

PUNÇÃO ASPIRATIVA ECOGUIADA COM AGULHAS DE 19 E 22 GAUGES PARA LESÕES SUBEPITELIAIS GÁSTRICAS DA CAMADA MUSCULAR PRÓPRIA

EUS-FNA with 19 or 22 gauges needles for gastric subepithelial lesions of the muscle layer

César Vivian **LOPES**¹, Antônio Atalábio **HARTMANN**², Everson Luiz de Almeida **ARTIFON**³

Como citar este artigo: Lopes CV, Hartmann AA, Artifon ELA. Punção aspirativa ecoguiada com agulhas de 19 e 22 gauges para lesões subepiteliais gástricas da camada muscular própria. ABCD Arq Bras Cir Dig. 2018;31(1):e1350. DOI: /10.1590/0102-672020180001e1350

Trabalho realizado no ¹Departamento de Gastroenterologia e Endoscopia Digestiva e ²Departamento de Patologia, Complexo Hospitalar da Santa Casa de Porto Alegre, Porto Alegre, RS; ³Departamento de Cirurgia, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

DESCRIPTORIOS - Diagnóstico. Leiomioma. Punção aspirativa com agulha fina. Tumor do estroma gastrointestinal. Ultrassonografia endoscópica.

Correspondência:
César Vivian Lopes
E-mail: drcvlopes@gmail.com

Fonte de financiamento: não há
Conflito de interesse: não há.

Recebido para publicação: 05/12/2017
Aceito para publicação: 08/02/2018

HEADINGS - Diagnosis. Endoscopic ultrasonography. Fine needle aspiration. Gastrointestinal stromal tumor. Leiomyoma.

RESUMO – Racional: O diagnóstico tecidual é mandatório nas lesões subepiteliais gástricas da camada muscular própria para o diagnóstico diferencial das neoplasias do estroma gastrointestinal (GISTs). Contudo, ainda não há consenso quanto a melhor agulha para a punção ecoguiada destas lesões. **Objetivo:** Avaliar o valor da punção aspirativa ecoguiada com agulhas calibradas de 19 gauge para o diagnóstico diferencial das lesões subepiteliais gástricas da camada muscular própria. **Métodos:** Foram revisados retrospectivamente os registros de pacientes consecutivos submetidos à punção aspirativa ecoguiada com agulhas de 19 e 22 gauge de lesões subepiteliais gástricas da quarta camada ecográfica em um centro de referência. A punção aspirativa foi realizada sempre pelo mesmo endoscopista, com o emprego da técnica de fanning, sem presença de citopatologista em sala. O material aspirado foi avaliado apenas pela técnica de cell block pelo mesmo patologista. Os resultados foram considerados diagnósticos, na presença de material adequado para coloração pela H&E e imunoistoquímica, ou não-diagnósticos. **Resultados:** Oitenta e nove pacientes (idade média: 59 anos, 77% do sexo feminino) foram submetidos a 92 punções aspirativas ecoguiadas com agulhas de 19 (75) ou 22 (17) gauges. O tamanho médio das lesões foi de 22,6 mm. O ganho diagnóstico geral foi de 88%. O ganho diagnóstico para as agulhas de 19 gauge foi superior ao das agulhas de 22 gauge (92%x70,6%; p=0,0410), e similar para lesões >2 cm e ≤2 cm (93,7%x90,7%; p=0,9563). Os melhores resultados com a agulha de 19 gauge foram obtidos com a realização de até três punções. A taxa de complicações foi de 2,8%. **Conclusão:** O ganho diagnóstico da punção aspirativa ecoguiada de lesões subepiteliais gástricas da camada muscular própria com agulhas de 19 gauge é de 92%. A punção com a agulha mais calibrada para lesões de qualquer tamanho é procedimento seguro e de grande valor no diagnóstico diferencial dos GISTs e leiomiomas.

ABSTRACT - Background: Tissue diagnosis is required for gastric subepithelial lesions for differential diagnosis of GISTs. However, there has not been consensus about the best needle for EUS-guided sampling of these lesions. **Aim:** To evaluate the diagnostic yield of EUS-FNA for gastric subepithelial lesions of the proper muscle layer with large-bore 19 gauge needles. **Methods:** A prospectively maintained database was retrospectively reviewed to identify consecutive patients who underwent EUS-FNA with 19 and 22 gauge needles for gastric subepithelial lesions of the fourth endosonographic layer in a tertiary care referral center. EUS-FNA was performed by the same endosonographer, using the fanning technique, without on-site cytopathologist. Specimens were analysed through cell blocks by the same pathologist. Procedure results were categorized into diagnostic, defined as enough material for histopathology and immunohistochemistry, or nondiagnostic. **Results:** Eighty-nine patients (mean age: 59 years, 77% women) underwent 92 EUS-FNA with 19 (75) or 22 (17) gauge needles. Mean lesion size was 22.6 mm. Overall diagnostic yield was 88%. The diagnostic yield of 19 gauge was higher than that of 22 gauge needle (92%x70.6%; p=0.0410), and similar for lesions >2 cm and ≤2 cm (93.7%x90.7%; p=0.9563). The best performance for 19 gauge needles was obtained performing <3 needle passes. Complication rate was 2.8%. **Conclusions:** Diagnostic yield of EUS-FNA with 19 gauge needles is 92% for gastric subepithelial lesions of the proper muscle layer. It is safe and highly valuable for differentiation between GIST and leiomyoma, no matter the size of the lesion.

INTRODUÇÃO

A punção aspirativa ecoguiada com agulha fina (PAAF) é procedimento endoscópico minimamente invasivo para amostragem tecidual de lesões gástricas subepiteliais, as quais constituem importante desafio quanto ao diagnóstico diferencial com os tumores do estroma gastrointestinal (GISTs). A acurácia diagnóstica da PAAF para estas lesões varia de 49-73% com o emprego de agulhas de 22 gauge^{1,9,16}, mas frequentemente o material é insuficiente para complementação diagnóstica pela imunoistoquímica. A respeito das agulhas

mais calibradas de 19 gauge, ainda há poucos estudos na literatura.

O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados da punção aspirativa ecoguiada com agulhas de 19 gauge para lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria realizadas pela mesma técnica de punção, e com material avaliado somente por meio de cell blocks.

MÉTODOS

Foram incluídos pacientes encaminhados para PAAF de lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria em um único centro de referência (Figuras 1A e 1B). Os critérios de exclusão foram a presença de coagulopatia (INR > 1,5 ou contagem de plaquetas < 50.000), lesões da submucosa (pâncreas ectópico) e cistos. As primeiras 25 PAAFs de lesões subepiteliais também foram excluídas, das quais 18 gástricas e sete esofágicas, com o intuito de obter o número mínimo de punções para obtenção de competência com o procedimento, conforme diretrizes das Sociedades Americana e Europeia de endoscopia gastrointestinal^{17,20}. Todos os pacientes envolvidos assinaram termo de consentimento livre e esclarecido antes da inclusão no estudo.

Técnica de punção aspirativa ecoguiada

Todas as punções foram realizadas pelo mesmo endoscopista com o emprego de ecoendoscópio curvilíneo (Olympus GF-UCT140-AL5, Olympus America Inc., New York, USA), acoplado à processadora de ultrassom Aloka Prosound alfa-5 SX. As agulhas utilizadas para PAAF foram de 19 ou 22 gauge (EchoTip Ultra Echo-19 or 22, Cook Medical, Winston-Salem, USA) até julho 2015, e apenas de 19 gauge após esta data. A PAAF foi sempre realizada sob supervisão anestésica. Brevemente, a agulha era introduzida na lesão sob controle ecográfico, o estilete removido, sucção de 10 ml por meio de seringa com vácuo era aplicada, e a agulha era movida em movimentos de vai-e-vem 10-20 vezes até varrer toda a extensão da lesão (fanning technique) durante cada punção. Após remoção da agulha, o aspirado era depositado diretamente em formalina 20% e posteriormente embocado em parafina para análise pela técnica de bloco de células (cell block). O material aspirado foi considerado como adequado para análise na presença de filetes teciduais brancocentos (tecido tumoral) e avermelhados (coágulos com tecido tumoral, Figura 1C). Não foram preparados esfregaços citopatológicos e não havia citopatologista em sala no momento do exame. Após o exame, os pacientes eram monitorados durante uma hora.

Histopatologia

A análise histopatológica do material foi realizada por meio da técnica de cell block pelo mesmo experiente patologista gastrointestinal. O material foi corado com H&E (Figura 1D), e análise imunoistoquímica para actina, c-kit, e DOG-1 foi realizada na presença de células fusiformes (Figuras 1E, 1F e 1G). Os resultados foram definidos como diagnósticos apenas na presença de material suficiente para análise histopatológica e imunoistoquímica. Quando o material foi insuficiente para avaliação completa, os resultados foram considerados não-diagnósticos.

Análise estatística

Variáveis categóricas foram comparadas pelos testes do qui-quadrado ou exato de Fisher. Variáveis contínuas foram comparadas pelo teste t de Student. Os procedimentos estatísticos empregaram o programa SPSS (versão 15.0; SPSS, Chicago, IL).

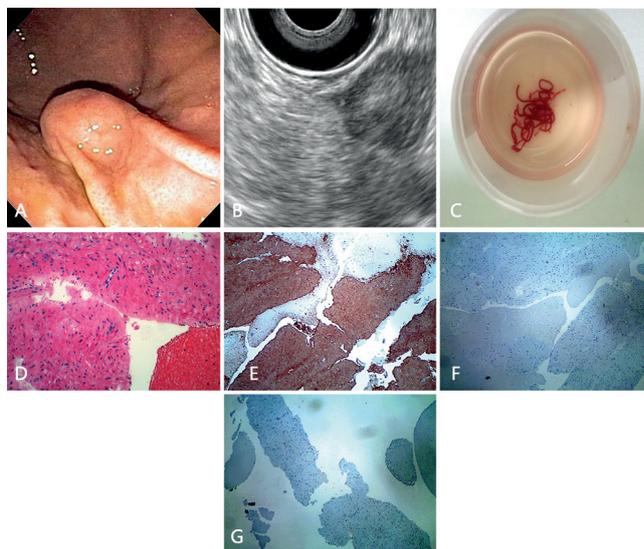


FIGURA 1 - A) Lesão gástrica subepitelial da grande curvatura do corpo; B) ecoendoscopia linear demonstrando lesão da camada muscular própria; C) material aspirado após três punções com agulha de 19 gauge; D) histopatologia confirmando tumor de células fusiformes (H&E); E) imunoistoquímica positiva para actina; F) negativa para CD 117; G) DOG-1, confirmando leiomioma gástrico.

RESULTADOS

Características dos pacientes e lesões

De setembro de 2009 a janeiro de 2017, um total de 129 portadores de lesões gástricas subepiteliais submetidos a 132 PAAFs foram avaliados. Vinte e duas lesões foram excluídas da análise, das quais 13 submucosas e nove cistos de duplicação. Após exclusão das primeiras 18 punções de lesões gástricas subepiteliais, o grupo final de estudo foi composto por 89 pacientes com lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria, os quais foram submetidos a 92 PAAFs com agulhas de 19 (n=75) ou 22 gauge (n=17). Dois pacientes realizaram o procedimento em mais de uma oportunidade. As características dos pacientes e das lesões são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 - Características dos pacientes e lesões

	TOTAL	Agulha de 19 gauge	Agulha de 22 gauge	P
n	89	72	17	
Gênero (F/M)	69 / 20	57 / 15	12 / 5	
Idade, média+DP (max-min), anos	58,7 + 14,5 (17-94)	59,2 + 13,5 (25-94)	56,3 + 18,4 (17-86)	0,4611
PAAF	92	75	17	
Tamanho, média + DP (max-min), mm	22,6 + 18,6 (5-140)	23,8 + 19,7 (6,5-140)	17,4 + 12 (5-50)	0,2027
Tamanho >2 cm	34	32	2	
Tamanho <2 cm	58	43	15	
Número de punções, média+DP (max-min)	2,9 + 1,13 (1-6)	2,8 + 1 (1-5)	3,4 + 1,41 (1-6)	0,0341
<3 punções	69	59	10	
>3 punções	23	16	7	
Diagnóstico	81 (88%)	69 (92%)	12 (70,6%)	0,0410
GIST	38	36	2	
Leiomioma	41	32	9	
Schwannoma	1	1	0	
Adenocarcinoma/linite	1	0	1	
Complicações	2 (2,2%)	2 (2,8%)	0	

Ganho diagnóstico da punção aspirativa ecoguiada: agulhas de 19x22 gauge

A punção foi possível em todos os casos independente do local das lesões. O ganho diagnóstico geral da PAAF foi de 88% (81/92); o da PAAF com o emprego de agulhas de 19 gauge needles foi maior do que com o emprego de agulhas de 22 gauge [92% (69/75)x70,6% (12/17); p=0,0410].

Ganho diagnóstico da punção aspirativa ecoguiada com agulhas de 19 gauge conforme o tamanho da lesão e número de punções

A PAAF com agulhas de 19 gauge demonstrou o mesmo ganho diagnóstico para lesões >2 cm e ≤2 cm [93,7% (30/32) x90,7% (39/43); p=0,9563].

O número médio de punções para lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria com agulhas de 19 gauge foi de 2,8±1. Para lesões >2 cm e ≤2 cm, o número médio de punções foi de, respectivamente, 2,84±0,95 e 2,72±1,09, com mediana de três punções. O ganho diagnóstico da PAAF com agulhas de 19 gauge foi de, respectivamente, 98,3% (58/59) e 68,7% (11/16) quando da realização de ≤3 ou >3 punções (p=0,00082).

O ganho diagnóstico da PAAF com a agulha de 19 gauge para lesões >2 cm foi similar quando da realização de ≤3 ou >3 punções [96,1% (25/26)x83,3% (5/6); p=0,8145]. Por outro lado, para lesões ≤2 cm, a PAAF com agulha de 19 gauge e ≤3 punções apresentou o melhor ganho diagnóstico [100% (33/33)x60% (6/10); p=0,0014].

Complicações

O índice de complicações foi muito baixo. Dois (2,8%) casos apresentaram dor epigástrica devido a hematoma da parede gástrica após PAAF com agulha de 19 gauge, um dos quais um GIST de crescimento exófito necessitando intervenção cirúrgica. O outro caso evoluiu satisfatoriamente com manejo conservador, sem necessidade de transfusão.

DISCUSSÃO

Em nossa experiência a PAAF foi realizada com agulhas de 19 gauge para 75 lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria, o que constitui a maior série já publicada com esta agulha para este tipo de lesão. Seu ganho diagnóstico foi superior ao obtido com agulhas de 22 gauge (92%x70,6%; p=0,0410), e demonstrou resultados superiores a 90% a despeito do tamanho das lesões. Quando da realização de ≤3 ou >3 punções, seu ganho diagnóstico foi de, respectivamente, 98% e 68,7% (p=0,00082).

A respeito dos diferentes tipos de agulhas para punção ecoguiada de lesões subepiteliais, Zhang et al.²⁴ não demonstraram qualquer diferença quando à acurácia diagnóstica para qualquer tipo de agulha. Porém, entre os 17 estudos incluídos nesta metanálise, 14 empregaram agulhas de punção aspirativa, dos quais apenas três com agulhas de 19 gauge^{6,18,22}, correspondendo a menos de 9% de todos os casos avaliados. Outros sete estudos avaliaram agulhas de punção-biópsia, cinco com agulhas trucut^{5,8,9,14,19}, e dois com agulhas procure (ProCore®)^{10,12}. Apenas cinco estudos eram comparativos^{4,8,11,12,22}, dos quais apenas um avaliando agulhas aspirativas de 19 gauge²². O número de casos avaliados para os diferentes tipos de agulhas foi muito pequeno em seis estudos, cada um com menos de 20 casos^{2,4,9,10,11,12}. Com referência às lesões subepiteliais, seis de 14 estudos não se restringiram às lesões gástricas subepiteliais^{2,5,9,12,18,22}, e três outros não foram restritos às lesões subepiteliais, mas também incluíram lesões de outros órgãos, especialmente o pâncreas^{4,10,11}. Quanto à camada avaliada da parede gástrica, 10 de 17 estudos não se restringiram à camada muscular própria^{1,2,6,8,12,14,16,18,19,22}, esta informação não foi mencionada em quatro estudos^{4,10,11,23}, e apenas três avaliaram especificamente a

camada muscular própria^{5,9,21}, embora dois não se restringiram às lesões gástricas subepiteliais^{5,9}, e nenhum avaliou a PAAF com agulhas de 19 gauge.

Por fim, com relação à análise histopatológica, o cell block foi empregado em apenas nove (53%) estudos^{1,2,4,8,9,10,16,21,22}, oito dos quais avaliando agulhas para punção aspirativa^{1,2,4,8,9,16,21,22}, mas apenas um empregando agulhas aspirativas de 19 gauge²². Desta forma, com acentuada heterogeneidade entre os estudos selecionados, a melhor agulha para punção ecoguiada de lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria ainda não parece definida.

A experiência já publicada para a PAAF de lesões gástricas subepiteliais com agulhas de 19 gauge é restrita a quatro estudos. Larghi et al.¹³, com o emprego de um ecoendoscópio linear de visão frontal, obtiveram material adequado para análise histopatológica e imunoistoquímica em 93% dos casos. Nossos resultados foram muito similares a este estudo, embora com o emprego de um ecoendoscópio curvilinear tradicional. Watson et al.²² obtiveram material adequado para o diagnóstico em 79% dos casos. Este grupo contou com citopatologista em sala no momento do exame em 65% dos casos, e cell block foi sempre utilizado. O ganho diagnóstico para lesões subepiteliais ≥20 e <20 mm foi de, respectivamente, 80% e 45%, mas esta diferença não foi significativa em análise multivariada. Além disso, a PAAF com agulhas de 19 gauge e um maior número de punções não apresentou maior ganho diagnóstico. Em nossa experiência, demonstrou-se melhores resultados com a agulha de 19 gauge, e o melhor ganho diagnóstico foi obtido com a realização de até três punções. Eckardt et al.⁶, sem citopatologista em sala, com o emprego de cito e histopatologia, tamanho mediano das lesões de 24 mm, e uma média de duas punções, obtiveram material adequado em apenas 52% dos casos. No entanto, este material permitiu estudo imunoistoquímico em 91%. Diferente deste estudo, os autores avaliaram lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria em apenas 61% dos casos, o que poderia justificar o maior percentual de casos não-diagnósticos, apesar do tipo de agulha, tamanho das lesões e número de punções terem sido semelhantes a este estudo. Por fim, outro estudo avaliou o material por meio de esfregaços citopatológicos, sem patologista em sala, tendo obtido material adequado em apenas 58% dos casos¹⁸. A agulha de 19 gauge para punção aspirativa pode obter material hemorrágico, o qual dificulta ou mesmo impede a avaliação citopatológica. Esta agulha deverá ser empregada quando da intenção de serem obtidas amostras teciduais, e não apenas grupos de células.

Nosso ganho diagnóstico com a agulha de 19 gauge, sem restrição quanto ao tamanho das lesões, com três ou menos punções, sem citopatologista em sala, e avaliação do material por meio de cell blocks é maior do que aquele obtido com agulhas trucut e tão bom quanto aquele obtido com agulhas Procure®. Beshir et al.³ comparando agulhas trucut com a PAAF, demonstraram ganho diagnóstico para lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria de, respectivamente, 64,5% e 66%. Existem poucos estudos comparativos entre trucut e PAAF com agulhas de 19 gauge. Contudo, é muito improvável tal estudo vir a ser conduzido, visto já ser bem documentada a maior ocorrência de falhas técnicas que impedem a punção em até 15% dos casos^{8,14,17,19}, e a ausência de maior ganho diagnóstico mesmo quando comparada com agulhas de punção aspirativa de menor calibre⁸. Especificamente quanto às agulhas Procure®, Kim et al.¹² conduziram estudo comparativo entre agulhas Procure® e de punção aspirativa, ambas de 22 gauge, para lesões subepiteliais >2 cm, embora não restritas ao estômago nem à camada muscular própria. A agulha Procure® garantiu o diagnóstico com menor número de punções, com mediana de duas punções, e revelou importante diferença no ganho diagnóstico (92%x30%). Entretanto, a literatura ainda não apresenta qualquer estudo comparativo entre a punção biópsia com agulhas Procure® e a PAAF com

agulhas de 19 gauge para lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria.

Nossa taxa de complicações foi muito baixa (2,8%) quando da realização de PAAF com agulhas de 19 gauge. Esta cifra é pouco maior que os 2,2% de sangramento descritos por Eckardt et al.⁶, mas menor que os 8% descritos por Na et al.¹⁷ com agulhas de 22 gauge. Com melhor ganho diagnóstico, nossa taxa de complicações é menor do que as taxas de 3-4% das agulhas trucut^{14,17,19}, e ainda não há relato de complicações com agulhas Procore[®] para lesões subepiteliais.

Este estudo apresenta limitações inerentes à sua natureza retrospectiva, e à experiência de um mesmo endoscopista em um único centro de referência. Além disso, os diagnósticos obtidos por meio da PAAF não foram comparados com os achados cirúrgicos¹⁵. Porém, como a maioria dos pacientes eram assintomáticos e o tamanho mediano de suas lesões era de 16 mm, não seria possível submeter todos os GISTs à ressecção.

Por outro lado, este estudo também apresenta achados de grande relevância. Após uma experiência inicial com agulhas de 22 gauge, todas as PAAFs foram realizadas apenas com agulhas de 19 gauge para todas as lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria, independente de seu diagnóstico endossônográfico presuntivo, localização e tamanho. A PAAF com agulhas de 19 gauge permitiu o diagnóstico definitivo na maioria dos casos. A rotina para o processamento histopatológico do material foi sempre a mesma, e o material foi avaliado pelo mesmo patologista. Estudos prévios com pequeno número de pacientes, inclusão de diagnósticos suspeitos, lesões subepiteliais de órgãos diversos, e inclusão apenas de lesões ≥ 2 cm poderiam ter hiperestimado o ganho diagnóstico para diferentes tipos de agulha. Com pequeno número de estudos comparando o ganho diagnóstico da PAAF de lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria com diferentes agulhas, nossa experiência com agulhas de 19 gauge é o maior estudo quando comparado a outras séries. Por fim, demonstrou-se maior ganho diagnóstico com a agulha mais calibrosa, mesmo na ausência de citopatologista em sala.

Estudos randomizados, comparativos e multicêntricos são necessários para avaliar se esta abordagem é a mais adequada para o diagnóstico diferencial destas lesões.

CONCLUSÃO

A punção aspirativa ecoguiada de lesões gástricas subepiteliais da camada muscular própria na ausência de citopatologista em sala, com até três punções com agulhas de 19 gauge, e avaliação do material por meio de cell blocks, permite ganho diagnóstico superior a 90%.

REFERÊNCIAS

- Akahoshi K, Oya M, Koga T, Koga H, Motomura Y, Kubokawa M, et al. Clinical usefulness of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for gastric subepithelial lesions smaller than 2 cm. *J Gastrointest Liver Dis* 2014;23:405-12.
- Arantes V, Logrono R, Faruqi S, Ahmed I, Waxman I, Bhutani MS. Endoscopic sonographically guided fine-needle aspiration yield in submucosal tumors of the gastrointestinal tract. *J Ultrasound Med* 2004;23:1141-50.
- Beshir MAL, Alawamy M, Wells MM, Rahman A, Mrkobrada M, Yan B, et al. Gastrointestinal Stromal Tumors: a Systematic Review of Diagnostic Yield and Complication Rates of Endoscopic Ultrasound Fine Needle Biopsy. *Gastrointest Endosc* 2014;79:AB 423.
- Camellini L, Carlinfante G, Azzolini F, Iori V, Cavina M, Sereni G, et al. A randomized clinical trial comparing 22 G and 25 G needles in endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of solid lesions. *Endoscopy* 2011;43:709-15.
- DeWitt J, Emerson RE, Sherman S, Al-Haddad M, McHenry L, Cote GA, et al. Endoscopic ultrasound-guided Trucut biopsy of gastrointestinal mesenchymal tumor. *Surg Endosc* 2011;25:2192-202.
- Eckardt AJ, Adler A, Gomes EM, Jenssen C, Siebert C, Gottschalk U, et al. Endosonographic large-bore biopsy of gastric subepithelial tumors: a prospective multicenter study. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2012;24:1135-44.
- Eisen GM, Dornitz JA, Faigel DO, Goldstein JA, Petersen BT, Raddawi HM, et al. Guidelines for credentialing and granting privileges for endoscopic ultrasound. *Gastrointest Endosc* 2001;54:811-4.
- Fernandez-Esparrach G, Sendino O, Sole M, Pellisé M, Colomo L, Pardo A, et al. Endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration and trucut biopsy in the diagnosis of gastric stromal tumors: a randomized crossover study. *Endoscopy* 2010;42:292-9.
- Hoda KM, Rodriguez SA, Faigel DO. EUS-guided sampling of suspected GI stromal tumors. *Gastrointest Endosc* 2009;69:1218-23.
- Iglesias-Garcia J, Poley JW, Larghi A, Giovannini M, Petrone MC, Abdulkader I, et al. Feasibility and yield of a new EUS histology needle: results from a multicenter, pooled, cohort study. *Gastrointest Endosc* 2011;73:1189-96.
- Imazu H, Uchiyama Y, Kakutani H, Ikeda KI, Sumiyama K, Kaise M, et al. A prospective comparison of EUS-guided FNA using 25-gauge and 22-gauge needles. *Gastroenterol Res Pract* 2009;546390.
- Kim GH, Cho YK, Kim EY, Kim HK, Cho JW, Lee TH, et al. Comparison of 22-gauge aspiration needle with 22-gauge biopsy needle in endoscopic ultrasonography-guided subepithelial tumors sampling. *Scand J Gastroenterol* 2014;49:347-54.
- Larghi A, Verna EC, Ricci R, Seerden TC, Galasso D, Carnuccio A, et al. EUS-guided fine-needle tissue acquisition by using a 19-gauge needle in a selected patient population: a prospective study. *Gastrointest Endosc* 2011;74:504-10.
- Lee JH, Choi KD, Kim MY, Choi KS, Kim DH, Park YS, et al. Clinical impact of EUS-guided Trucut biopsy results on decision making for patients with gastric subepithelial tumors > 2 cm in diameter. *Gastrointest Endosc* 2011;74:1010-8.
- Loureiro Mde P, Almeida RA, Claus CM, Bonin EA, Cury-Filho AM, Dimbarre D, Costa MA, Vital ML. Laparoscopic resection of gastrointestinal stromal tumors (GIST). *Arq Bras Cir Dig*. 2016 Mar;29(1):1-4.
- Mekky MA, Yamao K, Sawaki A, Mizuno N, Hara K, Nafeh MA, et al. Diagnostic utility of EUS-guided FNA in patients with gastric submucosal tumors. *Gastrointest Endosc* 2010;71:913-9.
- Na HK, Lee JH, Park YS, Ahn JY, Choi KS, Kim DH, et al. Yields and Utility of Endoscopic Ultrasonography-Guided 19-Gauge Trucut Biopsy versus 22-Gauge Fine Needle Aspiration for Diagnosing Gastric Subepithelial Tumors. *Clin Endosc* 2015;48:152-7.
- Philliper M, Hollerbach S, Gabbert HE, Heikaus S, Böcking A, Pomjanski N, et al. Prospective comparison of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration and surgical histology in upper gastrointestinal submucosal tumors. *Endoscopy* 2010;42:300-5.
- Polkowski M, Gerke W, Jarosz D, Nasierowska-Guttmejer A, Rutkowski P, Nowecki ZI, et al. Diagnostic yield and safety of endoscopic ultrasound-guided trucut biopsy in patients with gastric submucosal tumors: a prospective study. *Endoscopy* 2009;41:329-34.
- Polkowski M, Larghi A, Weynand B, Boustière C, Giovannini M, Pujol B, et al. Learning, techniques, and complications of endoscopic ultrasound (EUS)-guided sampling in gastroenterology: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Guideline. *Endoscopy* 2012;44:190-206.
- Suzuki T, Arai M, Matsumura T, Arai E, Hata S, Maruoka D, et al. Factors associated with inadequate tissue yield in EUS-FNA for gastric SMT. *ISRN Gastroenterol* 2011;619128.
- Watson RR, Binmoeller KF, Hamerski CM, Shergill AK, Shaw RE, Jaffee IM, et al. Yield and performance characteristics of endoscopic ultrasound-guided fine needle aspiration for diagnosing upper GI tract stromal tumors. *Dig Dis Sci* 2011;56:1757-62.
- Yoshida S, Yamashita K, Yokozawa M, Kida M, Takezawa M, Mikami T, et al. Diagnostic findings of ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology for gastrointestinal stromal tumors: proposal of a combined cytology with newly defined features and histology diagnosis. *Pathol Int* 2009;59:712-9.
- Zhang XC, Li QL, Yu YF, Yao LQ, Xu MD, Zhang YQ, et al. Diagnostic efficacy of endoscopic ultrasound-guided needle sampling for upper gastrointestinal subepithelial lesions: a meta-analysis. *Surg Endosc* 2016;30:2431-41.