - pozitivna prediktivna vrednost

**NPV- negativna prediktivna vrednost

Od ukupno 50 ispitanika 9 (18 %) je imalo akutni glomerulonefritis. Kod akutnog glomerulonefritisa može se videti značajnije proširenje bubrežnog korteksa sa izrazito povećanom ehogenošću zbog prisustva hijalinih cilindara, leukocitne infiltracije, glomerularne obliteracije i tubularne atrofije. Povećana ehogenost korteksa je u velikom kontrastu sa niskom ehogenošću medularnih piramida. (Slika 5.) Kod akutnog glomerulonefritisa ispitivana su 3 ehotomografska parametra. (Tabela 7). Za zlatni standard smo uzimali pato-histološki nalaz dobijenim aspiracionom biopsijom tankom iglom navođenom ultrazvukom.

Slika 5. Glomerulonefritis sa kalkulusom: akutni glomerulonefritis, blago uvećan bubreg, povećane ehogenosti korteksa, koji je u velikom kontrastu sa niskom ehogenošću medularnih piramida, i prisutnim kalkulusom u pijeloni.

Tabela 7. Posmatrani ultrasonografski parametri kod akutnog glomerulonefritisa.

	Senzitivnost (%)	Specifičnost (%)	PPV * (%)	NPV** (%)	Tačnost (%)
uvećanje bubrega	80	92	83,3	90,2	88
kortiko-medularna diferencijacija	88	96	91,7	94,1	93,3
hiper (hipo) ehogena parenhimatozna žarišta	92	84	74,2	95,4	86,7

* PPV - pozitivna prediktivna vrednost

**NPV- negativna prediktivna vrednost

DISKUSIJA

U odraslih se dijagnostikovanje akutnog pijelonefritisa prvenstveno bazira na kliničkom i laboratorijsko-biohemijskom ispitivanju. Kod osoba kod kojih je klinička slika atipična, i kod osoba koje ne reaguju na terapiju pribegava se radiološkom ispitivanju. Takođe, ultrasonografsko ispitivanje je nezaobilazno u dijagnostičkom algoritmu kod pacijenata sa temperaturom dužom od 72h koja perzistira, kod onih sa anomalijama urinarnog sistema, dijabetičara, kao i kod osoba sa kalkulusima. [1,2,3] Kako zbog svoje široke dostupnosti, tako i zbog neškodljivosti i lake izvodljivosti, ultrasonografsko ispitivanje predstavlja prvi korak u dijagnostikovanju akutnog pijelonefritisa. [4,5] Medjutim, u studiji Craig WD i autora [6], ukazano je da upotreba CT-a, sa većom sigurnošću dokazuje akutni pijelonefritis, što smo mi i uzimali kao referentni zlatni standard zajedno sa aspiracionom biopsijom tankom iglom. [7]

Postoje mnogobrojni ehotomografski parametri koji ukazuju na akutni pijelonefritis. (Tabela 8.) Sa značajnom senzitivnošću i specifičnošću koje smo mi dobili, vidimo da su kriterijumi koji su dominantni u dijagnostici akutnog pijelonefritisa uvećanje bubrega, gubitak kortiko-medularne granice, kalkulusi, kao i zadebljanje zidova pijelo-kaliksnog sistema. Mnogobrojne studije ukazuju da su upravo ovo neki od osnovnih parametara u ehotomografskom dijagnostikovanju akutnog pijelonefritisa. U studiji Ol'Khova EB

i autora, oni ukazuju da su uvećanje bubrega i zadebljanje pelvičnog zida ključni i najčešći parametri u ehotomografskoj dijagnostici akutnog pijelonefritisa. [8]

Tabela 8. Ultrasonografski parametri koji ukazuju na akutni pijelonefritis

uvećanje bubrega	ehotomografska interpolarna veličina preko 13cm i debljina parenhima preko 3cm
gubitak centralnog eho-kompleksa	smanjenje ehogenosti centralnog kompleksa sa posteriornom atenuacijom
kortiko-medularna diferencijacija	postojanje nejasne eho granice između korteksa i medule bubrega, hipoehogene i uvećane bubrežne piramide
hiper i hipo ehogenifokusi u parenhimu bubrega	homogeni i nehomogeni
karakteristike pijelo-kalinskog sistema	dilatacija i urotelijano zadebljanje
kalkulus u gornjem delu urinarnog trakta	potvrđeno prisustvo u gornjem delu urinarnog trakta

Jedan od najvažnijih parametara u ultrasonografskom ispitivanju akutnog pijelonefritisa kod odraslih je zadebljanje bubrežne karlice i proširenje pijelo-kalinskog sistema. U našoj studiji smo uzimali vrednosti urotelijanog zadebljanja od 2mm i veće, kao referentne. Sa senzitivnošću od 65 % i specifičnošću od 90 %, ovo je parametar koji je svakako nezaobilazan u proceni. U studiji koju su radili Mitterberger M i autori potvrđuju da je zadebljanje pijelona od 2mm i veće, parametar koji ukazuje na pijelonefritis. Takodje navode da se ovim parametrom ne može jasno izdiferencirati akutni pijelonefritis od hronične inflamacije bubrega, ali da svakako predstavlja predominantan parametar u praćenju akutnog pijelonefritisa. [9]

Jedan od parametara koji smo pratili je i uvećanje bubrega. U našoj studiji smo uzimali da svako longitudinalno uvećanje bubrega od 13cm i više, i debljina parenhima od 3cm i veća, je zajedno sa kliničko-laboratorijskim nalazom ukazivala na akutni pijelonefritis. Sa senzitivnošću od 79,3% i specifičnošću od 91,7 %, ovo je jedan od važnijih parametara ehotomografskog ispitivanja. Studija koju su radili Wang YT. i autori, potvrđuje da su uvećanje bubrega od 11,2 +/- 2,5 cm, kao i visoke vrednosti CRP-a (C-reaktivni protein), parametri koji ukazuju i koje su korisne u dijagnostikovanju akutnog pijelonefritisa, sa senzitivnošću od 50%, i specifičnošću od 88%. [10]

Uloga ultrasonografskog ispitivanja u B modu, sa kolor Dopler signalom kod dece sa akutnim pijelonefritismom je velika. Mnogobrojne studije ukazuju na nezaobilaznu ulogu ehotomografskog dijagnostikovanja akutnog pijelonefritisa kod dece. U studiji Shajari A. i autori [11] ukazuju da upotreba Dopler signala kod ehotomografskog ispitivanja akutnog pijelonefritisa kod dece ima primat u odnosu na scintigrafsko ispitivanje sa Tc-99m DMSA, sa velikim vrednostima senzitivnosti i specifičnosti. Takodje, u studiji Mohammadjafari H. i saradnici [12] ukazuju na snagu ultrasonografije sa Dopler signalom, i prednosti u odnosu na scintigrafiju u akutnom pijelonefritisu kod dece. I u svojoj studiji Dell Atti L. [13] pokazuje da sa senzitivnošću od 76 %, i specifičnošću od 75 %, upotreba Dopler ultrazvuka je velika i nezaobilazna u dijagnostikovanju i praćenju akutnog pijelonefritisa. Nadalje, u studiji Sakarya ME i saradnika [14] uloga Dopler ultrasonografskog ispitivanja akutnog pijelonefritisa je nezaobilazna sa senzitivnošću od 88% i kompletnom specifičnošću. Mada u studiji koju su radili Berro Y i autori, [15] ukazano je da je Dopler ultrasonografsko ispitivanje korisno u dijagnostikovanju, ali nedovoljno da zameni DMSA scintigrafiju.

Jedna od komplikacija akutnog pijelonefritisa je stvaranje apscesa. U istraživanju Granata A. i saradnici [16] ukazuju da je ultrasonografsko ispitivanje bubrega korisno kod akutnog pijelonefritisa sa komplikacijama u smislu apscesa bubrega, i u ranim fazama pionefroze. Takodje, ukazuju da se senzitivnost metode povećava upotrebom

kolor-Dopler signala. U našem istraživanju smo imali 2 osobe sa abscesom bubrega kao komplikacijom pijelonefritisa. (Slika 2).

Ehotomografska ispitivanja su sastavni deo ispitivanja patoloških promena u parenhimu bubrega. Praćenjem položaja bubrega, veličine, konture, ehogenosti kore i srži, zajedno sa kliničkim i laboratorijskim nalazom može da ukaže na različite diferencijalne dijagnoze. Definitivna dijagnoza glomerulonefritisa se postavlja ultrazvukom navodjenom biopsijom tankom iglom. Medjutim, ultrazvučni parametri koji sa velikom senzitivnošću i specifičnošću ukazuju na akutni glomerulonefritis su hipoehogeni fokusi u parenhimu bubrega, uvećanje bubrega i gubitak kortikomedularne granice. Svakako da za definitivnu dijagnozu i pored velike senzitivnosti nisu dovoljna ultrazvučna ispitivanja. Nekolicina studija ukazuje na ehotomografske parametre koji su važni u otkrivanju akutnog glomerulonefritisa. U studiji Yamaguchi S. i saradnika, ukazano je da su ehotomografske promene u bubregu kod akutnog glomerulonefritisa, uvećanje bubrega u smislu povećanja odnosa debljine i dužine bubrega, kao i pojava hipoehogenih fokusa u blizini kortikomedularne granice koji bi odgovarali medularnim piramidama. [17] I mi smo kod 9 osoba kod kojih je dokazan glomerulonefritis biopsijom tankom iglom, imali slične parametre koji bi ukazivali na akutni glomerulonefritis. (Tabela 7.) Svakako da se definitivna dijagnoza akutnog glomerulonefritisa postavlja ultrazvukom vođenom biopsijom, na šta ukazuju nekoliko studija. [18,19].

ZAKLJUČAK

Na osnovu visokih vrednosti senzitivnosti i specifičnosti testiranih pregleda u ovoj studiji preseka, procenjujemo da ultrazvučna dijagnostika ima obavezno mesto u dijagnostičkom algoritmu. Minucioznost pri pregledu, uz upotrebu ultrazvučnih aparata koji pružaju mogućnost visoko rezolutivnih pregleda, kao i široka dostupnost i dobra reproducibilnost metode, uz nisku cenu pregleda, idu u prilog prve eksploracije ultrazvučnim pregledom. Multidetektorsko CT skeniranje i biopsija tankom iglom ipak ostaje metoda izbora u postavljanju konačne dijagnoze.

LITERATURA

1. García-Ferrer L1, Primo J, Juan Escudero JU, Ordoño Domínguez F, Esteban JM. The use of renal ultrasound for adult acute pyelonephritis. *Arch Esp Urol*. 2007 Jun;60(5):519-24.
2. Stunell H1, Buckley O, Feeney J, Geoghegan T, Browne RF, Torreggiani WC. Imaging of acute pyelonephritis in the adult. *Eur Radiol*. 2007 Jul;17(7):1820-8. Epub 2006 Aug 26.
3. Parenti GC1, Passari A. Acute pyelonephritis. Role of diagnostic imaging. *Radiol Med*. 2001 Apr;101(4):251-4.
4. Wolters K1, Herget-Rosenthal S, Langenbeck M. Renal sonography. *Internist (Berl)*. 2012 Mar;53(3):282-90. doi: 10.1007/s00108-011-2960-y.
5. Mitterberger M1, Pinggera GM, Colleselli D, Bartsch G, Strasser H, Steppan I, Pallwein L, Friedrich A, Gradl J, Frauscher F. Acute pyelonephritis: comparison of diagnosis with computed tomography and contrast-enhanced ultrasonography. *BJU Int*. 2008 Feb;101(3):341-4. Epub 2007 Oct 17.
6. Craig WD1, Wagner BJ, Travis MD. Pyelonephritis: radiologic-pathologic review. *Radiographics*. 2008 Jan-Feb;28(1):255-77; quiz 327-8. doi: 10.1148/rg.281075171.
7. Diusiubaev AA, Shalashov VA. Thin needle aspiration biopsy of the kidneys in diagnosis of acute pyelonephritis. *Urologiia*. 2007 Nov-Dec;6(6):29-31.
8. Ol'khova EB. Ultrasound diagnosis of rare variants of acute urinary tract infection in children. *Vestn Rentgenol Radiol*. 2012 Nov-Dec;6(6):13-8.
9. Mitterberger M1, Pinggera GM, Feuchtnner G, Neururer R, Bartsch G, Gradl J, Pallwein L, Strasser H, Frauscher F. Sonographic measurement of renal pelvis wall thickness as diagnostic criterion for acute pyelonephritis in adults. *Ultraschall Med*. 2007 Dec;28(6):593-7.
10. Wang YT1, Chiu NT, Chen MJ, Huang JJ, Chou HH, Chiou YY. Correlation of renal ultrasonographic findings with inflammatory volume from dimercaptosuccinic acid renal scans in children with acute pyelonephritis. *J Urol*. 2005 Jan;173(1):190-4; discussion 194.
11. Shajari A1, Nafisi-Moghadam R, Malek M, Smaili A, Fallah M, Pahlusi A. Renal power Doppler ultrasonographic evaluation of children with acute pyelonephritis. *Acta Med Iran*. 2011;49(10):659-62.
12. Mohammadjafari H1, Aalaei A, Salehifar E, Shiri A, Khademloo M, Shahmohammadi S. Doppler ultrasonography as a predictive tool for permanent kidney damage following acute pyelonephritis: comparison with dimercaptosuccinic acid scintigraphy. *Iran J Kidney Dis*. 2011 Nov;5(6):386-91.
13. Dell'Atti L1, Borea PA, Ughi G, Russo GR. Clinical use of ultrasonography associated with color Doppler in the diagnosis and follow-up of acute pyelonephritis. *Arch Ital Urol Androl*. 2010 Dec;82(4):217-20.
14. Sakarya ME1, Arslan H, Erkoç R, Bozkurt M, Atilla MK. The role of power Doppler ultrasonography in the diagnosis of acute pyelonephritis. *Br J Urol*. 1998 Mar;81(3):360-3.
15. Berro Y1, Baratte B, Seryer D, Boulou G, Slama M, Boudailliez B, Fonroget J, Grumbach Y. Comparison between scintigraphy, B-mode, and power Doppler sonography in acute pyelonephritis in children. *J Radiol*. 2000 May;81(5):523-7.
16. Granata A1, Floccari F, Insalaco M, Clementi A, Di Lullo L, D'Amelio A, Zamboli P, Logias F, Romano M, Fiorini F. Ultrasound assessment in renal infections. *G Ital Nefrol*. 2012 Nov-Dec;29 Suppl 57:S47-57.
17. Yamaguchi S1, Fujii H, Kaneko S, Yachiku S, Inada F, Anzai T, Kobayashi T, Furuta K, Ishida H. Ultrasonographic study on kidneys in patients with acute renal failure. *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi*. 1991 Oct;82(10):1561-7.
18. Printza N, Bosdou J, Pantzaki A, Badouraki M, Kollios K, Ghogha Ch, Papachristou F. Percutaneous ultrasound-guided renal biopsy in children: a single centre experience. *Hippokratia*. 2011 Jul;15(3):258-61.
19. Horvatić I1, Hrkać A, Zivko M, Kozjak D, Galesić K. Value of ultrasound-guided percutaneous renal biopsy in diagnosis of the renal diseases. *Acta Med Croatica*. 2007 Sep;61(4):399-403.