

Métodos de imagem no estadiamento das neoplasias malignas de colo uterino

Imaging methods in the malignant uterine cervical cancer staging

Eddie Fernando Candido Murta¹
Rosekeila Simões Nomelini²

Palavras-chave

Câncer do colo do útero
Radiologia
Estadiamento de neoplasias
Imagem por ressonância
magnética
Ultrassonografia

Key words

Uterine cervical neoplasm
Radiology
Neoplasm staging
Magnetic resonance imaging
Ultrasonography

Resumo

O objetivo deste artigo de revisão foi demonstrar a importância de se associar métodos de imagem ao exame clínico em pacientes com câncer de colo uterino. O tratamento da neoplasia maligna de colo uterino depende do estadiamento baseado pelos critérios da *International Federation of Gynecology and Obstetrics* (FIGO). Um correto estadiamento é importante para o adequado planejamento terapêutico. A doença em estadiamentos iniciais é tratada somente com cirurgia, mas o manejo do câncer cervical localmente avançado frequentemente requer tratamento combinado: cirurgia, quimioterapia e/ou radioterapia. O estadiamento pela FIGO é baseado no exame clínico, incluindo exame físico, colposcopia, biópsia da lesão, cistoscopia e retoscopia. A detecção de metástase linfonodal e a invasão do tumor ao paramétrio e parede pélvica são mais bem definidas por métodos de imagem, como ressonância magnética e ultrassonografia transretal. Isso sugere que métodos de imagem têm utilidade no estadiamento, melhorando as estratégias de tratamento.

Abstract

The objective of this review article was to demonstrate the value of association between the image methods and the physical examination in cervical cancer. The treatment of uterine cervical cancer depends on the International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) stage. A correct staging is important for adequate treatment planning. The early-stage disease is treated by surgery alone, but the management of locally advanced cervical cancer frequently requires a combined treatment: surgery, chemotherapy and/or radiotherapy. The FIGO staging system is based on clinical examination, including physical examination, colposcopy, lesion biopsy, cystoscopy, and rectoscopy. The detection of lymph node metastasis and the definition of the tumor extension to parametrial and pelvic wall invasion are better defined by imaging methods, such as magnetic resonance imaging and transretal ultrasound. It is suggested that imaging methods are useful in staging, improving the treatment strategies.

¹ Professor Titular do Instituto de Pesquisa em Oncologia, Disciplina de Ginecologia e Obstetrícia Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) – Uberaba (MG), Brasil

² Professora Adjunta do Instituto de Pesquisa em Oncologia, Disciplina de Ginecologia e Obstetrícia da UFTM – Uberaba (MG), Brasil
Endereço para correspondência: Eddie Fernando Candido Murta - Instituto de Pesquisa em Oncologia/Disciplina de Ginecologia e Obstetrícia da UFTM - Avenida Getúlio Guaritá, s/n - Abadia - CEP: 38025-440 - Uberaba (MG), Brasil - E-mail: eddiemurta@mednet.com.br

Introdução

O câncer de colo uterino é a terceira neoplasia maligna mais comum entre as mulheres no Brasil, superado apenas pelo câncer de pele (não melanoma) e pelo câncer de mama¹(A). No mundo, cerca de 75% dos casos dessa neoplasia maligna ocorrem em países em desenvolvimento²(A), sendo ainda um problema de Saúde Pública. Um estadiamento adequado é de suma importância para se determinar o melhor tratamento e para se estabelecer o prognóstico da doença.

A ultrassonografia tem sido o método mais amplamente utilizado para a avaliação da pelve feminina, mas se mostra um exame limitado para a avaliação de doença maligna, fornecendo pouca informação com relação à neoplasia maligna de colo uterino. Estruturas como o estroma cervical, o canal endocervical e o paramétrio são pobremente avaliados por esse método. Com o advento de outros métodos de imagem, como a ressonância magnética (RM), passou a ser possível uma melhor avaliação das estruturas que possuem relação anatômica com o colo uterino, sendo de grande utilidade no estadiamento do câncer³(A).

O estadiamento do câncer de colo é baseado, de acordo com a FIGO (*International Federation of Gynecology and Obstetrics*), no exame clínico, raio X de tórax, urografia excretora, enema opaco, cistoscopia e proctoscopia. Subestadiamentos ocorrem principalmente pela falha na avaliação da extensão parametrial do tumor e, para a parede pélvica, pela palpação através do toque retal³(A). Assim, o estadiamento pela FIGO não considera fatores prognósticos importantes, como o volume tumoral, a invasão estromal e o acometimento linfonodal. Mesmo com o advento de novas técnicas de imagem capazes de diagnosticar de forma mais precisa o acometimento parametrial, o volume tumoral e a metástase linfonodal, alterações nesses exames não mudam o estadiamento clínico preconizado pela FIGO. Dessa forma, o Comitê de Oncologia da FIGO recomenda que o estadiamento definitivo seja baseado nos achados cirúrgicos e patológicos⁴(A).

Em estadiamentos mais avançados, pelo padrão peculiar de invasão por continuidade e contiguidade dos órgãos pélvicos, não é possível um tratamento cirúrgico adequado, sendo então realizada apenas a radioterapia e/ou a quimioterapia. Nesses casos, o estadiamento não pode ser corroborado por dados cirúrgicos e patológicos. Daí a importância de exames complementares que avaliem bem a anatomia pélvica e a invasão dos órgãos contíguos e linfonodais na previsão do prognóstico e tratamento mais bem sucedido.

Doenças em estadiamentos iniciais (IA a IB1 da FIGO) podem ser tratadas principalmente pela cirurgia, enquanto a doença localmente avançada inclui, além da cirurgia, outros tratamentos

adjuvantes, como a radioterapia e/ou a quimioterapia⁵(B). Sua disseminação é inicialmente local, posteriormente linfática, e depois atinge órgãos à distância pela via hematogênica, tais como ossos, cérebro, fígado e pulmões. A ordem de comprometimento linfonodal é: linfonodos pélvicos, linfonodos para-aórticos e posteriormente linfonodos supraclaviculares⁶(A).

Metástases em linfonodos pélvicos e para-aórticos não alteram o estadiamento da FIGO, mas são indicadores de pior prognóstico e podem sugerir a necessidade de um tratamento mais agressivo. O grande problema é a detecção do comprometimento linfonodal durante o estadiamento. A presença de metástase linfonodal é um importante fator prognóstico e se correlaciona com a redução da sobrevida livre de doença e com o aumento da incidência de recidiva em cada estágio. Pacientes em estádios IB e IIA e linfonodos negativos apresentam 100% de sobrevida livre de doença em três anos comparado com 67% nas pacientes com linfonodos positivos⁷(B).

Além disso, o estadiamento clínico pode super- ou subestimar o estadiamento da doença. Quando se comparam achados de patologia cirúrgica ao estadiamento clínico da FIGO, há uma taxa de erro de 25% para os estádios I e II e acima de 40% para estádios mais avançados⁸(A). Dessa forma, métodos de imagem, como a ressonância magnética, poderiam melhorar a avaliação parametrial e a detecção de metástases linfonodais. Porém, exames de imagem ainda não fazem parte da rotina de estadiamento pré-tratamento preconizada pela FIGO⁵(B).

Metodologia

Este artigo de revisão foi escrito com base em referências bibliográficas indexadas no PubMed, preferencialmente dos últimos cinco anos, que analisam métodos de imagens na avaliação de mulheres com neoplasia maligna de colo uterino.

Imagem do tumor cervical: tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassonografia transretal

A tomografia computadorizada (TC) da pelve pode ser utilizada como método de imagem na avaliação do câncer de colo uterino, mas seu papel na identificação anatômica é bastante limitado. Portanto, não é considerado um bom método de avaliação da extensão do comprometimento parametrial e de outros dados anatômicos importantes, fatores mais bem avaliados pela ressonância magnética (RM). Além disso, a RM tem se mostrado um método útil para a avaliação de outros dados anatômicos, como a invasão do miométrio⁹(A).

O diâmetro do tumor primário e o volume tumoral avaliados pela RM são considerados significativos fatores prognósticos em pacientes com neoplasia maligna de colo uterino tratadas simultaneamente com quimioterapia e radioterapia. Envolvimento linfático detectado pela RM também é um importante fator prognóstico. Isso sugere que pacientes de alto risco deveriam ser incluídas em estudos clínicos de estratégias mais agressivas de tratamento¹⁰(A).

A RM possui uma alta resolução espacial, além de outras vantagens como a de ser um exame não-invasivo, levando a um maior conforto para as pacientes, e ausência de radiação ionizante. A anatomia cervical é bem demonstrada pela RM em imagens ponderadas em T2. Estroma cervical apresenta baixa intensidade de sinal nessa sequência. O orifício interno é definido no nível da entrada dos vasos uterinos e separa o segmento uterino inferior do istmo cervical. A porção cervical é vista estendendo-se para a vagina e é circundada pelos fôrnices. Um gel vaginal altamente hiperintenso em T2 pode ser introduzido para, distendendo os fôrnices vaginais, melhorar a visualização da porção vaginal do colo e da parede vaginal.

Lateralmente ao colo, há o ligamento cardinal; anteriormente, o ligamento vesicouterino; e posteriormente, o ligamento uterossacro. Essas estruturas têm alta ou intermediária intensidade de sinal em T2, delineando o contorno hipointenso do colo. Em relação à vagina, os fôrnices estão incluídos em seu terço superior, o terço médio está ao nível da base vesical e o terço inferior possui relação com a uretra. A parede vaginal é hipointensa em T2.

Os linfonodos acompanham os vasos pélvicos. Há três rotas; uma lateral, para os linfonodos ilíacos externos, outra hipogástrica, para

os ilíacos internos, e outra pressacral (para os linfonodos anteriores ao sacro e cóccix que drenam para os linfonodos ilíacos internos). Os linfonodos paracervicais e parametriaes são os primeiros envolvidos, depois os obturadores e posteriormente os ilíacos externos e internos. Em última análise, todos drenam para os linfonodos para-aórticos. Estes são de média intensidade de sinal na sequência T1 e alta intensidade de sinal em sequência T2³(A).

A Tabela 1 mostra os principais achados da RM de acordo com o estadiamento da FIGO.

Há um aumento da acurácia na detecção de envolvimento parametrial à RM em comparação ao exame clínico. As imagens em plano axial oblíquo oferecem a melhor abordagem da margem externa do colo, apesar de imagens em plano coronal oblíquo algumas vezes adicionarem significativa informação, dependendo do tamanho e localização do tumor.

A interface entre o estroma cervical normal e o paramétrio mostra-se como um halo hipointenso circundando o colo uterino nas sequências ponderadas em T2, e se este halo hipointenso encontra-se preservado, tem-se um valor preditivo negativo de 100% para a invasão parametrial. Quando ocorre a interrupção segmentar, ou ausência completa do halo na interface entre o estroma cervical e o paramétrio, sugere-se invasão parametrial. Porém, o valor preditivo positivo da interrupção do halo estromal é mais baixo, porque pode ser difícil diferenciar inflamação peritumoral da invasão parametrial¹²(B). De forma geral, a RM mais provavelmente superestima do que subestima a invasão parametrial¹³(B).

Para a detecção de metástase vaginal, o valor dos métodos de imagem é limitado, já que podem ser detectadas clinicamente com facilidade. Conforme descrito acima, é importante a utilização

Tabela 1 - Achados à ressonância magnética de acordo com o estadiamento da FIGO¹¹ (A)

Estadiamento (FIGO)	RM
IA – extensão superficial menor ou igual a 7 mm	Normal ou alguma alteração do sinal em T2 decorrente da biópsia
IB1 – tumor clínico maior que 7 mm até 4 cm	Tumor de 4 cm ou menos, hipointenso, confinado ao colo, com halo hipointenso no estroma cervical externo intacto presente em imagens no plano axial oblíquo.
IB2 – tumor clínico maior que 4 cm	Tumor de mais de 4 cm hipointenso confinado ao colo, com halo hipointenso no estroma cervical externo intacto presente em imagens no plano axial oblíquo.
IIA – compromete terço superior da vagina	Envolvimento do terço superior da vagina; há espessamento e substituição do hipossinal normal da parede vaginal pelo sinal intermediário do tumor.
IIB – atinge paramétrio sem alcançar a parede óssea	Imagens em axial oblíquo mostram a melhor avaliação das margens externas do colo, quando se acrescentam as imagens em oblíquo coronal, algumas vezes adiciona-se significativa informação dependendo do tamanho e localização do tumor. Há interrupção do halo hipointenso da interface do estroma cervical com o paramétrio pelo tumor hiperintenso. Tumor envolvendo o terço inferior da vagina, o que é facilmente detectável clinicamente. A RM mostra uma interrupção do hipossinal no terço inferior da vagina.
IIIA – terço inferior da vagina	Envolvimento do ureter distal causando hidronefrose pode ser visto em imagens axiais na sequência ponderada T2, ou visualiza-se o tumor se estendendo aos músculos da pelve.
IIIB – atinge paramétrio até a parede óssea; hidronefrose	A extensão à mucosa de bexiga e reto é bem vista pela RM, com a perda do sinal hipointenso da mucosa desses órgãos.
IVA – mucosa de bexiga e reto	Metástase à distância.
IVB – metástase à distância	

de gel vaginal. A invasão do corpo uterino apresenta relação com o prognóstico⁹(A), e também pode ser avaliada por meio da ressonância magnética.

Há uma importante relação anatômica entre o ureter distal e o paramétrio; quando a distância entre o tumor e a parede pélvica é menor que 3 mm, ou ocorre perda parcial ou completa do hipossinal normal da musculatura da parede pélvica (composta principalmente pelos músculos piriforme e obturatório interno) nas sequências ponderadas em T2, há a invasão do paramétrio até a parede pélvica (estádio IIIB)³(A).

Quando há invasão de bexiga, pode ser visualizada massa vegetante no lúmen ou área de aumento de intensidade em T2; a mucosa também deve apresentar alteração do sinal além da alteração muscular. No reto, ocorre espessamento focal ou interrupção do sinal hipointenso da parede anterior do reto. O exame físico dificilmente determina a invasão de bexiga e reto. Rockall et al. mostraram um valor preditivo negativo de 100% para invasão desses órgãos, o que poderia evitar procedimentos mais invasivos, como cistoscopia e proctoscopia, reduzindo os custos e o desconforto do estadiamento¹⁴(B).

Outra importância da RM é o auxílio na diferenciação de fibrose pós-radioterapia e recidiva tumoral, que muitas vezes é dificultada por outros métodos de imagem. À RM, a recidiva tumoral geralmente aparece como uma massa heterogênea em T2, com um aspecto similar ao tumor primário¹⁵(A).

Outra opção para a avaliação do colo uterino tem sido a ultrassonografia transretal, método de imagem que pode dar uma visualização precisa do colo uterino, paramétrio, vagina, parede retal e parede posterior da bexiga¹⁶(A). Esse é um exame pouco invasivo e de baixo custo. Fischerova et al. avaliaram a sensibilidade, especificidade e a acurácia da ultrassonografia transretal em comparação à ressonância magnética na avaliação do volume tumoral, infiltração parametrial e identificação de tumor residual em neoplasia maligna cervical em estadiamentos iniciais, demonstrando uma acurácia comparável com a RM no estadiamento, e uma superioridade da ultrassonografia transretal na detecção de tumor residual após conização¹⁷(A).

Sabe-se da dificuldade, nos países em desenvolvimento, do acesso e da disponibilidade da ressonância magnética, que ainda é um exame de alto custo, no estadiamento das pacientes com carcinoma de colo uterino. Assim, a ultrassonografia transretal poderia ser um método alternativo e de boa acurácia na avaliação do tumor, apesar de ainda haver poucos estudos que comparem esse método à RM. Por outro lado, não há comprovação de que há um melhor prognóstico da doença com a utilização de métodos de imagem no planejamento do tratamento do câncer de colo uterino¹⁸(A), mas um estadiamento correto com predição desses

fatores poderia sugerir estratégias mais agressivas de tratamento para pacientes com indicadores de mau prognóstico¹⁰(A).

Imagem de linfonodos

O estadiamento pela FIGO não leva em conta a presença de linfonodos comprometidos. Os linfonodos obturadores são considerados linfonodos-sentinela, encontrados ao longo da parede lateral da pelve verdadeira, onde os vasos obturatórios entram no músculo elevador do ânus. O envolvimento linfonodal pode variar e depende da profundidade da invasão do tumor e do envolvimento de estruturas adjacentes. Paramétrio e parede pélvica drenam para os linfonodos ilíacos externos, e quando o tumor invade o terço inferior da vagina, pode haver comprometimento inclusive dos linfonodos inguinais; quando ocorre invasão de reto, linfonodos mesentéricos inferiores podem estar envolvidos³(A). A abordagem cirúrgica dos linfonodos para-aórticos ainda é considerada padrão-ouro, mas não se demonstrou impacto na sobrevida com a realização de laparotomia exploradora com dissecação linfonodal⁶(A).

À RM, o tamanho e a forma dos linfonodos podem predizer a presença de neoplasia. Linfonodos esféricos e maiores que >1 cm são considerados anormais. Linfonodos possuem um sinal intermediário na sequência T1 e são hiperintensos na sequência T2. A administração de contraste pode ter utilidade na identificação, e a presença de necrose central é altamente preditiva de doença metastática³(A).

Um estudo recente comparou a TC e a RM com avaliação histopatológica na predição de envolvimento linfonodal em mulheres com carcinoma cervical avaliadas por linfadenectomia. Metástases linfáticas foram encontradas em 34%, 13% ilíacos e 9% para-aórticas. Achados da RM podem ajudar na predição do envolvimento histológico linfonodal em carcinoma cervical, sendo importante na informação do prognóstico¹⁹(A).

Tomografia por emissão de pósitrons (PET) utiliza a presença de aumento do metabolismo da glicose para a predição da doença. Adição de imagens de PET com imagens de CT dão a localização anatômica exata de focos hipermetabólicos. PET apresenta uma sensibilidade mais baixa do que a RM na avaliação do volume e da extensão tumoral e não fornece informação quanto à invasão do paramétrio. Em estadiamentos iniciais (IA-IIA), PET/CT apresenta limitações, tem pouca utilidade. Fornece informação sobre a atividade metabólica do tumor (grau de diferenciação) e possível envolvimento endometrial. Por outro lado, apresenta alta sensibilidade na detecção de linfonodos pélvicos comprometidos, e é muito útil para avaliar doença localmente avançada. A PET é superior aos métodos convencionais de imagem na detecção de doença metastática, principalmente linfonodal²⁰(A).

Tabela 2 - Acurácia do exame clínico, RM, ultrassonografia transretal e PET/CT na detecção de comprometimento parametrial, linfonodal, vaginal e metástase à distância

	Exame clínico (%)	RM (%)	US transretal (%)	PET/CT (%)
Parametrial	84 ¹⁶ (A)	88 - 94,7 ^{3,17} (A)	87 - 98,9 ^{16,17} (A)	-
Linfonodal	-	85 ⁵ (A)	-	-
Vaginal	-	93 ³ (A)	-	-
Metástase a distância	-	Variável, depende da localização	-	>90 ²³ (A)

Estudos demonstram que a sensibilidade da PET para a detecção de metástases para-aórticas foi de 68 a 94%, e a especificidade, de 89 a 98%²⁰⁻²² (A). Anormalidades sugestivas de metástase linfonodal foram mais frequentes em PET do que na TC de pelve: 67 *versus* 20% para linfonodos pélvicos, e 21 *versus* 7% para linfonodos para-aórticos²³(B).

Metástases à distância

A PET/CT é um ótimo exame na avaliação de doença extrapélvica, devendo ser solicitado antes da indicação de uma exenteração pélvica (sensibilidade de 100%, especificidade de 94%, valor preditivo positivo de 100%)²⁴(A). Apresenta uma alta sensibilidade na detecção de doença metastática na medula espinhal, fígado e linfonodos extrapélvicos (mediastino, escaleno). Por outro lado, apresenta limitações na detecção de micrometástases pulmonares (menores que 1 cm³) e lesões retrovesicais²⁵(A). Contudo, ainda é um exame de alto custo e não está disponível em todos os centros oncológicos.

A Tabela 2 mostra a acurácia dos diversos métodos de imagem em relação à presença de tumor parametrial, vaginal, linfonodal e metástase à distância.

Conclusão

A importância dos exames de imagem reside na melhor predição do volume tumoral, da presença e extensão do comprometimento

parametrial, da parede pélvica e de órgãos adjacentes, e do envolvimento dos linfonodos. A RM pode oferecer a medida do tamanho tumoral e apresenta alto valor preditivo negativo para a invasão parametrial e para diagnosticar comprometimento de reto e bexiga, evitando-se assim procedimentos mais invasivos e menos confortáveis para a paciente. Assim, a RM exerce um importante papel no estadiamento da neoplasia maligna de colo uterino. Imagens em sequências e planos apropriados são de suma importância para a sua interpretação. Apesar de não ser exame preconizado pela FIGO, já faz parte da rotina clínica em muitos serviços. Porém, muitos locais ainda não têm a disponibilidade de sua utilização, então a ultrassonografia transretal poderia fornecer mais dados para o planejamento terapêutico, não subestimando um possível estadiamento dado apenas pelo exame clínico. A PET/CT possui importância no diagnóstico de metástase linfonodal e à distância, mas ainda é um método caro e não disponível em todos os centros de oncologia.

Assim, apesar de o estadiamento da neoplasia maligna de colo uterino ser clínico, a adição de exames de imagem, especialmente a ressonância magnética, pode estabelecer maior acurácia não somente para fatores relacionados ao crescimento local do tumor por continuidade e contiguidade, mas também para o acometimento linfonodal, que é importante fator prognóstico, promovendo um melhor planejamento terapêutico. O grande obstáculo é o custo, que torna inviável a sua inserção como exame de rotina para casos de câncer de colo uterino no Sistema Único de Saúde.

Leituras suplementares

1. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA). [Homepage on the Internet]. Disponível em: http://www.inca.gov.br/estimativa/2008/index.asp?link=conteudo_view.asp&ID=5. Acesso em: 11 nov. 2009.
2. Moore DH. Cervical cancer. *Obstet Gynecol*. 2006;107(5):1152-61.
3. Rezvani M, Shaaban A. Imaging of cervical pathology. *Clin Obstet Gynecol*. 2009;52(1):94-111.
4. Benedet JL, Bender H, Jones H, Ngan HY, Pecorelli S. FIGO staging classifications and clinical practice guidelines in the management of gynecologic cancers. FIGO Committee on Gynecologic Oncology. *Int J Gynaecol Obstet*. 2000;70(2):209-62.
5. Hancke K, Heilmann V, Straka P, Kreienberg R, Kurzeder C. Pretreatment staging of cervical cancer: is imaging better than palpation?: Role of CT and MRI in preoperative staging of cervical cancer: single institution results for 255 patients. *Ann Surg Oncol*. 2008;15(10):2856-61.
6. Grigsby PW. The contribution of new imaging techniques in staging cervical cancer. *Gynecol Oncol*. 2007;107(1 Suppl 1):S10-2.
7. LaPolla JP, Schlaerth JB, Gaddis O, Morrow CP. The influence of surgical staging on the evaluation and treatment of patients with cervical carcinoma. *Gynecol Oncol*. 1986;24(2):194-206.
8. Lagasse LD, Creasman WT, Shingleton HM, Ford JH, Blessing JA. Results and complications of operative staging in cervical cancer: experience of the Gynecologic Oncology Group. *Gynecol Oncol*. 1980;9(1):90-8.
9. Narayan K, Fisher RJ, Bernshaw D. Patterns of failure and prognostic factor analyses in locally advanced cervical cancer patients staged by magnetic resonance imaging and treated with curative intent. *Int J Gynecol Cancer*. 2008;18(3):525-33.
10. Kim HJ, Kim WC. Pretreatment tumor diameter/volume and pelvic lymph node status assessed by magnetic resonance imaging for uterine cervical carcinoma treated with concurrent chemotherapy and radiotherapy. *J Obstet Gynaecol Res*. 2008;34(4):529-37.
11. Smith GE, Gormly KL. Magnetic resonance imaging in the staging of cervical carcinoma: a pictorial review. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2008;52(5):427-33.

12. Sheu MH, Chang CY, Wang JH, Yen MS. Preoperative staging of cervical carcinoma with MR imaging: a reappraisal of diagnostic accuracy and pitfalls. *Eur Radiol.* 2001;11(9):1828-33.
13. Ozsarlak O, Tjalma W, Schepens E, Corthouts B, Op de Beeck B, Van Marck E et al. The correlation of preoperative CT, MR imaging, and clinical staging (FIGO) with histopathology findings in primary cervical carcinoma. *Eur Radiol.* 2003;13(10):2338-45.
14. Rockall AG, Ghosh S, Alexander-Sefre F, Babar S, Younis MT, Naz S, et al. Can MRI rule out bladder and rectal invasion in cervical cancer to help select patients for limited EUA? *Gynecol Oncol.* 2006;101(2):244-9.
15. Jeong YY, Kang HK, Chung TW, Seo JJ, Park JG. Uterine cervical carcinoma after therapy: CT and MR imaging findings. *Radiographics.* 2003;23(4):969-81.
16. Innocenti P, Pulli F, Savino L, Nicolucci A, Pandimiglio A, Menchi I, et al. Staging of cervical cancer: reliability of transrectal US. *Radiology.* 1992;185(1):201-5.
17. Fischerova D, Cibula D, Stenhova H, Vondrichova H, Calda P, Zikan M, et al. Transrectal ultrasound and magnetic resonance imaging in staging of early cervical cancer. *Int J Gynecol Cancer.* 2008;18(4):766-72.
18. Pandharipande PV, Choy G, del Carmen MG, Gazelle GS, Russell AH, Lee SI. MRI and PET/CT for triaging stage IB clinically operable cervical cancer to appropriate therapy: decision analysis to assess patient outcomes. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;192(3):802-14.
19. Mitchell DG, Snyder B, Coakley F, Reinhold C, Thomas G, Amendola MA, et al. Early invasive cervical cancer: MRI and CT predictors of lymphatic metastases in the ACRIN 6651/GOG 183 intergroup study. *Gynecol Oncol.* 2009;112(1):95-103.
20. Reinhardt MJ, Ehrhrt-Braun C, Vogelgesang D, Ihling C, Hogerle S, Mix M, et al. Metastatic lymph nodes in patients with cervical cancer: detection with MR imaging and FDG PET. *Radiology.* 2001;218(3):776-82.
21. Rose PG, Adler LP, Rodriguez M, Faulhaber PF, Abdul-Karim FW, Miraldi F. Positron emission tomography for evaluating para-aortic nodal metastasis in locally advanced cervical cancer before surgical staging: a surgicopathologic study. *J Clin Oncol.* 1999;17(1):41-5.
22. Yeh LS, Hung YC, Shen YY, Kao CH, Lin CC, Lee CC. Detecting paraaortic lymph nodal metastasis by positron emission tomography of 18Ffluorodeoxyglucose in advanced cervical cancer with negative magnetic resonance imaging findings. *Oncol Rep.* 2002;9(6):1289-92.
23. Grigsby PW, Siegel BA, Dehdashti F. Lymph node staging by positron emission tomography in patients with carcinoma of the cervix. *J Clin Oncol.* 2001;19(17):3745-9.
24. Jover R, Lourido D, Gonzalez C, Rojo A, Gorospe L, Alfonso JM. Role of PET/CT in the evaluation of cervical cancer. *Gynecol Oncol.* 2008;110(3 Suppl 2):S55-9.
25. Husain A, Akhurst T, Larson S, Alektiar K, Barakat RR, Chi DS. A prospective study of the accuracy of 18Fluorodeoxyglucose positron emission tomography (18FDG PET) in identifying sites of metastasis prior to pelvic exenteration. *Gynecol Oncol.* 2007;106(1):177-80.