

Fine Needle Aspiration Biopsy (FNAB) Massa Intraabdomen dipandu Ultrasonografi

Kamelia, M¹, Agus, S²

¹Bagian Patologi Anatomi/ Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, Indonesia

E-mail : muthiakamelia@gmail.com

²Bagian Patologi Anatomi/ Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, Indonesia

Abstrak

Massa intraabdomen selalu menjadi polemik dalam tindakan bedah. Sebagian besar massa intraabdomen tidak dapat diraba karena letaknya yang jauh didalam. *Fine needle aspiration biopsy* (FNAB) merupakan prosedur untuk menentukan diagnosis awal pasien dengan massa yang teraba superfisial, massa kistik dan massa yang tidak dapat diraba yang terletak jauh didalam (profunda) dengan panduan radiologis. Ultrasonografi (USG) adalah modalitas pencitraan yang ideal sebagai alat pemandu biopsi dengan berbagai keuntungan yaitu tidak adanya radiasi, kurangnya agen kontras nefrogenik, ekonomis, portabel, dan dapat memberikan panduan dalam berbagai bidang seperti transversal, longitudinal dan obliq. Prosedur FNAB massa intrabdomen dipandu USG meliputi persiapan pasien, posisi pasien, pemilihan jarum biopsi, penempatan jarum dan teknik pengambilan sampel. Disamping itu dilakukan monitor pasien setelah prosedur biopsi, penanganan sampel dan penilaian adekuasi sampel. Ahli patologi berperan dalam evaluasi *on site* agar dapat memberikan umpan balik terhadap kualitas sampel yang diperoleh.

Katakunci — Fine Needle Aspiration Biopsy, Ultrasonografi, Massa Intraabdomen

Abstract

Intra-abdominal mass has always been a polemic in surgery. Most of the intra-abdominal mass cannot be felt because it is deep inside. Fine needle aspiration biopsy (FNAB) is a procedure for determining the initial diagnosis of a patient with a superficial palpable mass, a cystic mass and deep inside mass with radiological guidance. Ultrasonography (USG) is an imaging modality as a biopsy guiding tool with the advantages of absence of radiation, lack of nephrogenic contrast agents, economical, portable, and can provide guidance in areas such as transverse, longitudinal and oblique. The ultrasound guided intrabdominal mass FNAB procedure includes patient preparation, patient positioning, biopsy needle selection, needle placement and sampling technique. In addition, patient monitoring is performed after the biopsy procedure, sample handling and assessment of sample adequacy. The pathologist plays a role in the on site evaluation in order to provide feedback on the quality of the samples obtained.

Keywords— Fine Needle Aspiration Biopsy, Ultrasound, Intraabdominal Mass

I. PENDAHULUAN

Massa intraabdomen selalu menjadi polemik dalam tindakan bedah. Sebagian besar massa intraabdomen tidak dapat diraba karena letaknya yang jauh didalam. Meskipun massa intraabdomen yang letaknya superfisial dapat diraba, petunjuk tentang ukuran dan bentuk serta luasnya lesi sulit untuk dinilai.^{1,2} Pemeriksaan radiologis dapat berguna dalam menentukan lokasi dan ukuran massa intraabdomen, namun tidak dapat membedakan apakah massa tersebut jinak ataupun ganas.³ *Fine needle aspiration biopsy* (FNAB) merupakan prosedur yang diterima secara luas untuk menentukan diagnosis awal pasien dengan massa yang teraba superfisial, massa kistik dan massa yang tidak dapat diraba yang terletak jauh didalam (profunda) dengan panduan radiologis.^{4,5}

Fine needle aspiration biopsy (FNAB), merupakan prioritas pengganti untuk prosedur diagnostik bedah dalam mendiagnosis sebagian besar kasus massa intraabdomen disamping laparotomi diagnostik. Dalam mendiagnosis keganasan, FNAB terbukti lebih bermanfaat dengan spesifisitas 90-100%. Untuk memperoleh penggambaran yang tepat dari massa intraabdomen ini, FNAB dibantu oleh berbagai prosedur panduan radiologis seperti *Ultrasonography* (USG) dan *Computer Tomography* (CT) untuk mendapatkan bahan diagnostik dalam menegakkan diagnosis yang cepat dan akurat.^{1,2,6}

Pada negara-negara berkembang yang terikat aturan pemerintah, dimana Rumah Sakit terbebani dengan sumber daya terbatas dan efektivitas biaya, dalam diagnosis keganasan, FNAB yang dipandu CT tidak banyak digunakan dibandingkan dengan FNAB yang dipandu USG sebagai prosedur diagnostik. Sebagian besar penelitian telah menunjukkan USG sebagai modalitas pencitraan dalam prosedur diagnostik yang sangat sensitif dalam rentang 71,4%-96,3%, sangat spesifik,

akurat, efisien dan ekonomis serta tingkat komplikasi yang minimal.^{1,2}

Ultrasonografi (USG) adalah modalitas pencitraan yang ideal sebagai alat pemandu biopsi dengan berbagai keuntungan yaitu tidak adanya radiasi, kurangnya agen kontras nefrogenik, portabel, dan dapat memberikan panduan dalam berbagai bidang seperti transversal, longitudinal dan obliq. Ultrasonografi menggunakan pencitraan *real time* yang dapat memastikan visualisasi jarum saat melewati bidang jaringan ke area target, sehingga meningkatkan akurasi diagnostik dengan pengurangan komplikasi. Telah terbukti bahwa USG dapat dengan tepat memandu biopsi jarum pada lesi yang sekecil 1 cm, di area anatomis yang vital. Ketepatan ini diperlukan untuk keberhasilan prosedur dan sering menjadikan USG pilihan pertama dalam memandu prosedur FNAB.^{7,8}

Prosedur FNAB dipandu USG dapat dilakukan oleh dokter klinisi, ahli radiologi intervensi ataupun ahli patologi. Pemahaman tentang anatomi di lokasi lesi penting diketahui agar terhindar dari cedera pada struktur organ vital yang mungkin berada didekat lesi target. Demikian juga halnya dengan evaluasi sediaan sitologi *on site*. Evaluasi adekuasi sampel tidak boleh dilakukan oleh klinisi atau ahli radiologi yang tidak memiliki pengetahuan histologi dasar. Evaluasi ini memerlukan pengenalan pola sitomorfologi sel dan evaluasi adekuasi sel pada slaid, serta pengetahuan untuk mengenali jaringan normal dari bahan lesi diagnostik.⁹

II. TINJAUAN PUSTAKA

Fine needle aspiration biopsy adalah prosedur memasukkan jarum ke dalam massa dan diaspirasi sehingga diperoleh sel dan bahan dari massa tersebut yang digunakan untuk diagnosis sitologi berdasarkan temuan sitomorfologi.⁹ Kelebihan FNAB adalah memiliki teknik yang mudah, komplikasi yang sedikit, menghemat waktu dan

peralatan. Namun FNAB memiliki keterbatasan terkait teknik pengambilan sampel yang buruk, spesimen yang tidak adekuat, dan keterampilan aspirator.¹⁰

Fine needle aspiration biopsy dapat dilakukan pada lesi yang terletak superfisial dan mudah diakses. Organ tubuh yang sering dilakukan tindakan FNAB adalah tiroid, kelenjar liur dan kelenjar getah bening superfisial. Sedangkan untuk lesi/massa yang terletak di dalam yang berdekatan dengan organ vital tubuh, tindakan FNAB dilakukan dengan panduan radiologis. Adapun organ yang letaknya jauh di dalam rongga abdomen yang dapat dilakukan FNAB dipandu USG adalah hepar, ginjal, pankreas, limpa, kandung empedu, kelenjar adrenal, KGB mesentrium, omentum dan peritoneum.^{9,11,12}

Pemilihan modalitas pencitraan yang tepat dalam tindakan biopsi massa intraabdomen adalah penting. Ultrasonografi memiliki beberapa keunggulan antara lain 1) pencitraan *real time*, 2) pencitraan multiplanar, 3) tidak ada radiasi pengion, 4) portabilitas, 5) cepat, 6) efisien, dan 7) kemampuan untuk memvisualisasikan struktur pembuluh darah.¹³

Kemampuan untuk memvisualisasikan posisi jarum secara *real time* sangat berguna dalam menargetkan lesi yang bergerak saat gerakan pernafasan dan untuk lesi berukuran kecil atau berdekatan dengan pembuluh darah besar. Kemampuan untuk mencitrakan pada bidang multiplanar (transversal, longitudinal dan obliq) memungkinkan pengguna untuk merencanakan jalur dari kulit ke lesi target, sambil menghindari struktur organ vital, yang dapat menjadi suatu kesulitan bila menggunakan panduan *Computer Tomography*. Kurangnya radiasi pengion paling penting pada pasien anak-anak dan pasien hamil. Panduan USG juga biasanya menghasilkan waktu prosedur yang lebih pendek dan biaya lebih rendah jika dibandingkan dengan prosedur dipandu CT.¹³

Terdapat beberapa indikasi dilakukan FNAB dipandu USG pada massa intraabdomen yaitu: 1) menentukan sifat jinak atau ganas dari lesi atau tumor yang berada dalam rongga abdomen, sedangkan untuk organ saluran pencernaan dipertimbangkan pendekatan secara endoskopi; 2) untuk mendokumentasikan penyebaran loko-regional atau metastasis jauh pada pasien dengan keganasan terbukti atau dicurigai; 3) untuk menentukan lokasi asal utama pada pasien dengan penyakit metastasis dan primer yang tidak diketahui; 4) mendapatkan jaringan untuk analisis molekuler sehingga membantu dalam klasifikasi dan pengelolaan keganasan; 5) untuk menentukan sifat dan luasnya penyakit parenkim difus (penyakit parenkim hati dan ginjal, serta penolakan transplantasi).^{14,15}

Fine needle aspiration biopsy yang dipandu USG harus dihindari pada pasien dengan koagulopati yang tidak dapat dikoreksi atau dengan tidak adanya jalur jarum yang aman dan pada pasien yang tidak kooperatif dengan gerakan atau iritabilitas yang tidak terkontrol. Prosedur ini dikontraindikasikan pada pasien dengan jumlah trombosit kurang dari 50.000/mm³. Kadang-kadang sebelum FNAB, transfusi komponen darah yang cocok mungkin berguna untuk mengoreksi koagulopati ketika diagnosis patologis diperlukan untuk pasien dengan gangguan koagulasi. Untuk pasien rawat inap yang menerima terapi antikoagulasi seperti aspirin, FNAB dapat dilakukan setidaknya 5 hari setelah penghentian obat.^{12,13}

Aspirasi jarum halus abdomen memiliki tingkat komplikasi klinis yang sangat rendah dan jarang serius, dengan tingkat komplikasi minor 3-9%. Komplikasi minor termasuk reaksi vasovagal atau nyeri. Infeksi merupakan komplikasi yang jarang terjadi, terutama jika teknik yang steril digunakan. Perdarahan merupakan suatu risiko, yang paling banyak terjadi biasanya adalah hematoma. Kerusakan pada organ yang

berdekatan, termasuk paru-paru dan diafragma, juga merupakan komplikasi yang jarang terjadi. Komplikasi berupa perdarahan dan kerusakan pada organ sekitarnya ini dapat diminimalkan dengan panduan pencitraan dan kerjasama pasien selama prosedur dilakukan. Komplikasi lainnya yang pernah dilaporkan adalah *tract seeding* yang dapat terjadi disepanjang jalur jarum biopsi.¹⁶⁻¹⁸

Secara umum, hal-hal yang harus diperhatikan dalam melakukan biopsi adalah sebagai berikut¹⁹ : 1) Tinjau indikasi klinis untuk melakukan biopsi untuk memastikan pasien diindikasikan. Lihat gambaran pencitraan sebelumnya jika tersedia untuk memastikan apakah biopsi dapat dilakukan dengan aman menggunakan panduan ultrasonografi; 2) Pastikan status koagulasi pasien dalam kisaran yang memungkinkan biopsi dapat dilakukan dengan aman. Jika tidak berkonsultasilah dengan dokter pasien, termasuk ahli hematologi jika diperlukan untuk melihat apakah nilai abnormal dapat diperbaiki; 3) Memperoleh informasi yang benar tentang kondisi pasien dan lokasi organ yang akan dilakukan biopsi; 4) Lakukan biopsi setelah pemberian anestesi lokal yang sesuai; 5) Lakukan perawatan pasien setelah biopsi; 6) Tinjau jaminan kualitas laporan patologi untuk menentukan presentasi biopsi yang gagal.

Perhatian khusus selama persiapan pasien harus diberikan terhadap status koagulasi pasien.¹³ Meskipun tes skrining rutin untuk status koagulasi tidak direkomendasikan secara universal, banyak senter melakukan tes koagulasi umum sebelum melakukan FNAB.¹² Parameter koagulasi dasar dan nilai *cut off* untuk pasien yang akan menjalani biopsi organ diringkas pada tabel 1¹⁹

TABEL 1. NILAI NORMAL DAN *CUTOFF* DARI PARAMETER KOAGULASI UNTUK PASIEN YANG AKAN MENJALANI BIOPSI ABDOMEN¹⁹

Parameter	Nilai normal	<i>Cut off</i>
PT	10-13 detik	10-13 detik
INR	0,9-1,1	<1,5
aPTT	25- 35 detik	25-35 detik
Trombosit	150.000-450.000/ μ L	>50.000/ μ L

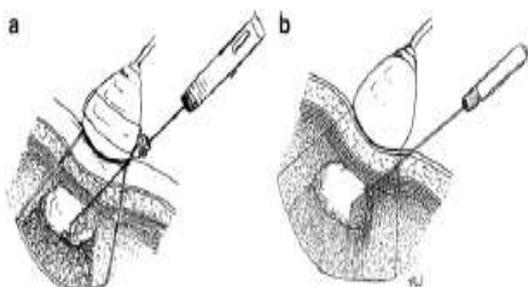
Keberhasilan biopsi dioptimalkan oleh posisi pasien yang benar, tergantung pada organ target dan lokasi lesi dalam organ. Untuk biopsi hati, pankreas, dan limpa, biasanya dengan pasien dalam posisi terlentang, sedangkan untuk biopsi ginjal dan adrenal, pendekatan posterior mengharuskan posisi terkurap. Untuk meningkatkan visibilitas tumor atau memindahkan stuktur penghalang, pencitraan dalam posisi dekubitus lateral atau *semirecumbent* dapat membantu.¹³

Pemilihan tempat masuknya jarum berdasarkan pada jarak yang paling pendek antara kulit dengan lesi target.²⁰ Setelah penargetan yang adekuat dari lesi target dipastikan, lokasi yang akan menjadi tempat masuknya jarum pada kulit ditandai. Kulit dibersihkan dengan larutan betadin atau *chlorhexidine*, kemudian dilakukan penutupan steril yang sesuai, selanjutnya kulit subkutan dan jaringan lunak dianestesi dengan lidokain 1%. Lidokain diendapkan pada lapisan peritoneum dan hanya di luar kapsul organ target, karena persarafan yang banyak di lokasi ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan pasien selama aspirasi jarum biopsi. Pada pasien dewasa, jarum yang lebih panjang seperti jarum spinal ukuran 22 mungkin diperlukan untuk membius jalur jarum biopsi yang diproyeksikan dengan benar.¹³

Secara umum pemilihan jarum biopsi tergantung pada lokasi lesi yang akan dibiopsi, resiko perdarahan relatif yang diperkirakan dan preferensi operator. Ukuran jarum secara langsung berkaitan dengan jumlah jaringan target yang dibutuhkan. Jenis jarum secara umum dikategorikan menjadi dua tipe yaitu kaliber kecil (20G hingga 25G)

yang digunakan untuk mendapatkan sampel seluler untuk pemeriksaan sitologi (*Fine Needle Aspiration*) dan kaliber besar (14G hingga 19G) yang digunakan untuk memperoleh sampel silinder jaringan yang cukup untuk pemeriksaan histologi (*core biopsy*). Walaupun aspirasi jarum halus (FNA) dengan jarum kaliber kecil memiliki akurasi diagnostik yang tinggi dengan komplikasi minimal, keberhasilannya sangat tergantung pada ahli sitopatologi yang berpengalaman, sebaliknya *core biopsy* tidak memerlukan ahli patologi.^{12,13}

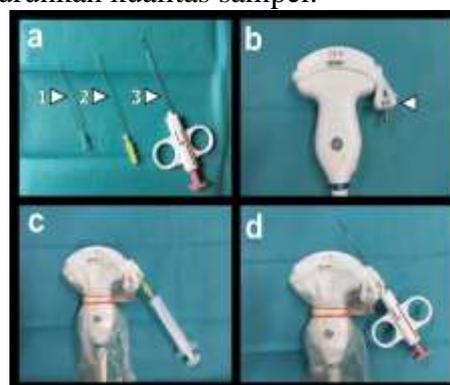
Dalam pelaksanaannya terdapat dua teknik biopsi dipandu USG yang terlihat pada gambar 1 yaitu¹⁶: 1) teknik terpandu, yaitu sebuah alat pemandu dipasang di transduser untuk mengarahkan jarum dengan benar ke lesi di sepanjang jalur yang telah ditentukan. 2) teknik *freehand* (tanpa panduan), yaitu operator mengontrol angulasi jarum. Teknik ini memungkinkan operator memiliki fleksibilitas dalam melakukan tindakan, namun teknik ini lebih sulit untuk dipelajari dan diajarkan dan lebih memakan waktu.¹⁶



GAMBAR 1. TEKNIK BIOPSI DIPANDU USG (A). MENUNJUKKAN ALAT PANDU MELEKAT PADA PROBE USG. ALAT PANDU MENGONTROL ANGULASI JARUM. (B) MENUNJUKKAN TEKNIK FREE HAND (TANPA ALAT PANDU). OPERATOR MENGONTROL ANGULASI JARUM.¹⁶

Kedalaman lesi dari permukaan kulit diukur untuk menentukan panjang jarum yang dibutuhkan, rute biopsi biasanya miring sehingga pengukuran perlu mencerminkan hal ini. Transduser yang telah dibersihkan dengan disinfektan atau dalam keadaan steril, diolesi dengan sedikit gel steril pada bagian

tepi transduser dan dengan hati-hati dimasukkan ke dalam kantong steril (pembungkus plastik yang disterilkan, penutup yang diproduksi khusus yang dipegang dengan gelang karet steril), gambar 2. Gel dapat digantikan dengan cairan aquadest steril, salin steril ataupun larutan disinfektan kulit seperti betadin atau *clorhexidin*. Penggunaan larutan betadin atau *clorhexidin* lebih disukai dibandingkan penggunaan gel pada beberapa kasus, karena gel ini dapat mencemari sampel dan menurunkan kualitas sampel.¹¹



GAMBAR 2. PERALATAN BIOPSI DIPANDU USG. (A) CONTOH JARUM BIOPSI: JARUM CHIBA KONVENTIONAL 21G (1), JARUM CHIBA BERLAPIS 20G (2), JARUM CORE BIOPSY 18G DENGAN SEMIAUTOMATED GUN (3). (B) TRANSDUSER USG DENGAN SISTEM PANDUAN BIOPSI, ALAT PANDU INI MEMILIKI TIGA SUDUT JARUM YANG DAPAT DISESUAIKAN. (C) TRANSDUSER USG DENGAN PEMANDU BIOPSI, PENUTUP STERIL, SERTA JARUM CHIBA BERLAPIS 20G DAN SPUIT. (D) TRANSDUSER USG DENGAN PEMANDU BIOPSI, PENUTUP STERIL DAN JARUM CORE BIOPSY 18G²¹

Jarum biopsi ditempatkan ditepi lesi menggunakan panduan pencitraan. Pemindaian *real time* terus menerus digunakan untuk memvisualisasikan ujung jarum memasuki lesi (gambar 3). Setelah jarum biopsi masuk, *stylet* bagian dalam diangkat dan lesi diambil sampelnya. Saat pengambilan sampel FNA, lakukan gerakan tusukan maju mundur dalam lesi target. Pemindaian berlanjut selama aspirasi untuk memastikan bahwa jarum tetap berada di dalam lesi, dan aspirat dapat terlihat bergerak di dalam lumen jarum. Pengambilan sampel dihentikan bila terdapat darah di hub jarum,

kecuali untuk massa kistik dengan kandungan cairan yang banyak, bahan yang diaspirasi bisa berada dalam jarum. Proses ini diulang tiga sampai empat kali menggunakan jarum yang berbeda dan sedikit mengubah sudut angulasi jarum sehingga diperoleh sampel yang memadai atau prosedur dihentikan.^{11,13}



GAMBAR 3. PENEMPATAN JARUM FNA DENGAN PANDUAN USG (PANAH PUTIH)¹⁴

Pada lesi berukuran besar, pengambilan sampel dilakukan secara tangensial dibagian pinggir lesi, karena pada bagian tengah sering kali nekrotik. Ketika sitologi onsite digunakan, sampel FNA diperoleh tanpa aspirasi, karena jika dilakukan aspirasi aktif biasanya dapat memasukkan lebih banyak darah sehingga mengaburkan jaringan diagnostik. Namun jika FNA digunakan untuk mendapatkan *cell block* atau untuk *flow cytometri*, aspirasi aktif dapat dilakukan untuk memaksimalkan perolehan jaringan.¹³

Setelah tindakan biopsi, lakukan monitor *vital sign* pasien selama 2-4 jam, yaitu setiap 15 menit untuk 1 jam pertama, kemudian setiap 30 menit untuk 1 jam berikutnya dan, setiap satu jam setelah itu. Jika keadaan umum stabil dan *vital sign* baik, pasien dapat dipulangkan. Pasien harus mendapatkan petunjuk tentang cara bertindak jika timbul gejala komplikasi dalam 24 jam pertama setelah prosedur biopsi.¹⁴

Sampel yang terkandung di dalam jarum dikeluarkan ke kaca objek mikroskop yang bersih dan kering menggunakan udara

didalam spuit. Tidak jarang, bagian terbaik dari sampel terdapat pada hub jarum dan tidak mudah keluar. Dalam hal ini, sampel dapat disedot dari hub menggunakan spuit yang lain. Sampel sitologi yang optimal terdiri dari sejumlah kecil bahan semisolid dengan kontaminasi darah minimal. Kualitas apusan sangat tergantung pada apusan yang tipis dan merata, idealnya berupa *monolayer* sel. Apusan yang sempurna tidak mudah dipelajari, inilah salah satu alasan mengapa FNAB secara umum memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi bila prosedur biopsi ditangani oleh patolog atau teknisi labor PA.¹¹

Bahan yang telah diapus pada kaca objek kemudian dikeringkan atau difiksasi dengan alkohol. Sampel yang dikeringkan di udara diwarnai dengan Diff-Quick. Fragmen atau bahan sampel jaringan yang lebih besar ditempatkan dalam tabung atau wadah berisi larutan NBF 10% untuk diproses sebagai *cell block*. Langkah ini berguna untuk pemeriksaan imunohistokimia untuk menunjang diagnosis.²²

Penilaian adekuasi berdasarkan selularitas dan jumlah sel lesi. Ahli sitopatologi nantinya dapat menentukan diagnosis akhir lesi. Apusan yang selularitasnya rendah, memiliki sedikit sel, atau hanya tampak perdarahan, nekrosis dan material mukoid dianggap tidak adekuat.⁹

III.KESIMPULAN

Fine Needle Aspiration Biopsy dipandu USG pada massa intraabdomen diindikasikan untuk menentukan sifat jinak dan ganas dari lesi tumor yang dicurigai, menentukan metastasis lokal atau jauh pada pasien yang terbukti ganas, digunakan untuk analisis molekuler serta menentukan luas penyakit parenkim difus pada hati, ginjal dan organ transplantasi.

Kontraindikasi FNAB dipandu USG pada massa intraabdomen adalah pasien dengan

koagulopati, pasien dengan iritabilitas dan anxietas serta pada kondisi tidak adanya jalur aman untuk dilakukan biopsi.

Komplikasi tindakan FNAB dipandu USG pada tumor intraabdomen berupa nyeri, perdarahan, hematoma, reaksi vasovagal dan *tract seeding*.

Terdapat dua teknik FNAB dipandu USG yaitu teknik terpandu dan teknik *freehand*. Prosedur FNAB dipandu USG dimulai dari menempatkan pasien pada posisi yang sesuai, melakukan disinfektan pada kulit dan anestesi lokal, menempatkan jarum biopsi dan melakukan pengambilan sampel yang adekuat serta melakukan evaluasi *vital sign* pasien setelah dilakukan tindakan biopsi.

Evaluasi oleh ahli patologi secara *on site* sangat diperlukan baik dalam memberikan umpan balik kepada tim klinisi dan radiolog juga dapat menilai kualitas apusan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Associate professor, Naiding M, Goswami A, Singh S. Role of USG Guided FNAC In Diagnosis of Intra-Abdominal and Intrapelvic Masses. IJAR. 2017;5(4):222–33.
- [2] Andola SK. Fine Needle Aspiration Cytology of Intra-Abdominal Lesions. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2011;5:8.
- [3] Jha B, Shah R, Patel J. Effectiveness of image guided fine needle aspiration cytology in cases of deep seated lesions. Int J Med Sci Public Health. 2013;2(2):439.
- [4] Dhurandhar N, National Committee for Clinical Laboratory Standards. Fine needle aspiration biopsy (FNAB) techniques: approved guideline. Wayne, Pa.: NCCLS; 2003.
- [5] Cibas ES, Ducanta BS. Cytology Diagnostic Principles and Clinical Correlates. Fourth Ed. Elsevier Saunders. 2014. p578.
- [6] Islam T, Hossain F, Rumpa A, Sikder N, Bhuiyan M, Karim E, et al. Ultrasound guided fine needle aspiration cytology: a sensitive diagnostic tool for diagnosis of intra-abdominal lesions. Bangladesh Med Res Coun Bull. 2013;39(1):14–7.
- [7] Mao F, Dong Y, Ji Z, Cao J, Wang W-P. Contrast-Enhanced Ultrasound Guided Biopsy of Undetermined Abdominal Lesions: A Multidisciplinary Decision-Making Approach. BioMed Research International. 2017;2017:1–8.
- [8] Hemalatha A L, Sumana SV, Sushma S, Suma JK, Varna I. Ultrasound Guided FNAC of Abdominal– Pelvic Masses-The Pathologists’ Perspective. JCDR. 2013
- [9] Bibbo M, Wilbur DC. Comprehensive cytopathology. 2015
- [10] Felisha HF, Tri Rinonce H, Anwar SL, Dwianingsih EK. The accuracy of fine needle aspiration biopsy to diagnose breast neoplasm. JMedSci. 2019;51(03).
- [11] Orell SR, Sterrett GF, ScienceDirect (Online service). Orell and Sterrett’s fine needle aspiration cytology Previous ed.: published as Fine needle aspiration cytology. 2005. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2011.
- [12] Kim JW, Shin SS. Ultrasound-Guided Percutaneous Core Needle Biopsy of Abdominal Viscera: Tips to Ensure Safe and Effective Biopsy. Korean J Radiol. 2017;18(2):309.
- [13] Lipnik AJ, Brown DB. Image-Guided Percutaneous Abdominal Mass Biopsy. Radiologic Clinics of North America. 2015;53(5):1049–59.
- [14] Mukund A, Bhardwaj K, Mohan C. Basic interventional procedures: Practice essentials. Indian J Radiol Imaging. 2019;29(2):182.
- [15] Gupta S, Wallace MJ, Cardella JF, Kundu S, Miller DL, Rose SC. Quality Improvement Guidelines for Percutaneous Needle Biopsy. Journal of Vascular and Interventional Radiology. 2010;21(7):969–75.
- [16] Erozan YS, Tatsas A. Cytopathology of Liver, Biliary Tract, Kidney and Adrenal Gland. Boston, MA: Springer US; 2015
- [17] Liffman R, Courtman N. Fine needle aspiration of abdominal organs: a review of current recommendations for achieving a diagnostic sample: Fine needle aspiration of abdominal organs. J Small Anim Pract. 2017 Nov;58(11):599–609.
- [18] Obaseki D. Fine Needle Aspiration Cytology In Tumour Diagnosis. bjpm. 2009 Oct 30;10(1).
- [19] Khati NJ, Gorodenker J, Hill MC. Ultrasound-Guided Biopsies of the Abdomen: Ultrasound Quarterly. 2011;27(4):255–68
- [20] Koss LG, Melamed MR, Koss LG, editors. Koss’ diagnostic cytology and its histopathologic bases. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- [21] Christiansen IS, Clementsen PF, Bodtger U, Naur TMH, Pietersen PI, Laursen CB. Transthoracic ultrasound-guided biopsy in the hands of chest physicians – a stepwise approach. European Clinical Respiratory Journal. 2019;6(1):1579632.
- [22] Themes UFO. Percutaneous biopsy. Radiology Key. 2016.