

**GAMBARAN DOPPLER ULTRASOUND DENGAN DIURESIS
DIBANDINGKAN DENGAN HASIL RENOGRAM UNTUK MEMBEDAKAN
UROPATI OBSTRUKTIF DAN NON OBSTRUKTIF**

Sianny Suryawati*, M. Yamin Sunaryo**

***Dokter, Peserta Pendidikan Dokter Spesialis I Radiologi, FK Unair/RSUD
dr.Soetomo Surabaya**

***Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

****Dokter Spesialis Radiologi, Kepala Instalasi Radiodiagnostik RSUD
dr.Soetomo Surabaya**

ABSTRAK

PENDAHULUAN. Ultrasonografi merupakan modalitas pemeriksaan awal dalam diagnosis obstruksi ginjal. Penggunaan USG Doppler dalam menilai obstruksi ginjal berdasarkan pengukuran vaskuler ginjal pada beberapa penelitian terdahulu menunjukkan adanya peningkatan resistensi pada arteri renalis pada kasus-kasus obstruksi. Pemberian furosemid intravena dianggap dapat meningkatkan sensitivitas ultrasonografi Doppler karena akan meningkatkan tekanan intrarenal pada kasus-kasus obstruksi.

TUJUAN. Tujuan penelitian ini adalah menentukan akurasi diagnostik USG Doppler dengan diuresis dibandingkan dengan renografi dalam membedakan hidronefrosis obstruktif dan non-obstruktif.

MATERI DAN METODE. 48 ginjal dari 28 pasien dengan dugaan obstruksi ginjal kronis telah diteliti selama Januari-April 2011. Semua pasien diperiksa dengan renografi dan USG Doppler sebelum dan sesudah pemberian furosemid. Berdasarkan temuan renografi, ginjal dikelompokkan menjadi obstruksi total (n=19), obstruksi parsial (n=18), dilatasi non-obstruktif (n=3), atau normal (n=8). Kemudian dihitung indeks resistif dan pulsatil dari setiap ginjal dan perbedaannya sebelum dan sesudah pemberian furosemid 1 mg/kgBB.

HASIL. Indeks pulsatil tidak berbeda secara statistik pada keempat kelompok ginjal yang diteliti. Namun terdapat perbedaan signifikan pada indeks resistif sebelum dan sesudah pemberian diuresis pada kelompok obstruksi total, diikuti oleh kelompok obstruksi parsial. Analisa statistik dengan $p=0,05$ dan nilai cut-off 0,035 menunjukkan adanya perbedaan indeks resistif sebelum dan sesudah pemberian diuresis dengan sensitivitas 88,5% dan spesifisitas 72,3% yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 73% dalam mendiagnosa obstruksi ginjal.

KESIMPULAN. USG Doppler dengan diuresis cukup akurat dalam membedakan ginjal obstruktif dan non-obstruktif serta dapat membantu membedakan hidronefrosis obstruktif dari non-obstruktif.

KATA KUNCI. USG Doppler, indeks resistif, indeks pulsatil, obstruksi renal, hidronefrosis.

DESCRIPTION OF DOPPLER ULTRASOUND COMPARED WITH THE RESULTS RENOGAM diuresis FOR DISTINGUISHING AND NON obstructive uropathy Obstructive

Sianny Suryawati *, M. Yamin Sunaryo **

Lecturer Faculty of Medicine, University of Wijaya Kusuma Surabaya

ABSTRACT

BACKGROUND. Ultrasonography remains a commonly used modality in initial diagnosis of renal obstruction. Renal vascular measurements by Doppler US have been advocated for the diagnosis of obstruction based on studies showed definite rise in vascular resistance in renal arteries, and administration of intravenous furosemide can increased US sensitivity in diagnosing such cases.

OBJECTIVE. The purpose of this study was to determine the diagnostic accuracy of diuresis Doppler sonography compared with renography in distinguishing obstructive and non-obstructive hydronephrosis.

MATERIALS AND METHODS. We prospectively studied 48 kidneys in 28 patients suspected chronic renal obstruction between Januari-April 2011. All patients underwent renography and Doppler sonography before and after administration of furosemide. According to the findings at renography, kidneys were classified as total obstruction (n=19), partial obstruction (n=18), non-obstructive dilatation (n=3), or normal (n=8). The resistive and pulsatile indexes of each kidney and the difference before and after administration of 1 mg furosemide per kilogram of body weight were calculated.

RESULTS. Pulsatile indexes were not statistically different among four groups included in this study. There was significant differences in resistive indexes before and after diuresis between kidneys with total obstructive dilatation, followed with partial obstruction. Statistical analysis revealed difference in resistive indexes with cut-off 0.035 ($p=0.05$), with overall sensitivity 88.5%, specificity 72,3% and accuracy rate 73% in diagnosing renal obstruction.

CONCLUSION. Diuresis Doppler sonography is fairly accurate in differentiating obstructed from nonobstructed kidneys and may facilitate the distinction between obstructive and nonobstructive hydronephrosis.

KEYWORDS. Doppler sonography, resistive indexes, pulsatile indexes, renal obstruction, hydronephrosis.

PENDAHULUAN

Obstruksi saluran kemih merupakan kasus yang banyak membawa pasien datang kepada dokter. Keadaan ini bisa menyebabkan kerusakan ginjal permanen (Pais VM, 2007). Pemeriksaan radiologis mempunyai peran penting dalam penatalaksanaan kasus-kasus ini. Ultrasonografi dapat mendeteksi adanya dilatasi sistem urinari di proksimal dari titik obstruksi, yang merupakan bukti tidak langsung adanya obstruksi. Namun, dilatasi sistem urinari yang tampak pada USG dikatakan sensitif (90%) tetapi tidak spesifik (65-84%) untuk diagnosa uropati obstruktif (Saboo SS, 2007).

Penelitian terhadap patofisiologi obstruksi menunjukkan bahwa obstruksi akan menyebabkan penurunan aliran darah renal akibat peningkatan resistensi vaskuler. Platt dkk (1991) menyarankan *resistive index* 0,7 sebagai batas atas dari ginjal normal, sehingga nilai *resistive index* lebih dari 0,7 menunjukkan peningkatan resistensi aliran darah yang mengindikasikan adanya uropati obstruktif (Platt JF, 1991). Pada tahun 1993, Chen dkk mengevaluasi 27 pasien dengan kecurigaan obstruksi menggunakan USG Doppler dan *Intravenous Pyelography* (IVP), dengan hasil *resistive index* bisa membedakan ginjal dengan obstruksi ringan dan

obstruksi berat. Pada obstruksi ringan, rerata *resistive index* hanya 0,64, sedangkan pada obstruksi berat rerata *resistive index* adalah 0,74. (Chen JH, 1993).

Pemberian furosemid intravena dianggap dapat meningkatkan sensitivitas ultrasonografi Doppler karena akan meningkatkan tekanan intrarenal pada kasus-kasus obstruksi (Mallek R, 1996). Yokohama H dan Tsuji Y dalam penelitiannya mendapatkan bahwa furosemid meningkatkan perbedaan antara *resistive index* intrarenal pada ginjal obstruksi unilateral dan ginjal normal sehingga bisa meningkatkan deteksi obstruksi saluran kemih unilateral pada manusia (Yokohama H, 2002). Rawashdeh YF dkk dalam artikel tinjauannya terhadap penelitian tentang USG Doppler yang dikaitkan dengan uropati obstruktif menyimpulkan bahwa penelitian mengenai resistif indeks masih dalam fase perkembangan, sehingga perlu penelitian lanjutan sebelum tehnik ini dapat digunakan untuk diagnosis uropati obstruktif (Rawashdeh YF, 2001).

Oleh sebab itulah perlu dilakukan penelitian mengenai akurasi Diagnostik USG Doppler dengan diuretik dalam membedakan uropati obstruktif dan dilatasi non obstruktif dibandingkan dengan renogram sebagai metode referensi.

MATERIAL DAN METODE

Pasien

Pada penelitian ini diperiksa 48 ginjal dari 28 pasien dengan dugaan obstruksi ginjal kronis selama Januari-April 2011. Pasien dengan gagal ginjal kronis, hamil, kolik dalam satu bulan terakhir serta dengan kelainan anatomis ginjal tidak disertakan sebagai subyek penelitian. Semua pasien yang memenuhi kriteria inklusi diperiksa dengan renografi dan USG Doppler sebelum dan sesudah pemberian furosemid. Berdasarkan temuan renografi, ginjal dikelompokkan menjadi obstruksi total (n=19), obstruksi parsial (n=18), dilatasi non-obstruktif (n=3), atau normal (n=8). Semua pasien telah

menandatangani lembar persetujuan sebelum berpartisipasi dalam penelitian ini.

Metode Penelitian

Pasien dengan hidronefrosis lebih dari satu bulan baik unilateral maupun bilateral yang telah dibuktikan dengan pemeriksaan klinis maupun radiologis (USG urologi) dan memenuhi kriteria inklusi maupun eksklusi sejumlah 28 orang dimintakan pemeriksaan renogram di Divisi Kedokteran Nuklir Bagian Radiologi Diagnostik RSUD Dr. Soetomo Surabaya menggunakan Tc99m-hippuran. Berdasarkan hasil pemeriksaan renogram tersebut, terdapat 48 ginjal yang memenuhi kriteria inklusi yang kemudian menjalani pemeriksaan USG Doppler ginjal sebelum dan sesudah pemberian diuretik berupa furosemid 1 mg/kgBB di Divisi Ultrasonografi Bagian Radiologi Diagnostik RSUD Dr. Soetomo Surabaya dengan satu operator pemeriksa, yang dilaksanakan pada bulan Januari-April 2011.

Analisa Statistik

Data akan dianalisis secara deskriptif maupun analitik. Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji terhadap normalitas dan homogenitas data. Data hasil evaluasi selisin *Resistive Index* (\square RI) dan *Pulsatile index* (\square PI) USG Doppler sebelum dan sesudah pemberian furosemid pada ginjal obstruksi, obstruksi parsial, dilatasi non obstruksi, dan normal dievaluasi menggunakan uji *Anova*. Untuk perbandingan hasil \square RI ginjal antara ginjal obstruksi, obstruksi parsial, dilatasi non obstruksi dan ginjal normal dipakai uji *Turkey/HSD* bila datanya homogen, dan menggunakan uji *Kruskal Wallis* bila datanya tidak homogen. Data dianalisa dengan *software* komersial.

HASIL

Terdapat 28 orang pasien yang menjadi sampel penelitian dan dari jumlah tersebut didapatkan 48 ginjal yang masuk dalam kriteria inklusi, sedangkan delapan ginjal tidak dimasukkan sebagai variabel yang

diteliti karena termasuk kategori *failure* berdasarkan hasil renogram. Di antara 28 pasien tersebut, delapan pasien dengan gangguan ginjal unilateral dan 20 diantaranya dengan gangguan ginjal bilateral. Dari 28 pasien yang ada, 17 adalah wanita dan 11 sisanya adalah pria. Ke-48 ginjal yang diperiksa dikategorikan menjadi empat kelompok berdasarkan hasil renogram yaitu : obstruksi total sebanyak 19 ginjal (39,6%), obstruksi parsial 18 ginjal (37,5%), normal sebanyak 8 ginjal (16,7%), dan dilatasi non obstruksi sebanyak 3 ginjal (6,3%). Pada seluruh pasien tersebut dilakukan pemeriksaan USG Doppler sebelum dan sesudah injeksi diuretik (Furosemid 1 mg/kgBB iv) dengan hasil yang terlihat pada Tabel 1.

Perhitungan normalitas data pada masing-masing kelompok dilakukan sebelum uji parametrik karena data yang terkumpul merupakan data berskala rasio, menggunakan Shapiro Wilk. Oleh karena data berdistribusi normal maka dilakukan pengujian statistik parametrik menggunakan uji One Anova dengan hasil menunjukkan selisih resistif indeks yang paling besar pada kelompok obstruksi total kemudian diikuti obstruksi parsial dan kemudian normal (Tabel2). Untuk dilatasi non obstruktif diperoleh hasil negatif yang berarti data sesudah lebih rendah dibandingkan sebelum pemberian furosemide.

Tabel 1. Deskripsi data RI dan PI pada seluruh sampel, RSUD Dr. Soetomo, 2011

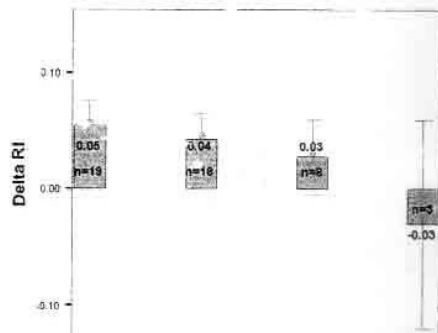
Kelompok		RI		PI		Delta	
		Pre	Post	Pre	Post	RI	PI
Obs. total	Mean	0.6611	0.7111	0.0542	1.2447	1.4821	.1321
	N	19	19	19	19	19	19
	SD	0.07164	0.07310	0.04574	0.25470	0.34218	0.30239
	Median	0.6800	0.6900	0.0600	1.2200	1.3400	0.1800
	Minimum	0.54	0.63	-0.04	0.76	1.02	-0.65
	Maximum	0.79	0.88	0.11	1.73	2.43	0.82
	Range	0.25	0.25	0.15	0.97	1.41	1.47
Obs.parsial	Mean	0.6828	0.7256	0.0428	1.3050	1.4567	.1517
	N	18	18	18	18	18	18
	SD	0.08574	.06119	.04590	.28174	.27585	.10303
	Median	0.6650	.7300	.0450	1.1900	1.4150	.1700
	Minimum	0.52	.63	-.03	1.02	1.12	-.02
	Maximum	0.84	.84	.12	1.85	2.07	.28
	Range	0.32	.21	.15	.83	.95	.30
Normal	Mean	0.6250	.6525	.0275	1.1438	1.1788	.0350
	N	8	8	8	8	8	8

	SD	.07151	.09438	.03919	.15146	.25028	.12604
	Median	.6300	.6550	.0150	1.1350	1.1500	.0250
	Minimum	.50	.50	-.01	.96	.86	-.12
	Maximum	.75	.79	.11	1.43	1.65	.22
	Range	.25	.29	.12	.47	.79	.34
Dilatasi Non Obs	Mean	.6267	.5967	-.0300	1.1533	1.1033	-.0500
	N	3	3	3	3	3	3
	SD	.06807	.10116	.03606	.18009	.24705	.07000
	Median	.6500	.6500	-.0200	1.1600	1.1400	-.0200
	Minimum	.55	.48	-.07	.97	.84	-.13
	Maximum	.68	.66	.00	1.33	1.33	.00
	Range	.13	.18	.07	.36	.49	.13

Tabel 2. Deskripsi data resistif indeks berdasarkan kelompok, RSUD Dr. Soetomo, 2011.

Kelompok	Rata – rata	SD	Lower	Upper
Obstruksi total	0.0542	0.04574	0.0322	0.0763
Obstruksi parsial	0.0428	0.04390	0.0209	0.0646
Normal	0.0275	0.03919	-0.0053	0.0603
Dilatasi Non Obstruksi	-0.0300	0.03606	-0.1196	0.0596

Gambaran selengkapnya nilai rata-rata delta RI antar kelompok serta nilai standar error dari mean dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Perbandingan Mean Delta RI pada masing – masing kelompok

Perhitungan dengan menggunakan uji One Way Anova diperoleh resistif indeks sebelum dan sesudah antar

acara

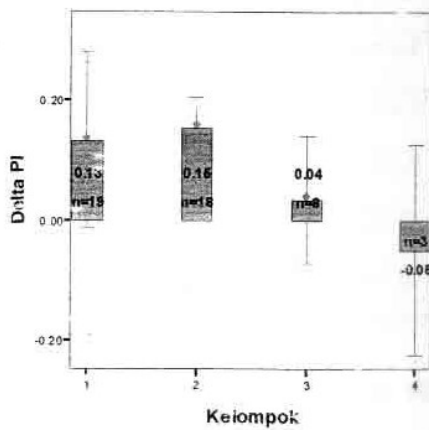
Sedangkan hasil perhitungan PI menunjukkan bahwa pada empat kelompok data berdistribusi normal sehingga pengujian statistik parametrik

dilakukan menggunakan uji One Way Anova. Deskripsi nilai delta PI selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Deskripsi data delta PI berdasarkan kelompok, RSUD Dr. Soetomo, 2011

Kelompok	Rata – rata	Std. Deviation	Lower Bound	Upper Bound
Obstruksi total	0.1321	0.30239	-0.0136	0.2779
Obstruksi parsial	0.1517	0.10303	0.1004	0.2029
Normal	0.0350	0.12604	-0.0704	0.1404
Dilatasi Non Obstruksi	-0.0500	0.07000	-0.2239	0.1239

Gambaran selengkapnya nilai rata – rata delta PI antar kelompok serta nilai standar error dari mean dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Perbandingan Mean Delta PI pada masing – masing kelompok

Hasil penelitian menunjukkan selisih PI yang paling besar pada kelompok obstruksi parsial kemudian diikuti obstruksi total dan kemudian normal. Untuk dilatasi non obstruktif diperoleh hasil negatif yang berarti data sesudah lebih rendah dibandingkan sebelum. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa data antar kelompok tidak homogen sehingga pengujian dilakukan menggunakan uji Kruskal Wallis dengan hasil selisih PI sebelum dan sesudah antar kelompok perlakuan tidak berbeda secara signifikan ($p \leq 0,05$). Oleh karena tidak ada perbedaan maka tidak dilakukan uji lanjut.

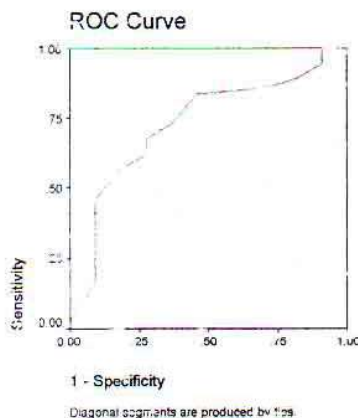
Kemudian dilakukan pengujian sensitifitas dan spesifisitas dari delta *resistive index* USG Doppler. Untuk klasifikasi obstruksi total dan parsial dimasukkan ke dalam kelompok obstruksi (n=37) dan ginjal normal dan dilatasi non obstruksi dimasukkan ke dalam kelompok non obstruksi (n=11). Nilai uji diagnostik delta resistif indeks USG Doppler terhadap hidronefrosis dengan obstruksi berdasarkan hasil renogram dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Delta resistif indeks terhadap renogram berdasarkan nilai *cut off*

		Hasil renogram		
		Obstruksi	Non Obstruksi	
Delta resistif indeks	> 0,035	23 (88.5 %)	3 (11.5 %)	26 (54.2 %)
	≤ 0,035	14 (63.6 %)	8 (36.4 %)	22 (45.8 %)
		37 (77.1 %)	11 (22.9 %)	48 (100 %)

Dari tabel di atas, dapat dihitung sensitivitas yaitu sebesar 88.5 %, spesifisitas 72.3 %, nilai duga positif (PPV) 62.2 %, nilai duga negatif (NPV)

36.4 %, rasio kemungkinan positif 3.2, dan rasio kemungkinan negatif 0,16. Berikut adalah grafik ROC untuk delta resistif indeks :



Gambar 3. Kurva ROC pada delta RI

Cut off	Area dibawah kurva	Std. Error(a)	Asymptotic Sig.(b)	Asymptotic Confidence Interval 95%	
				Lower Bound	Upper Bound
0.035	0.731	0.087	0.021	0.561	0.901

Area dibawah kurva pada kurva ROC diatas didapatkan angka 0,731 (73,1%) dengan hasil akurasi nilai diagnostik sedang (*fair* = 0.6 – 0.7).

PEMBAHASAN

Dilatasi sistem kolekting renal merupakan temuan yang umum pada imejing, dan penting untuk membedakan obstruksi renal yang sesungguhnya dengan dilatasi non obstruktif.(3) Pyelocaliectasis yang tampak pada sonografi *gray-scale* telah terbukti sensitif (\square 90%) tetapi tidak spesifik (65- 84%) dalam mendiagnosis uropati obstruktif (Saboo SS, 2007). Baik Platt dkk melaporkan bahwa pada sekitar sepertiga pasien, diagnosis uropati obstruktif terlewatkan oleh sonografi konvensional karena tidak timbul pyelocaliectasis atau timbul lambat pada fase obstruktif (Platt JF, 1991). IVP dan *retrograde pyelography* memberikan informasi tentang uropati obstruktif secara anatomis. Uji Whitaker dianggap sebagai standar emas untuk mendiagnosa uropati obstruktif, namun uji ini dapat gagal pada berbagai keadaan tertentu. Sensitivitas dan spesifisitas uji Whitaker untuk mendiagnosis uropati obstruktif masing-masing adalah 93% dan 91%. Renogram diuretik ginjal yang dalam banyak kasus telah menggantikan uji Whitaker yang invasif dapat menghasilkan positif palsu jika diuretik ini diberikan sebelum pengisian maksimal sistem kolekting, jika ginjal tidak merespon diuretik secara adekuat, jika drainase kandung kemih tidak memadai selama penelitian, atau jika fungsi ginjal telah menurun. Sensitivitas dan spesifisitas dari renogram diuretik adalah 97% dan 75% bila dibandingkan dengan uji Whitaker atau pembedahan dan 83% dan 94% jika dibandingkan dengan IVP atau pembedahan (Vade A, 1999)

Ultrasonografi Doppler dengan diuretik merupakan suatu modifikasi USG Doppler konvensional yang memanfaatkan respon fisiologis ginjal yang mengalami obstruksi dan non obstruksi oleh stimulasi diuretik (Gillenwater YJ, 2002). Aliran darah arteri renalis menunjukkan respon hemodinamik bifasik sebagai respon terhadap obstruksi. Segera setelah timbulnya obstruksi, peningkatan tekanan pelvis ginjal yang menyebabkan vasodilatasi luas dari *vascular bed* ginjal karena pelepasan prostaglandin lokal. Dengan obstruksi lengkap yang berkepanjangan, suatu kompleks sistem peraturan hormonal membalikkan respon vasodilatasi awal dan menyebabkan vasokonstriksi difus pada *vascular bed* ginjal yang akan berlangsung selama masih terjadi obstruksi. Transisi antara kedua tahap ini terjadi 6 sampai 8 jam setelah mulainya obstruksi. Peningkatan resistensi vaskuler ginjal dapat diukur secara sonografi menggunakan RI. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian diuretik mempunyai efek yang dapat diukur terhadap resistensi vaskuler renal yang dapat terlihat pada USG Doppler (Tamm EP, 2003; Saboo SS, 2007; Platt JF, 1991)

Penelitian kami memeriksa 48 ginjal yang terbagi ginjal ke dalam 4 (empat) kelompok berdasarkan hasil renogram. Pada penelitian ini rata-rata usia adalah 48 tahun dengan rentang usia antara 23 sampai 78 tahun. Nilai RI sebelum diberikan diuretik yang didapatkan pada kelompok obstruksi total adalah 0.66 ± 0.07 , kelompok obstruksi parsial adalah 0.68 ± 0.08 , kelompok ginjal normal adalah 0.62 ± 0.07 , dan kelompok dilatasi

non obstruksi adalah 0.63 ± 0.07 . Rata-rata resistif indeks sebelum diberikan furosemid pada ginjal obstruksi total dan parsial lebih tinggi daripada rata-rata ginjal yang normal dan dilatasi non obstruksi, yang mana hasil ini sesuai dengan yang didapatkan oleh Platt dkk serta Chen dkk (Platt JF, 1989, Chen, 1993).

Pada kelompok obstruksi total, yang terdiri atas 19 ginjal, didapatkan rata-rata peningkatan RI sebelum dan sesudah pemberian furosemid dengan \square RI sebesar 0.05 ($p \leq 0.05$). Sedangkan pada kelompok obstruksi parsial (18 ginjal) didapatkan rata-rata selisih PI yang lebih rendah (\square RI = 0.04, $p < 0.05$). Pada kelompok normal (8 ginjal) dan dilatasi non-obstruksi (3 ginjal) tidak didapatkan peningkatan nilai RI sebelum dan sesudah pemberian furosemid (\square RI = -0.03, $p \leq 0.05$). Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh Renowden dkk dan Mallek dkk (Renowden, 1992, Mallek R, 1996).

Menggunakan nilai ambang pembeda 0.05, maka hasil uji statistik menunjukkan nilai sensitifitas RI sebesar 88.5 % dan spesifisitas RI sebesar 72.3% dengan NPV sebesar 36.4 % dan PPV sebesar 62.2 %. Sedangkan perhitungan dengan menggunakan uji Kruskal Wallis diperoleh selisih PI sebelum dan sesudah antar kelompok perlakuan tidak berbeda secara signifikan ($p \leq 0.05$). Literatur menunjukkan sensitivitas (37-90%) dan spesifisitas (82-90%) RI ginjal yang bervariasi dalam diagnosis obstruksi. Menggunakan nilai ambang pembeda \square RI ≥ 0.07 , Saboo dkk menyatakan bahwa sensitivitas dan spesifisitas USG Doppler dalam mendiagnosa uropati obstruktif adalah sebesar 87.5% dan 90%. Namun dengan memakai nilai ambang pembeda \square RI ≥ 0.06 , maka sensitivitasnya naik menjadi 95% dan spesifisitas 100% (Tamm EP, 2003). Sedangkan Mallek dkk mendapatkan sensitifitas 75% dan spesifisitas 90% untuk hasil resistif indeks setelah pemberian diuretik (Mallek R, 1996). Pada penelitian lain Gomez dkk dari penelitiannya yang hanya memfokuskan pada anak-anak, mereka mendapatkan sensitifitas hanya 46% dan

spesifisitas 100% dan nilai duga prediktif 79% (Gomez FA, 1999).

Beberapa keterbatasan penelitian ini antara lain mengenai jumlah pasien, keterbatasan renogram, dan keterbatasan USG Doppler itu sendiri. Meskipun dalam penelitian ini terdapat 30 pasien dengan 48 ginjal yang memenuhi kriteria inklusi, namun pembagian ke dalam empat kelompok berdasarkan hasil renogram menurunkan jumlah ginjal yang diteliti dalam setiap kelompok. Akibatnya jumlah ginjal dalam keempat kelompok bervariasi dari tiga sampai 19 ginjal. Oleh karena itu, kami menganjurkan dilakukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar.

Renogram sebagai metode referensi memiliki sejumlah keterbatasan, terutama pada pasien dengan penurunan fungsi ginjal yang berat atau pada pasien dengan dilatasi hebat sistem kolektik. Namun, meskipun memiliki keterbatasan, metode ini dipilih karena merupakan metode noninvasif pilihan dalam konteks diagnostik klinis pada obstruksi saluran kemih (Platt, 1989).

Keterbatasan ketiga pada penelitian ini adalah mengenai USG Doppler itu sendiri, karena pemeriksaan ini mempunyai spesifisitas yang terbatas dalam analisa kemungkinan obstruksi karena RI dapat pula meningkat pada pasien dengan penyakit ginjal (Platt, 1989; Renowden SA, 1992). Sifat aliran darah ginjal yang menurun sebagai respon terhadap obstruksi parsial kronis ureter, akan menyebabkan penurunan filtrasi urine dan diikuti kembalinya tekanan intrapelvis dalam rentang normal. Faktor lain yang menyebabkan normalisasi tekanan intrapelvis meliputi peningkatan reabsorpsi urin oleh sistem vena dan limfatik dan dilatasi saluran kemih proksimal dari obstruksi. Beberapa penulis melaporkan bahwa RI mungkin tidak meningkat pada pasien dengan obstruksi parsial saluran kemih (Gomez FA, 1999). Nilai RI yang diperoleh dalam 6 jam dari obstruksi akut, ekstrasvasasi urine pelvicaliceal, dan obstruksi saluran kemih parsial atau kronis kemih dapat menghasilkan pembacaan negatif-palsu.

Semua kasus hidronefrosis obstruktif dalam penelitian kami bersifat kronis.

RI dalam penelitian ini tidak berbeda nyata dari ginjal dilatasi non obstruksi atau dari ginjal normal. Tinjauan literatur juga menunjukkan bahwa kepekaan dan akurasi Doppler sonografi untuk mendiagnosa uropati obstruktif tidak hanya tergantung pada apakah RI ginjal dengan obstruksi dibandingkan dengan ginjal normal atau ginjal dengan dilatasi non obstruksi tetapi juga pada apakah IVP, renography Lasix, uji Whitaker, atau operasi yang digunakan sebagai baku emas untuk diagnosis uropati obstruktif. Setelah pielokaliektasis diidentifikasi pada sonografi konvensional *gray-scale*, studi lebih lanjut diperlukan untuk menegakkan diagnosis obstruksi saluran kemih.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ada perbedaan (\square RI) bermakna antara pre-diuretik dengan post-diuretik pada kelompok ginjal dengan obstruksi, dengan selisih terbesar didapatkan pada kelompok obstruksi total.
2. Perbedaan signifikan hanya pada kelompok obstruksi total dengan dilatasi non obstruktif dan pada kelompok obstruksi parsial dengan dilatasi non obstruktif.
3. Pada kelompok obstruksi total dan parsial, tidak didapatkan perbedaan hasil USG Doppler.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan alat USG yang lebih canggih sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Brown SCW (2001). Nuclear Medicine Techniques. In: Weiss RM, George NJR, O'Reilly PH (eds). Comprehensive Urology, 139 – 41, Mosby, Edinburgh.

Chen et al., 1993. Chen JH, Pu YS, Liu SP, Chiu TY (1993). Renal hemodynamics in patients with obstructive uropathy evaluated by duplex Doppler sonography. J Urol; 150:18-21.

Fung LCT, Steckler RE, Khoury AE, et al (1994). Intrarenal resistive index correlates with renal pelvis pressure. J Urol; 152:607-611.

Gillenwater YJ (2002). Hydronephrosis. In : Adult and Pediatric Urology. pp 1438 – 44. Lippincot William Wilkins. Philadelphia.

Gomez FA et al (1999). Diagnostic comparison of diuretic isotopic renogram and diuretic Doppler ultrasonography in pediatric hydronephrosis. Cir Pediatr; 12(2) pp 51-5.

Gottlieb RH, Luhmann K, Oates RP (1989). Duplex ultrasound evaluation of normal native kidneys and kidneys with urinary tract obstruction. J Ultrasound Med;8:609-611

Jackson EK (2006). Diuretics. In : Brunton LL, Lazo JS, Parker KL (eds). Goodman & Gilman's - The Pharmacological Basis Of Therapeutics. 11th ed. McGraw-Hill. New York.

Lin EP, Bhatt S, Dogra VS, Rubens DJ (2007). Sonography of Urolithiasis and Hydronephrosis. Ultrasound Clin 2;1-16.

Mallek R, Bankier AA, et.al (1996). Distinction between Obstructive and Non Obstructive Hydronephrosis : Value of Diuresis Duplex Doppler Sonography. AJR; 166:113-117.

Murphy ME, Tublin ME (2000). Understanding the Doppler RI: impact of renal arterial distensibility on the RI in a hydronephrotic ex vivo rabbit kidney model. J Ultrasound Med;19:303-314

Pais VM, Strandhoy JW, Assimes DG (2007). Upper urinary tract obstruction and trauma. In: Wein AJ et al (eds) Campbell-Walsh Urology. 9th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia.

Platt JF (1991). Duplex Doppler Evaluation of Native Kidney Dysfunction: Obstructive and Nonobstructive Disease. AJR;158:1035-1042

- Platt JF, Rubin J, Ellis J (1989). Distinction between obstructive and nonobstructive pyelocaliectasis duplex Doppler sonography. *AJR*;153:997-1000.
- Platt JF, Rubin JM, Ellis JH, et.al (1989). Duplex Doppler US of the kidney: differentiation of obstructive from non obstructive dilatation. *Radiology*;171:515-517.
- Platt JF, Ellis JH, Rubin JM (1991). Examination of native kidneys with duplex Doppler ultrasound. *Semin Ultrasound CT MR*; 12:308-318.
- Platt JF, Rubin JM, Ellis JH (1993). Acute renal obstruction: Evaluation with intrarenal duplex Doppler and conventional US. *Radiology*; 186:685-688.
- Rawashdeh YF, Djurhuus JC, Mortensen J, Horlyck A, Frokiaer J. (2001). The intrarenal resistive index as a pathophysiological marker of obstructive uropathy. *J Urol*, 165:, pp 1397-404
- Renowden SA, Cochlin DL (1992). The effect intravenous furosemide on the Doppler waveform in normal kidney. *J Ultrasound Med*; 11(3): 65 - 8.
- Saboo SS, Soni SS, Saboo SH, et.al (2007). Doppler sonography in acute renal obstruction. *Indian J Radiol Imaging*, vol. 17, issue 3 : 188-192.
- Tamm EP, Silverman PM, Shuman WP (2003). Evaluation of the patient with flank pain and possible ureteral calculus. *Radiology*;228:319-329.
- Taylor AT (2007). Kidney. In : Biersack HJ et al (eds). *Clinical Nuclear Medicine*. Springer - Verlag. Berlin pp 178 - 80.
- Tublin ME, Bude RO, Platt JF (2003). The Resistive Index in Renal Doppler Sonography: Where do We Stand ? *AJR*; 180: 885 - 892.
- Tublin ME, Dodd GD, Verdile VP (1994). Acute renal colic: Diagnosis with duplex Doppler US. *Radiology*; 193:697-701.
- Vade A, Dudiak C, McCarthy P, et al (1999). Resistive Indices in the Evaluation of Infants with Obstructive and Nonobstructive Pyelocaliectasis. *J Ultrasound Med* 18:357-361.
- Yokoyama H, Tsuji Y (2002). Diuretic Doppler ultrasonography in chronic unilateral partial ureteric obstruction in dogs. *BJU International*, 90 pp 100-104