

PENILAIAN ULTRASONOGRAFI PADA *WORK UP* KASUS FERTILITAS

Disusun oleh :

Tono Djuwantono



**BAGIAN OBSTETRI DAN GINEKOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PADJADJARAN
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT DR. HASAN SADIKIN
BANDUNG
2012**

*Dipresentasikan pada: Kongres Obstetri dan Ginekologi Indonesia- XV (KOGI-15)
Nusa Dua, Bali 2 Juli 2012*

PENILAIAN ULTRASONOGRAFI PADA *WORK UP* KASUS FERTILITAS

Tono Djuwantono

Divisi Fertilitas dan Endokrinologi Reproduksi
Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran
RSUP dr. Hasan Sadikin Bandung

ABSTRAK

Tujuan: Mengulas peran ultrasonografi dalam investigasi evaluasi infertilitas faktor wanita.

Metode: Tinjauan literatur

Hasil: Infertilitas didefinisikan sebagai kegagalan untuk mencapai kehamilan yang diinginkan setelah 12 bulan hubungan seksual tanpa alat kontrasepsi. Infertilitas terjadi pada kurang lebih 10-15 persen pasangan suami istri yang menikah. Pencitraan ultrasonografi merupakan cara yang efektif, mudah digunakan, aman, dan tidak invasif untuk mengevaluasi potensi kesuburan pada perempuan. Pencitraan dengan ultrasonografi transvaginal pada *work up* fertilitas bermanfaat untuk melihat struktur eksternal uterus, tuba fallopi, dan ovarium, memantau perkembangan folikel dalam ovarium menjelang ovulasi sehingga membantu memudahkan untuk menentukan jadwal inseminasi intrauterin sesaat sebelum ovulasi, melihat uterus dan dinding uterus, memandu insersi jarum aspirasi ketika petik oosit untuk TRB, menghitung jumlah folikel dalam ovarium untuk memperkirakan cadangan ovarium dan respon ovarium. Perubahan ovarium dan uterus secara siklik dapat dengan cepat dievaluasi dan abnormalitas seperti kista, tumor, fibroid, endometrioma, hidrosalping, dan abnormalitas kongenital dapat dengan mudah divisualisasikan sehingga memudahkan tindakan terapeutik yang tepat pada pengobatan pasangan infertil. Jumlah folikel antral dapat dihitung pada berbagai umur untuk mencari tahu reduksi populasi folikel yang merupakan suatu penanda klinis perimenopause awal yang merefleksikan reduksi potensi fertilitas. Teknologi ultrasonografi transvaginal telah banyak memberikan manfaat bagi para ahli fertilitas untuk mengevaluasi faktor infertilitas pada perempuan dan membantu meningkatkan keberhasilan teknologi reproduksi berbantu dengan modalitas yang lebih sederhana, lebih murah, dan tidak invasif.

Kesimpulan: Ultrasonografi transvaginal memiliki kontribusi yang besar dalam investigasi evaluasi infertilitas faktor wanita terkait dengan organ reproduksi dan juga optimalisasi pengelolaan kasus infertilitas. Pencitraan dengan ultrasonografi transvaginal bermanfaat untuk penilaian uterus dan tuba pada kasus infertilitas secara optimal serta pemantauan ovulasi dan deteksi kelainan ovulasi.

Kata kunci: *fertilitas, infertilitas, ovulasi, transvaginal, ultrasonografi*

PENDAHULUAN

Infertilitas, yang merupakan ketidakmampuan pasangan untuk mencapai kehamilan setelah 1 tahun hubungan seksual tanpa pengaman, mempengaruhi sekitar 10%–15% pasangan dan saat ini diketahui bahwa insidensi infertilitas sedang mengalami peningkatan. Evaluasi dan terapi infertilitas telah mengalami kemajuan beberapa dekade terakhir ini. Seiring dengan kemajuan tersebut, sonografi transvaginal (STV) diketahui memiliki peranan yang sangat vital untuk evaluasi dan pengelolaan infertilitas terkait dengan berbagai gangguan ginekologis. Ultrasonografi transvaginal telah mengubah cara kita mengelola infertilitas selama lebih dari 2 dekade terakhir.

Secara spesifik, STV memiliki aplikasi klinis yang sangat besar dalam pemantauan folikel dan pemanduan aspirasi oosit. Sonografi transabdominal (STA) dan STV juga secara signifikan berperan untuk pemanduan transfer embrio dan evaluasi awal infertilitas. Evaluasi awal infertilitas meliputi pemeriksaan pelvis, rongga uterin, dan patensi tuba. Sonogram pelvik mengidentifikasi kemungkinan adanya patologi seperti fibroid, kelainan uterin kongenital, dan massa adnexal ovarium atau etiologi tuba (seperti endometrioma, dermoid, neoplasma lainnya, hidrosalping, dan lain-lain) yang dapat mempengaruhi fertilitas seorang wanita. Selain itu, evaluasi dasar ini sangat membantu penentuan cadangan ovarium dan memandu pemberian dosis induksi ovulasi. Sonografi dengan instilasi cairan dapat menentukan adanya gangguan pada isi uterin dan dapat memeriksa patensi tuba. Tindak lanjut untuk mengelola gangguan-gangguan yang berhubungan dengan infertilitas, seperti endometriosis, fibroid, dan kista ovarium, dapat dipantau menggunakan STV.

INSTRUMENTASI

Sonografi transvaginal merupakan suatu pilihan metode untuk mengevaluasi uterus dan ovarium pada berbagai kondisi. *Probe*/penjajak transvaginal memungkinkan visualisasi uterus dan ovarium secara mendetil karena kedekatan struktur organ tersebut dengan penjajak transvaginal. Tidak seperti pada ultrasonografi transabdominal, ultrasonografi transvaginal menampilkan gambar hasil pemindaian pada bidang pencitraan nonkonvensional. Selain itu, daerah yang diinginkan terbatas pada jarak sekitar 6-10 cm dari probe serta tidak menghasilkan penggambaran struktur pelvik secara menyeluruh seperti pada pemindaian transabdominal. STV biasanya dilakukan dalam kondisi kantung kemih kosong; sebenarnya, kantung kemih yang penuh dapat membuat struktur ginekologis menjadi jauh dari lapang

pandang probe dan juga dapat menimbulkan penyimpangan anatomi. Pada STV, loop usus yang berada di sekitarnya tidak masuk ke antara probe dan adnexa. Jika hal itu terjadi, maka dapat dilakukan palpasi abdominal dengan lembut ataupun manipulasi probe, atau keduanya, untuk memindahkan usus yang terletak dekat dengan probe dan adnexa. Selain itu, teknik ini dapat digunakan untuk pemeriksaan pelvik tambahan dan dapat dijadikan sebagai “pemeriksaan pelvik yang dipandu dengan ultrasound”. Pendekatan ini dapat menggambarkan adanya adhesi/pelekatan di antara uterus dan ovarium. Sebaiknya ovarium dapat digerakkan dan bebas dari uterus. Akan tetapi jika ovarium memiliki kontak dengan uterus dan palpasi abdominal yang dilakukan selama STV tidak dapat menggerakkan ovarium, maka ovarium kemungkinan melekat pada uterus. Terkadang teknik ini menyebabkan sedikit rasa tidak nyaman pada pasien apabila memang terdapat pelekatan.

Terdapat beberapa jenis probe/penjajak transvaginal, antara lain meliputi *curved linear array*, *phased array*, dan *mechanical sector*. Lapang pandang sebagian besar probe tersebut adalah 100 derajat. Probe *curved linear array* memberikan lapang pandang dengan sektor yang luas. Probe *phased array* mungkin memiliki masalah resolusi pada bagian lateral gambar karena artifak-artifak pada lobus samping. Kemampuan Collor Doppler telah ditambahkan pada kebanyakan pemindai transvaginal. Penambahan Sonografi Color Doppler (SCD) tidak secara signifikan meningkatkan intensitas 0panas/termal yang digunakan untuk pencitraan pada banyak kasus, dan Color Doppler dapat menampilkan pola-pola pembuluh darah. SCD dapat memberikan hasil seleksi pembuluh darah dan daerah yang spesifik untuk diselidiki menggunakan teknik *pulsed Doppler*. Aliran dapat dianalisis melalui analisis bentuk gelombang, yang menunjukkan hambatan/impedansi relatif terhadap aliran, dan juga melalui penilaian warna pada daerah uterus secara menyeluruh yang berhubungan dengan kerapatan relatif pembuluh darah dari suatu daerah tertentu.

Sonografi tiga dimensi (3D) tersedia pada beberapa probe ultrasound transvaginal. Sonografi tiga dimensi bermanfaat untuk pemeriksaan kelainan uterin dan pemetaan fibroid dan sebagai suatu tambahan pada sonohisterogram. Penerapan sonografi tiga dimensi pada perangkat lainnya masih sedang dalam penyelidikan.

ASPEK-ASPEK KLINIS DAN INDIKASI

Infertilitas, yang didefinisikan sebagai ketidakmapuan untuk hamil setelah 1 tahun hubungan seksual tanpa pengaman, mempengaruhi hampir 10%-15% pasangan di Amerika Serikat.

Sebanyak 80% pasangan yang berumur 18-28 tahun akan mencapai kehamilan setelah periode 1 tahun, dan 10% lainnya pada tahun berikutnya, 10% pasangan (kurang lebih 2.4 juta pasangan) di Amerika Serikat memiliki gangguan fertilitas. Penyebab infertilitas dari dua pertiga kasus tersebut berhubungan dengan faktor wanita; sepertiganya berhubungan dengan faktor pria. Gangguan ginekologis yang paling umum berhubungan dengan infertilitas antara lain meliputi penyumbatan tuba atau endometriosis (30% sampai 50%), gangguan ovulasi (40%), dan faktor-faktor uterin serta servik (10%). Pada 10%-15% kasus infertilitas, penyebab infertilitas tidak diketahui.

Evaluasi awal infertilitas meliputi evaluasi masing-masing faktor tersebut. Setelah mempelajari riwayat medis masing-masing pasangan dan pemeriksaan fisik telah dilakukan, pengujian biasanya mencakup analisis semen, beberapa pembuktian ovulasi menggunakan kit prediktor ovulasi atau pemeriksaan kadar progesteron fase pertengahan luteal (*midluteal phase*), penilaian rongga uterin dan patensi tuba (secara tradisional dilakukan menggunakan histerosalpingogram), serta evaluasi hormon (*thyroid-stimulating hormone* [TSH], prolaktin, dan terkadang gonadotropin). Pada awal 1990-an, evaluasi awal ini juga mencakup laparoskopi diagnostik pada pelvis untuk mengevaluasi adanya endometriosis dan adhesi pelvis. Akan tetapi, dengan kemajuan teknologi sonografik dan terapi yang lebih efektif seperti induksi ovulasi menggunakan gonadotropin dan fertilisasi *in vitro* (FIV), maka laparoskopi diagnostik tidak dilakukan lagi pada evaluasi awal infertilitas, kecuali bila terdapat indikasi medis (misal; nyeri pada pelvis, massa adnexal, dll).

Sonografi telah memegang peranan yang lebih besar pada evaluasi dan terapi infertilitas. Indikasi yang paling umum untuk sonografi pada infertilitas antara lain meliputi:

1. Sonografi Pelvik Dasar
 - a. Menentukan adanya adnexal dan patologi uterin
 - b. Penilaian cadangan ovarium
2. Penilaian uterus, endometrium, rongga uterin, dan patensi tuba
3. Pemantauan perkembangan folikel selama terapi secara berkala
4. Penilaian perkembangan endometrium
5. Memandu aspirasi oosit folikular
6. Memandu transfer embrio
7. Memastikan kehamilan intrauterine

Sonografi transvaginal terkadang digunakan untuk prosedur *guiding transluminal gamete intrafallopian tube* (GIFT) dan evaluasi kista endometriotik.

Sonografi tiga dimensi bermanfaat untuk mendiagnosis cacat uterin kongenital dan untuk mengevaluasi letak massa intrauterin selama sonogram dasar. Agar teknik sonografi yang tidak infasif ini dapat memberikan akurasi yang besar maka sonografi 3D paling tepat dilakukan pada saat fase luteal yaitu ketika endometrium, yang lebih hiperechoik daripada miometrium, dapat beraksi sebagai kontras endogen. Selain itu, infusi salin atau air steril sonohisterogram dapat dilakukan pada sonografi 3D untuk membantu pemetaan abnormalitas intrauterin pada fase folikular awal. Baru-baru ini, *General Electric* (GE) telah memperkenalkan suatu teknologi sonografi 3D baru yang lebih maju yang disebut dengan "sonoAVC". SonoAVC merupakan suatu metode penggunaan sonografi 3D dengan mode pencitraan terbalik yang dilengkapi dengan penambahan perangkat lunak yang digunakan untuk mengukur semua folikel di dalam ovarium secara otomatis dalam waktu singkat. Teknologi ini dapat mengurangi konsumsi waktu yang diperlukan untuk melakukan pengukuran folikel dan dapat mengukur folikel dari hari ke hari selama stimulasi secara lebih akurat. Akan tetapi, pengaruh teknologi ini terhadap senter-senter infertilitas belum diketahui secara pasti karena teknologi ini masih sangat baru dan juga belum dapat dipastikan apakah teknologi ini akan benar-benar meningkatkan luaran kehamilan.

Penilaian fisiologis ovarium dan endometrium dapat diperoleh melalui penggunaan sonografi *Color Doppler* (SCD). Tidak adanya impedansi rendah, tingginya aliran diastolik dalam suatu *corpus luteum*, disertai dengan lemahnya uterin ataupun lemahnya perfusi endometrial dapat mengarah pada dugaan fase luteal yang tidak adekuat. Ketika abnormalitas endometrial teramati pada sonografi *gray scale* atau pada sonohisterogram, maka SCD dapat mengenali adanya suatu polip atau fibroid melalui pola pembuluh darahnya. Sonografi Color Doppler juga bermanfaat untuk menilai patensi tuba karena SCD dianggap cukup sensitif terhadap aliran yang dihasilkan ketika larutan kontrasi atau salin diinjeksikan menuju tuba.

PENILAIAN ENDOMETRIUM

Perkembangan endometrium merupakan faktor yang juga mempengaruhi peluang keberhasilan kehamilan disamping faktor-faktor yang berperan terhadap pematangan ovum. Karena endometrium dapat diamati saat pemindaian untuk memantau folikel, maka beberapa

peneliti telah mengevaluasi membran mukosa untuk mempelajari ada tidaknya ketebalan ataupun tekstur yang optimal. Secara jelas diketahui adanya hubungan antara tekstur endometrium, yang ditunjukkan dengan sonografi, dengan kadar estrogen dan progesteron. Pada siklus spontan dan siklus yang diinduksi, penampakan sonografik endometrium dibedakan berdasarkan perkembangan endometrium pada fase tertentu. Pada fase menstruasi, endometrium terlihat tipis dan permukaan lapisan dengan echogenik yang tidak kontinu. Pada awal fase proliferasi, endometrium menebal dan menjadi isoechoik, lebar anterior-posterior sebesar 3-5 cm. Hipoechogenitas endometrium pada fase ini berhubungan dengan organisasi elemen-elemen kelenjar di dalam endometrium.

Ketika mendekati ovulasi, endometrium menjadi lebih echogenik dan lebih tebal, kemungkinan berhubungan dengan perkembangan sekresi di dalam kelenjar-kelenjar endometrial dan banyaknya lapisan permukaan yang muncul dari kelenjar-kelenjar yang menggelembung dan berliku-liku. Penampakan tiga lapisan (trilaminar) merupakan pola lapisan endometrium yang biasanya dapat diamati pada akhir fase proliferasi atau mendekati masa ovulasi. Pola ini digambarkan sebagai daerah yang hipoechoik pada bagian tengah endometrium, kemungkinan pada lapisan *compactum* serta bagian perifer dan sentral yang hiperechoik. Penemuan struktur ini digunakan sebagai suatu cara untuk memastikan bahwa ovulasi telah terjadi. Akan tetapi, bila kita menggunakan sonografi transvaginal (STV) maka struktur yang demikian akan kita temui baik pada saat sebelum ovulasi maupun segera setelah ovulasi. Selama fase sekretori, endometrium secara tak seragam menjadi hiperechoik dan ketebalan maksimum dipertahankan (antara 6 dan 12 mm). Edema stromal juga menyebabkan endometrium menjadi lebih echogenik selama fase luteal. Selain endometrium yang echogenik, dapat ditemukan suatu garis hipoechoik tepat di bawah endometrium yang mungkin timbul dari lapisan bagian dalam myometrium.

Bukti bahwa obat-obatan yang digunakan untuk induksi ovulasi dapat mengubah perkembangan endometrium telah ditunjukkan baik melalui studi sonografik maupun histologis. Akan tetapi, perubahan endometrium yang relatif penting terhadap keberhasilan ataupun kegagalan kehamilan masih belum pasti. Suatu penelitian yang mengevaluasi ketebalan endometrial pada fase sekretori menunjukkan bahwa kehamilan tidak mungkin terjadi pada ketebalan endometrial yang kurang dari 13 mm saat 11 hari pascaovulasi. Penelitian-penelitian lain menunjukkan bahwa tekstur endometrium selama fase proliferasi mungkin berhubungan dengan keberhasilan atau kegagalan kehamilan. Secara spesifik,

adanya endometrium dengan banyak lapisan di sekitar masa ovulasi sampai 1-2 hari masa transfer embrio berhubungan dengan tingginya kehamilan pascaovulasi; endometrium yang terlalu tipis (<6 atau $<4\text{mm}$) di sekitar masa ovulasi berhubungan dengan angka kehamilan yang lebih rendah.

Sonografi Color Doppler telah menunjukkan bahwa aliran darah uterin dapat digunakan juga untuk memperkirakan keberhasilan kehamilan. Pada suatu penelitian ditunjukkan bahwa kehamilan tidak terjadi pada wanita yang memiliki impedansi aliran uterin yang tinggi (indeks pulsatilitas > 3.0). Penelitian lainnya menunjukkan terjadinya penurunan angka kehamilan ketika tidak ditemukannya arteriole spiral intraendometrial. Ultrasonografi tiga dimensi volume endometrial dan pola-pola pembuluh darah mungkin akan sangat penting di masa depan untuk menilai reseptivitas endometrial.

SONOGRAFI DASAR UNTUK INFERTILITAS

Seseorang dapat memperoleh banyak informasi selama evaluasi dasar berdasarkan informasi yang telah disampaikan sebelumnya, yaitu mengenai perubahan alamiah pelvis selama siklus. Banyak spesialis infertilitas merekomendasikan untuk melakukan evaluasi dasar selama periode masa folikular awal, seperti sekitar hari ke-3 siklus karena pada periode itu kita dapat memperoleh banyak informasi yang berhubungan cadangan ovarium. Akan tetapi, jika seseorang memahami fisiologi dasar siklus menstruasi dan kaitannya dengan perubahan sonografik, maka sonogram dasar dapat digunakan untuk evaluasi dasar infertilitas pada pasien yang datang ke kantor dokter untuk pemeriksaan dasar infertilitas. Pasien akan merasa lebih nyaman karena tidak perlu datang ke tempat yang terpisah dari kantor dokter. Sonogram yang dilakukan pada hari ke-3 siklus dapat memberikan lebih banyak informasi yang berhubungan dengan cadangan ovarium. Informasi mengenai cadangan ovarium akan diperlukan saat konseling dan menentukan terapi.

Komponen-komponen sonogram dasar untuk infertilitas benar-benar sama dengan komponen-komponen sonogram pelvik yang dilakukan kapan saja. Komponen yang sangat penting adalah mengidentifikasi, mengukur, menggambarkan uterus dan ovarium dan adanya temuan patologis. Uterus cenderung sensitif terhadap estrogen. Sehingga seseorang yang menderita amenorrhea, memiliki sonogram uterus yang lebih kecil dengan echo endometrial yang tipis dan volume ovarium yang kecil diduga mengalami kegagalan ovarium prematur

atau kondisi hipoestrogenik lainnya. Sonogram uterus bisa saja menunjukkan bentuk yang tidak normal atau echo endometrial yang terpisah pada sudut pandang transversal uterus. Penambahan sonografi 3D dapat memastikan anomali uterin, seperti uterus bikornu atau uterus septate.

Sonografi dapat mengidentifikasi adanya ovarium polikistik dan massa adnexa, seperti endometrioma, dermoid, hidrosalping, dan abses tubo-ovarium yang mungkin berhubungan dengan infertilitas ginekologis. Tindak lanjut sonogram dapat digunakan untuk mendokumentasikan perkembangan ataupun regresi endometrioma, kista ovarium, atau proses penyembuhan pascaoperasi atau juga proses penyembuhan setelah pengeringan abses. Kebanyakan kasus-kasus endometriosis memiliki kondisi yang ringan, yaitu memiliki implant endometriotik yang kecil ($\leq 5\text{mm}$) dan melekat pada peritoneum parietal atau permukaan serosa usus atau organ-organ intraabdominal/pelvik atau ligament. Lesi-lesi kecil tersebut mungkin saja tidak dapat terdeteksi saat pemindaian sonografi. Lesi yang lebih besar, yang letaknya terpisah dari usus dapat dicitrakan dan dipantau selama dan setelah terapi. Endometriosis dapat berinvaginasi ke dalam ovarium dan menyebabkan pembentukan endometrioma. Endometrioma bisa terlihat dengan sonografi dan didiagnosis secara sonografik dengan akurasi 90% bila ditemukan echo dengan tingkat rendah, yang merupakan temuan sonografi klasik, pada kista ovarium dan terdapat perbatasan yang halus. Berdasarkan sistem klasifikasi endometriosis dari American Society of Reproductive Medicine maka pasien secara otomatis dikategorikan berada pada tahap 3 atau lebih tinggi bila ditemukan adanya endometrioma. Tahap ini berhubungan dengan endometriosis tingkat menengah/moderat dan diketahui memiliki pengaruh yang signifikan terhadap infertilitas.

Jika STV menunjukkan pembesaran ovarium ataupun ovarium berbentuk bulat yang mengandung banyak folikel subkapsul yang belum matang dan peningkatan jumlah stroma, maka pola ini mengarah kepada penampakan ovarium polikistik. Kebanyakan somologis menggunakan kriteria Rotterdam untuk mendiagnosis ovarium polikistik. Kriteria Rotterdam untuk ovarium polikistik adalah bila terdapat 12 atau lebih folikel berukuran $<10\text{ mm}$ dalam satu atau kedua ovarium, dan volume ovarium lebih dari 10 cm^3 . Kriteria Sindrom Ovarium Polikistik (SOPK) seperti yang telah disebutkan pada Kriteria Rotterdam memiliki 2 dari 3 kriteria diagnostik yang teridentifikasi (anovulasi atau amenorrhea, bukti-bukti hiperandrogenisme berdasarkan kriteria klinis ataupun laboratorium, dan hasil temuan sonografik yang menunjukkan sindrom ovarium polikistik) setelah meniadakan kriteria klinis

lainnya yang memiliki kemiripan karakteristik (penyakit tiroid, gangguan adrenal, dll). Sebanyak 30% wanita dengan sindrom ini tidak mengalami pembesaran ovarium yang abnormal. Pada kasus yang demikian, maka endometrium juga sebaiknya dievaluasi. Pasien dengan anovulasi kronis, seperti pada PCOS, berpeluang mengalami peningkatan kanker endometrial. Jadi bila echo endometrial memiliki ketebalan yang tidak biasa, maka perlu dipertimbangkan evaluasi pasien secara lebih lanjut yaitu dengan melakukan biopsi endometrial atau histeroskopi/dilatasi dan kuretase agar dapat diperoleh sampel untuk histologi.

Dermoid, kista-kista sederhana, dan kista paraovarium/paratubal umum ditemukan pada wanita usia reproduktif. Terkadang pada awalnya terlihat lebih banyak kista tubular dalam ovarium. Akan tetapi, ketika seseorang melakukan pemeriksaan dengan STV, dengan mengganti posisi dan mengubah tekanan probe STV atau dengan member tekanan pada abdomen ketika pemindaian TVS berlangsung maka struktur tubular tersebut akan terlihat terpisah dari ovarium. Perlu juga dipertimbangkan kemungkinan adanya hidrosalpinx. Hidrosalpinx seringkali memiliki bentuk hipoechoik tubular, septa tidak lengkap, atau penampakan “roda bergerigi” yang membantu pembuatan diagnosis. Hidrosalpinx secara tidak langsung menunjukkan terjadinya penyumbatan tuba ataupun penyakit pada tuba yang dapat menjadi penyebab infertilitas pasangan dan menimbulkan peningkatan resiko kehamilan ektopik jika kehamilan terjadi secara alami (dengan sebagian tuba terbuka) maupun melalui teknik reproduksi berbantu (TRB).

Evaluasi sonografik infertilitas tidak hanya meliputi penilaian kenormalan ataupun temuan patologis di dalam pelvis, tetapi juga penilaian ovarium dan jumlah folikel antral dalam masing-masing ovarium.

Penilaian Cadangan Ovarium

Seiring dengan lanjutnya usia seorang wanita maka kemampuannya untuk hamil mengalami penurunan; tes penilaian cadangan ovarium dilakukan untuk mengidentifikasi wanita yang tidak mungkin merespon terhadap terapi sebelum dimulainya pengobatan. Saat ini belum tersedia tes yang dapat mengkuantifikasi jumlah oosit yang masih tersisa dalam ovarium seorang wanita. Akan tetapi terdapat beberapa tes laboratorium dan kriteria sonografik yang dapat membantu konseling pasangan mengenai peluang keberhasilan kehamilan. Evaluasi laboratorium yang paling umum antara lain evaluasi kadar FSH hari ke-3 siklus dengan atau

tanpa kadar estradiol. Tingginya kadar FSH dan/atau estradiol pada sekitar hari ke-3 merupakan suatu hasil tes yang tidak bagus dan menunjukkan kemungkinan respon yang lemah terhadap terapi fertilitas. Evaluasi laboratorium lain yang lebih dinamis adalah *clomiphene challenge test* (CCT). Tes ini mengevaluasi kadar FSH pada hari ke-3 dan 10 pasien meminum 2 tablet CCT 50 mg pada siklus hari ke-5 sampai 9. Biasanya, 2 nilai FSH tersebut dijumlahkan dan ambang batas nilai tersebut ditentukan oleh masing-masing laboratorium. Kehamilan tidak terjadi bila nilai FSH melebihi nilai ambang batas. Kriteria laboratorium lainnya juga turut digunakan baik secara parsial ataupun secara keseluruhan untuk menentukan cadangan ovarium. Kriteria tersebut meliputi inhibin B dan hormon anti-mullerian.

Kriteria sonografik untuk tes cadangan ovarium terdiri dari penilaian volume ovarium dan/atau jumlah folikel antral basal. Volume ovarium dapat diketahui baik melalui sonografi 2D maupun sonografi 3D. Pengukuran volume ovarium dilakukan pada periode masa folikular awal (misa, sekitar hari ke-3) untuk menghindari adanya kista ovarium yang dapat mengganggu perolehan hasil. Jumlah folikel antral basal meliputi jumlah folikel antral yang berukuran kurang dari 10 mm dalam setiap ovarium. Beberapa orang menduga bahwa adanya suatu folikel atau kista yang lebih besar dari 10 mm dapat mempengaruhi jumlah folikel antral basal dan membuat jumlah folikel antral basal menjadi kurang berarti; yang lainnya tidak setuju. Jumlah folikel antral basal bervariasi dari siklus ke siklus pada seorang wanita, namun pada banyak kasus, variasi jumlah tidak signifikan. Penghitungan jumlah folikel antral dilakukan pada awal siklus menstruasi dan dapat digunakan untuk memperkirakan keberhasilan terapi terapeutik. Biasanya, jumlah folikel antral basal kurang dari 3 sampai 5 folikel menjadi pertanda respon yang lemah terhadap terapi, sedangkan jumlah yang lebih dari 10 memiliki respon yang baik. Tampaknya terdapat suatu hubungan yang jelas antara penurunan volume ovarium dengan jumlah folikel antral, dengan usia yang lanjut, dan dengan peningkatan kadar FSH hari ke-3. Akan tetapi, terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi volume ovarium seperti alat kontrasepsi hormonal, kebiasaan merokok, dll. SCD dapat sangat membantu dalam memperkirakan respon folikular.

Penilaian Patensi Tuba

Sonografi transvaginal telah banyak digunakan untuk mendeteksi luapan salin atau kontras intraperitoneal ke dalam uterus dan tuba. Saat ini, teknik ini dilakukan hanya pada beberapa senter tertentu dan seiring dengan waktu maka kemungkinan teknik ini akan digunakan

secara lebih luas. Beberapa senter menggunakan material kontras spesifik yang mengandung suspensi mikropartikel monosakarida galaktosa dan CSD sebagai cara untuk menilai patensi tuba. Keuntungan dari teknik antara lain dapat terhindar dari paparan radiasi, prosedur berpotensi untuk dilakukan pada kantor-kantor pemeriksaan ginekologis, dan toleransi pasien yang tinggi. Suatu penelitian menunjukkan bahwa evaluasi sonografik tuba menimbulkan rasa sakit yang lebih ringan daripada histerosalpingografi. Salah satu tuba diduga memiliki patensi bila terdapat luapan cairan menuju *cul-de sac*, sedangkan bila terjadi pengisian lumen uterin tanpa ada luapan ke dalam *cul-de sac* maka hal ini mengindikasikan adanya obstruksi tuba. Kram/kejang yang sering timbul umum terjadi pada kondisi yang lebih lanjut.

Terdapat ketertarikan yang besar terhadap evaluasi tuba dengan menggunakan metode sonografik pada beberapa tahun terakhir ini. Pertama kali, terdapat laporan mengenai penilaian patensi tuba dengan menggunakan sonografi transabdominal. Ketika mereka mengamati cairan instilasi yang terkumpul dalam *cul-de sac*, mereka secara tidak langsung menyimpulkan bahwa salah satu atau kedua tuba fallopi paten. Penelitian yang lebih baru membandingkan sonosalpingografi transvaginal (SSTV) dengan kromopertubasi menggunakan laparoskopi pada pasien dengan fungsi tuba yang tidak diketahui. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa SSTV dan laparoskopi memiliki konsistensi sepenuhnya pada 29 kasus (76.3%), dan konsistensi parsial pada 8 kasus (21.05%). Sonosalpingografi transvaginal menunjukkan secara akurat patensi tuba pada 26 pasien dan nonpatensi bilateral pada 3 pasien. Oleh karena itu, mereka menyimpulkan bahwa SSTV merupakan skrining dan teknik diagnosis yang aman dan akurat untuk mengevaluasi patensi tuba.

Peneliti lainnya menggunakan *pulsed-wave* (PW) Doppler untuk meningkatkan sensitivitas terhadap aliran yang melewati tuba setelah cairan diinjeksikan. Mereka menggunakan sonografi histerosalpingokontras transvaginal/ *transvaginal hysterosalpingocontrast sonography* (THCS). Mereka memberikan SH U454 (Echovist) secara transervik, kemudian melakukan THCS yang diikuti dengan kromopertubasi dengan laparoskopi atau histerosalpingografi. Tingkat keakuratan diagnostik dari sonografik *gray-scale* dan PW Doppler dibandingkan satu sama lain terhadap salah satu prosedur konvensional sebagai kontrolnya. Deichert dkk menyimpulkan bahwa PW Doppler pada THCS direkomendasikan sebagai tambahan untuk pencitraan *gray-scale* pada kasus-kasus dugaan sumbatan pada tuba dan jika terdapat aliran intratuba yang dapat diamati hanya pada jarak yang dekat.

Color Doppler dan power Doppler telah dipelajari untuk menilai patensi tuba. Stern dkk membandingkan hasil dari histerosalpingografi sonografik Color Doppler/*Color Doppler* (CD) *Sonographic hysterosalpingography* (US-HSG) dan HSG-sinar X dengan kromopertubasi pada saat laparoskopi. Salin diinjeksikan secara transervik selama TV-SCD pada 238 wanita. HSG-sinar X tradisional dilakukan pada 89 wanita, laparoskopi dan kromopertubasi pada 121 wanita. Empat puluh sembilan orang wanita menjalani 3 prosedur. Korelasi di antara CD US-HSG dan temuan sinar-X dengan kromopertubasi adalah 81% berbanding 60% ($p < .001$) dari semua wanita yang diteliti. Pada 49 wanita yang menjalani tiga prosedur, CD US-HSG memiliki korelasi dengan kromopertubasi yang lebih tinggi daripada sinar X-HSG (82% vs 57%; $P < .05$). Oleh karena itu, US-HSG Color Doppler tampaknya menjadi metode yang efektif untuk menentukan patensi tuba Fallopi pada pasien yang mengalami infertilitas. Sladkevicius dkk serta Kiyokawa dkk telah mengevaluasi penggunaan sonografi 3D dengan medium kontras atau pencitraan power Doppler untuk menilai patensi tuba dan menemukan keuntungannya. Pencitraan tiga dimensi Power Doppler/*power Doppler Imaging* (PDI) dibandingkan dengan SHG kontras (menggunakan histerosalpingo-kontras[HyCoSy]) untuk menilai patensi tuba. Kode warna PDI dengan tampilan permukaan memungkinkan visualisasi panjang keseluruhan tuba Fallopi dan dokumentasi luapan bebas pada banyak kasus. Keuntungan dari teknik ini adalah bahwa teknik ini dapat dilakukan pada pasien rawat jalan, sangat diterima oleh pasien serta tidak terdapat pemaparan terhadap radiasi.

Pendekatan-pendekatan terapeutik di masa mendatang yang melibatkan penggunaan sonografi transvaginal (STV) antara lain meliputi skrining awal tuba pada diagnosis infertilitas, visualisasi dan dokumentasi tuboplastis transervik, serta transfer gamet atau embrio setelah petik ovum yang dipandu dengan ultrasonografi transvaginal.

KESIMPULAN

Sonografi memiliki peranan penting dalam mengevaluasi dan mengelola beberapa penyebab ginekologis infertilitas. Ultrasound pelvik dasar memberikan informasi tentang cadangan ovarium dan kemungkinan respon ovarium terhadap terapi, dan juga mengidentifikasi patologi yang dapat mempengaruhi fertilitas (seperti fibroid, polip, massa adnexal, endometrioma, hidrosalping, dll). Dengan menambahkan ultrasound 3D pada ultrasound dasar ini maka kelainan uterin kongenital dapat didiagnosis secara akurat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fertility: assessment and treatment for people with fertility problems. Edisi ke- 1. Moody J, penyunting, London: National Collaborating Centre for Women's and Children's Health Commissioned by the National Institute for Clinical Excellence ; RCOG Press; 2004.
2. Clinical gynecologic endocrinology & infertility. Edisi ke- 7. Speroff L, Fritz MA, penyunting, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
3. Balen AH. Infertility in Practice. Edisi ke- 3, London: Informa Healthcare, Ltd; 2008
4. Covington SN, Burns LH. Infertility counseling : a comprehensive handbook for clinicians Edisi ke- 2, Cambridge: Cambridge University Press; 2006.
5. Devroey P, Fauser BCJM, Diedrich K. Approaches to improve the diagnosis and management of infertility. Hum Reprod Update. 2009;15(4):391-408.
6. Barratt CL. Semen analysis is the cornerstone of investigation for male infertility. Practitioner. 2007;251(1690):8-10, 2, 5-7.
7. Steinkeler JA, Woodfield CA, Lazarus E, Hillstrom MM. Female infertility: a systematic approach to radiologic imaging and diagnosis. Radiographics. 2009;29(5):1353-70.
8. Strandell A, Bourne T, Bergh C, Granberg S, Thorburn J, Hamberger L. A simplified ultrasound based infertility investigation protocol and its implications for patient management. J Assist Reprod Genet. 2000;17(2):87-92.
9. Wischmann T, Scherg H, Strowitzki T, Verres R. Psychosocial characteristics of women and men attending infertility counselling. Hum Reprod. 2009;24(2):378-85.
10. Ombelet W, Cooke I, Dyer S, Serour G, Devroey P. Infertility and the provision of infertility medical services in developing countries. Hum Reprod Update. 2008;14(6):605-21.
11. Palomba S, Orio F, Jr., Zullo F. What is the best first-step therapeutic approach in treating anovulatory infertility in patients with polycystic ovary syndrome? Questions that are still unanswered. Gynecol Endocrinol. 2007;23(5):245-7.
12. Waylen AL, Metwally M, Jones GL, Wilkinson AJ, Ledger WL. Effects of cigarette smoking upon clinical outcomes of assisted reproduction: a meta-analysis. Hum Reprod Update. 2009;15(1):31-44.
13. Maymon R, Herman A, Ariely S, Dreazen E, Buckovsky I, Weinraub Z. Three-dimensional vaginal sonography in obstetrics and gynecology. Hum Reprod. 2000;6(5):475-84.

14. Zvanca M, Vladareanu R, Kurjak A, Bahar AJA. Conventional versus 3D ultrasound for the investigation of infertile women. *Iranian J Reprod Med*. 2008;6(3):109-17.
15. Benacerraf BR, Shipp TD, Bromley B. Which patients benefit from a 3d reconstructed coronal view of the uterus added to standard routine 2d pelvic sonography? *Am J Roentgenol*. 2008;190:626-9.
16. Optimal use of infertility diagnostic test and treatment. The ESHRE Capri Workshop Group. *Hum Reprod*. 2000;15(3):723-32.
17. Kelly SM, Sladkevicius P, Campbell S, Nargund G. Investigation of the infertile couple : a one stop ultrasound-based approach. *Hum Reprod*. 2001;16(12):2481-4.
18. DeWaay DJ, Syrop CH, Nygaard IE, Davis WA, Voorhis BJV. Natural history of uterine polyps and leiomyomata. *Obstet Gynecol*. 2002;100:3-7.
19. Peri N, Levine D. Sonographic evaluation of the endometrium in patients with a history or an appearance of polycystic ovarian syndrome. *J Ultrasound Med*. 2007;26:55-8.
20. Hope JM, Long K, Kudla M, Arslan A, Tsymbal T, Strok I, et al. Three-dimensional power doppler angiography of cyclic ovarian blood flow. *J Ultrasound Med*. 2009;28:1043-52.
21. Wu M-H, Pan H-A, Chang F-M. Three-dimensional and power doppler ultrasonography in infertility and reproductive endocrinology. *Taiwan J Obstet Gynecol* 2007;46(3):209-14.
22. Bega G, Lev-Toaff AS, O'Kane P, Jr EB, Kurtz AB. Three-dimensional ultrasonography in gynecology : technical aspects and clinical applications. *J Ultrasound Med*. 2003;22:1249-69.
23. Chow GE, Criniti AR, Soules MR. Antral follicle count and serum follicle stimulating hormone levels to assess functional ovarian age. *Obstet Gynecol* 2004;104:801-4.
24. Wallace WH, W.Kelsey T. Ovarian reserve and reproductive age may be determined from measurement of ovarian volume by transvaginal sonography. *Hum Reprod*. 2004;19(7):1612-17.
25. Jirge PR, Patil RS. Comparison of endocrine and ultrasound profiles during ovulation induction with clomiphene citrate and letrozole in ovulatory volunteer women. *Fertil Steril*. 2010 93(1):175-83.
26. Smith DH, Picker RH, Sinosich MJ, Saunders DM, Grudzinkas JG. Effect of clomiphene administration on ovarian function as measured by estradiol and ultrasound. *Obstet Gynecol*. 1983;61(6):695-7.
27. Battaglia C. Ultrasound evaluation of PCO, PCOS and OHSS. *Reprod Bio Med Online* 2004;9(6):614-9.
28. Rumste MMEv, Custers IM, Veen Fvd, Wely Mv, Evers JLH, Mol BWJ. The influence of the number of follicles on pregnancy rates in intrauterine insemination with ovarian stimulation: a meta-analysis. *Hum Reprod Update*. 2008;14(6):563-70.
29. Kwan. I, Bhattacharya S, McNeil A, MME vR. Monitoring of stimulated cycles in assisted reproduction (IVF and ICSI). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008(2).
30. Verberg MFG, Macklon NS, Nargund G, Frydman R, Devroey P, Broekmans FJ, et al. Mild ovarian stimulation for IVF. *Hum Reprod Update* 2009;15(1):13-29.
31. Khalid A. Irregular or absent periods—what can an ultrasound scan tell you? *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2004;18(1):3-11.
32. Kupesic S, Kurjak A. Predictors of IVF outcome by three-dimensional ultrasound. *Hum Reprod*. 2002;17(4):950-5.
33. Dolz M, Osborne NG, Blanes J, Raga F, Abad-Velasco L, Villalobos A, et al. Polycystic ovarian syndrome: assessment with color doppler angiography and three-dimensional ultrasonography. *J Ultrasound Med*. 1999;18:303-13.

34. Shokeir TA, Shalan HM, El-Shafei MM. Combined diagnostic approach of laparoscopy and hysteroscopy in the evaluation of female infertility: results of 612 patients. *J Obstet Gynaecol Res.* 2004;30(1):9-14.
35. Lovsin B, Tomazevic T. Hysterosalpingo-contrast sonography for infertility investigation. *Int J Gynaecol Obstet.* 2009;108(1):70-1.
36. Djuwantono T, Tjahyadi D, Permadi W. Modification of color Doppler hysterosalpingography in the diagnosis of tubal patency : comparison with chomolaparoscopy. 4th World Congress on Controversies in Obstetrics, Gynecology and Infertility; 2003; Berlin. 2003.
37. den Hartog JE, Lardenoije CM, Severens JL, Land JA, Evers JL, Kessels AG. Screening strategies for tubal factor subfertility. *Hum Reprod.* 2008;23(8):1840-8.
38. Spieldoch RL, Winter TC, Schouweiler C, Ansay S, Evans MD, Lindheim SR. Optimal catheter placement during sonohysterography : a randomized controlled trial comparing cervical to uterine placement. *Obstet Gynecol.* 2008;111:15-21.