

## PLANEJAMENTO DE TRATAMENTO DO CÂNCER DE PRÓSTATA CLINICAMENTE LOCALIZADO

Painel de Especialistas em Radioterapia – Grupo de Trabalho de Próstata: Mack Roach III, Médico<sup>1</sup>; John C. Blasko, Médico<sup>2</sup>; Carlos A. Perez, Médico<sup>3</sup>; David C. Beyer, Médico<sup>4</sup>; Jeffrey D. Forman, Médico<sup>5</sup>; David H. Hussey, Médico<sup>6</sup>; W. Robert Lee, Médico<sup>7</sup>; Shyam B. Paryani, Médico<sup>8</sup>; Alan Pollack, Médico, PhD<sup>9</sup>; Louis Potters, Médico<sup>10</sup>; Peter Scardino, Médico<sup>11</sup>; Paul Schellhammer, Médico<sup>12</sup>; Steven Leibel, Médico<sup>13</sup>.

### Resumo da Revisão da Literatura

Sem planejamento, não é possível administrar radioterapia em alta dose para a próstata com precisão e segurança. Aqui, fornecemos as diretrizes para planejar radioterapia externa para pacientes com câncer de próstata clinicamente localizado. As diretrizes anteriores foram baseadas em estudos de natureza eminentemente observacional. Até recentemente, não existiam ensaios clínicos avaliando as virtudes do sofisticado (e dispendioso) planejamento de tratamento. As diretrizes de adequação anteriores eram baseadas em *endpoints* mensuráveis, os quais se esperava que correlacionassem com uma melhora no controle local e reduzissem as complicações. Atualmente, temos dados mais objetivos com propósitos clínicos que apóiam os méritos de nossas diretrizes de planejamento de tratamento anteriores.

Continua além do escopo do processo de planejamento do tratamento discutir diretamente tais questões, como sobrevida e custo-efetividade. A sobrevida reflete muitos fatores não relacionados ao planejamento do tratamento ou ao câncer de próstata. A sobrevida causa-específica ou doença-específica (de um câncer de próstata) depende de fatores, tais como grau do tumor, estágio clínico e do nível de antígeno prostático específico (PSA). Além disso, somente alguns subgrupos de pacientes podem ter uma vantagem de sobrevida com um tratamento de qualquer tipo. Ensaios prospectivos randomizados estão em andamento e podem fornecer os fundamentos para uma melhor definição destas questões. O custo-efetividade depende do custo (que pode ser variável) e do tipo de fatores clínicos que acabamos de mencionar (que ainda estão para serem definidos). O custo-efetividade também depende de quais perspectivas são usadas para a análise.

Em contraste com a sobrevida e com o custo-efetividade, os elementos da administração de uma dose acurada otimizada são objetivos facilmente mensuráveis. Os elementos práticos da liberação de uma dose precisa incluem: (1) minimizar a probabilidade de variação diária no ajuste da colocação do feixe (ajuste de três pontos com tatuagens); (2) minimizar a movimentação do paciente após a colocação do feixe (imobilização); (3) adquirir e definir volumes alvos precisos (por imagem); e (4) definir margens adequadas de tratamento. A definição de “margens adequadas” envolve a designação de um bloqueio que cubra o movimento do órgão e a penumbra do feixe ao mesmo tempo, poupando ao máximo os tecidos normais circundantes. O direcionamento preciso para o tumor e a preservação dos tecidos normais circundantes são metas relacionadas ao planejamento do tratamento. Assegurar simplesmente que a próstata esteja adequadamente coberta é insuficiente para otimizar o planejamento do tratamento. Por exemplo, usar um campo AP-PA de 15 x 15 cm para tratar a próstata com 8000 Gy, provavelmente terá como resultado a próstata inteira recebendo uma alta dose de radiação. Mas, neste exemplo, a bexiga e o reto receberiam doses excessivas, resultando em uma morbidade inaceitável. Considerando que as complicações resultantes da radioterapia são dependentes da dose e do volume do tecido normal

<sup>1</sup>Principal Autor, University of California, San Francisco, Calif; <sup>2</sup>Original Co-Autor, Seattle Prostate Institute, Seattle, Wash; <sup>3</sup>Original Co-Autor, Presidente do Painel do Grupo de Trabalho de Próstata, Mallinckrodt Institute of Radiology, St. Louis, Mo; <sup>4</sup>Arizona Oncology Services, Scottsdale, Ariz; <sup>5</sup>Harper Grace Hospital, Detroit, Mich; <sup>6</sup>University of Iowa Hospitals, Iowa City, Iowa; <sup>7</sup>Wake Forest University School of Medicine, Winston Salem, NC; <sup>8</sup>Florida Radiation Oncology Group, Jacksonville, Fla; <sup>9</sup>University of Texas, M.D. Anderson Cancer Center, Houston, Tex; <sup>10</sup>Memorial Sloan-Kettering Cancer Center at Mercy Medical Center, Rockville Centre, NY; <sup>11</sup>Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY, American Urological Association; <sup>12</sup>Eastern Virginia Medical School, Norfolk, Va, American Urological Association; <sup>13</sup>Presidente do Painel de Radioterapia, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, NY.

O trabalho completo sobre os Critérios de Adequação do ACR (ACR Appropriateness Criteria™) está disponível, em inglês, no American College of Radiology (1891, Preston White Drive, Reston, VA, 20191-4397) em forma de livro, podendo, também, ser acessado no site da entidade [www.acr.org](http://www.acr.org) e em português no site do CBR - Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem [www.cbr.org.br](http://www.cbr.org.br). Os tópicos adicionais estarão disponíveis on-line assim que forem finalizados.

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

irradiado, a meta subjacente é “o máximo possível de tecido normal deve ser poupado, desde que a cobertura do tumor não seja sacrificada”. Este princípio é análogo aos princípios gerais de segurança na radiação: “a menor dose possível”.

### *Imobilização do Paciente*

O uso de dispositivos de imobilização, na teoria, deve permitir margens menores, reduzindo a dose recebida pelos tecidos normais circundantes (1). Embora alguns estudos sugiram que grandes erros de ajuste no dia a dia sejam significativamente reduzidos com o uso de dispositivos de imobilização do paciente, esta conclusão não é universal (2-5). Algumas das diferenças nas conclusões a que chegaram diferentes estudos podem ser explicadas pelas diferenças nos objetivos e métodos de avaliação. Por exemplo, na primeira série prospectiva relatando nenhuma vantagem com o uso da imobilização, a porcentagem de grandes erros (5 mm) não foi seletivamente avaliada (4). Além disso, com base nos achados deste estudo, está claro que os dispositivos de imobilização que obscurecem a anatomia normal do paciente podem interferir em um ajuste preciso da posição do paciente.

Uma série inicial também mostrou uma diferença muito pequena nos erros médios de ajuste em cada um dos dias, enquanto a frequência de grandes erros de ajuste em cada um dos dias (>5 mm) reduz a probabilidade de subdosagem do tumor e irradiação não intencional dos tecidos normais circundantes.

Uma segunda série prospectiva também deixou de apoiar a imobilização do paciente. Neste estudo, pacientes tratados na posição supina, sem imobilização, realmente tiveram menos movimento na direção crânio-caudal do que pacientes tratados na posição prona com imobilização (erros >5 mm: 24% comparados a 11%,  $p < 0,01$ ) (5). Não está claro se as diferenças na posição do paciente podem explicar este achado. Igualmente, os estudos concluídos até hoje sugerem que o uso casual de dispositivos de imobilização pode ser pior do que não usar nada. É provável que um dispositivo simples e bem projetado permita um ajuste em três pontos possa reduzir grandes erros.

Os dispositivos de imobilização comumente usados são construídos com material plástico moldado, um molde de *Styrofoam* solidificado ou um dispositivo de moldagem inflável reutilizável. Pode-se fazer uma simulação ou tratar os pacientes em supino ou prono. Alguns estudos sugerem que a posição prona pode resultar em menos movimento do órgão, mas outros não (6,7). Pode haver uma preservação maior do reto, particularmente em pacientes com grandes vesículas seminais (6,7). Entretanto, uma porcentagem maior da bexiga pode ser incluída, associada com uma probabilidade de complicações ligeiramente mais alta, usando esta posição, porque é difícil permanecer prono com uma bexiga cheia (7). Também pode haver mais erros de ajuste por movimento e alguns pacientes acham a posição prona menos confortável (5). É, também, mais difícil realizar uretrografias retrógradas na posição prona. Fazer simulações e tratar pacientes em um conjunto padronizado de condições (por exemplo, bexiga cheia) pode reduzir a variação na posição da próstata durante o curso do tratamento (8). Independentemente do tipo de dispositivo de imobilização usado, ou da posição de tratamento escolhida, não há substituto para um ajuste cuidadoso em três pontos e instruções claras aos pacientes para que fiquem na mesma posição todos os dias.

### *Ferramentas para Desenhar a Próstata*

As principais ferramentas de imagem para planejamento de tratamento para o câncer de próstata clinicamente localizado usando a irradiação externa são: 1) raios-X de simulação baseados na anatomia óssea (BAXS); 2) uretrografia retrógrada (UGR); 3) tomografia computadorizada (TC); e 4) ressonância magnética (RM). Para pacientes com câncer de próstata clinicamente localizado com implantes radioativos, as ferramentas de imagem são: 1) técnicas abertas diretas (“técnicas mais antigas”); 2) ultra-som transretal (USTR); ou 3) abordagens com TC. Para definir com precisão a anatomia da próstata em detalhes, as modalidades de imagem (de mais para menos) sensíveis são: RM, USTR, TC, UGR, e BAXS (9-16).

### *Simulação com Raios-X, Baseada na Anatomia Óssea*

A BAXS há muito tempo vem sendo a abordagem mais usada para definir o volume de tratamento do câncer de próstata. Com base em correlações com a TC, a anatomia óssea pode ser usada para fornecer uma localização

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

razoavelmente confiável da próstata. Pilepich e colaboradores (17), descreveram diretrizes para assegurar uma cobertura adequada da próstata com base em 100 pacientes consecutivos submetidos à TC. Estas diretrizes gerais são particularmente úteis na ausência da TC. Entretanto, devido às variações no volume, no formato e na localização da próstata, o volume de tecidos normais irradiados será excessivo em pacientes com glândulas pequenas, e a próstata pode ser subdosada se a glândula for maior do que o usual ou se tiver uma localização incomum na pelve. Este último problema pode ser particularmente comum entre pacientes que estão sendo tratados pós-operatoriamente (18). A colocação de um grande volume de contraste no reto é desencorajada por causa do risco de deslocamento do órgão durante a simulação (8). Para cálculos precisos de dose, a TC é claramente a modalidade de imagem de escolha. Algumas das outras desvantagens para o uso da BAXS são discutidas na seção a seguir.

### *Uretrografia Retrógrada*

Recomendações variáveis para o uso de UGRs durante o planejamento do tratamento são encontradas na literatura (18-22). A uretrografia retrógrada é usada principalmente para identificar a borda inferior da próstata. No passado, a borda inferior das tuberosidades isquiáticas era usada como um marco para definir a margem inferior do campo (17). Recentes estudos sugerem que usar as tuberosidades isquiáticas para definir a margem inferior do campo resultará em uma margem inferior excessiva em alguns pacientes e inadequada em outros (15,18,23,24). A UGR parece definir mais precisamente a borda inferior da próstata do que a BAXS isolada, porque ela leva em consideração as grandes variações encontradas nos indivíduos que têm um assoalho pélvico alto ou baixo (25). Entretanto, devido às variações na extensão funcional do esfíncter externo, a UGR é provavelmente usada melhor para complementar a TC (veja discussão abaixo).

### *Localização por TC e Definição de Margens Apropriadas para o Volume Tumoral Bruto (VTB)*

A TC é a abordagem por imagem de escolha para o planejamento do tratamento para irradiação externa. Devido ao formato abruptamente redondo da porção apical da próstata, a porção mais inferior da glândula não pode ser definida facilmente. Tipicamente, a localização do ápice pode ser resolvida com um, dois ou três cortes de TC obtidos em intervalos de 5 mm. Devido a esta dificuldade, a UGR é frequentemente usada como complementar à TC nesta área. A UGR pode ser valiosa de diversas formas. Primeiro, depois que a localização aproximada do ápice foi identificada pela TC, a UGR pode fornecer uma confirmação independente, porque as imagens associadas com UGRs são em um plano perpendicular (coronal) em relação aos cortes de TC. Nestas circunstâncias, presume-se que a localização da próstata é de 1 a 1,5 cm acima do ponto onde o contraste se estreita na UGR (chamado de “ápice da uretra” por alguns) (13,15,24). Segundo, nos centros de ensino e entre os médicos que não têm experiência em leitura de TCs, a UGR pode reduzir o risco de maiores erros. Ocasionalmente, notou-se que médicos inexperientes definiam estruturas inadequadas, tais como o bulbo peniano ou o ânus como o ápice da próstata. Para pacientes que recebem irradiação pós-operatoriamente, a UGR pode ser particularmente útil, porque o esfíncter tende a ser mais baixo nestes pacientes e geralmente não há nenhum tecido prostático identificável. Finalmente, quando a UGR é obtida no momento da simulação, ela fornece um outro marco para comparar os portais com filmes de simulação para assegurar que a porção apical da glândula seja adequadamente coberta. Nas mãos de um radiologista experiente o uso da TC pode ser apropriado, mas a maioria dos especialistas, na elaboração de planejamento do tratamento em 3D, prefere usar tanto a TC como a UGR (por exemplo, necessárias no protocolo 9406 do *Radiation Therapy Oncology Group* (RTOG)).

Os termos padrão recomendados no ICRU 50 para especificar a prescrição da dose estão resumidos na Tabela I. Antes de adicionar margem para extensão microscópica extracapsular, o movimento do órgão e a penumbra, volume tumoral bruto (VTB) da próstata, devem ser acuradamente identificados. Por causa dos limites da resolução da TC, o volume da superfície da próstata não pode ser obtido consistentemente com uma certeza maior do que +/- 2 mm (13). Além disso, devido aos limites de variações entre observadores, a superfície do VTB pode ser identificada para dentro de uma reprodutibilidade de +/- 0,5 cm (26). Portanto, sob circunstâncias ideais usando TC, o volume definido como VTB não deve exceder o VTB “verdadeiro” em mais de 0,5 cm.

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

## Verificação do Tratamento

A monitorização de alinhamento do tratamento por portais semanais é uma prática costumeira. Diversos estudos apóiam esta prática (27-29). Um deslocamento gradual significativo pode ocorrer durante o curso do tratamento em aproximadamente 25% dos pacientes. A magnitude do erro de *setup* descrito é suficiente para reduzir a probabilidade de controle do tumor (PCT) e provavelmente também aumenta a probabilidade de complicações dos tecidos normais. Mostrou-se que a monitorização diária reduz a magnitude destes erros e deve permitir o uso de margens menores. Esta abordagem tem sido usada freqüentemente em pesquisas usando imagens de portais *on-line* combinadas com marcadores intraprostáticos e intra-uretrais (30-32).

## Bloqueio Convencional e Conformal (2D, 2,5D e 3D e o Surgimento da RTIM)

O bloqueio padrão ou técnicas convencionais de planejamento têm sido tradicionalmente baseados no uso de marcoss ósseos ou imagens de TC para estimar a localização aproximada da próstata. As técnicas de bloqueio padrão geralmente envolvem o uso de blocos retangulares ou quadrados abertos para emitir radiação por arcos bilaterais ou campos retangulares com um bloqueio mínimo. O bloqueio conformal pode ser desenhado usando imagens de TC manualmente reconstruídas, ou imagens de TC reconstruídas por computador. Quando estas imagens são exibidas graficamente em uma tela de planejamento do tratamento, em uma cópia impressa ou em um filme de simulação, elas são geralmente chamadas de *beams-eye-view* (BEV).

Geralmente, imagens de TC reconstruídas manualmente resultam no uso de blocos que são limitados ao plano axial e arranjos de feixe AP/PA e laterais. Usando esta abordagem para planejamento, o tratamento pode ser classificado como “radioterapia conformal”. A terapia conformal em 2 e ½ dimensões (2,5D) se beneficia do uso das BEVs geradas por computador para gerar arranjos de feixe oblíquos. Esta abordagem ainda é restrita ao plano axial e não se beneficia dos cálculos de dose em 3D. A radioterapia conformal em 3D (RT 3D) envolve o uso de BEVs gerados por computador que podem ser usados para gerar ajustes de feixe não coplanares (incluindo feixes fora do plano axial). A RT 3D pode permitir a entrega de doses mais altas do que a RT 2,5D por causa da maior flexibilidade nos ajustes de feixe. Benefícios adicionais da RT 3D incluem a capacidade de fazer cálculos de dose em 3D e de gerar displays de dose 3D e histogramas de volume de dose (DVHs) que permitem que diferentes técnicas sejam comparadas e classificadas.

A radioterapia com intensidade modulada (RTIM) apareceu recentemente como a “próxima geração” de tecnologia disponível para planejamento de tratamento (32-34). A RTIM é uma conseqüência natural da RT 3D. A RTIM geralmente incorpora algoritmos inversos de planejamento e otimização do tratamento. É provável que a aplicação da RTIM a numerosos problemas clínicos práticos melhore a nossa capacidade de “controlar a dose”. A experiência clínica com esta tecnologia ainda é bastante limitada. O jargão técnico para descrever e comparar as várias formas de RTIM ainda está sendo formulado e, embora seja provável que haja claros benefícios para a aplicação desta tecnologia, ela ainda não está suficientemente pronta para uso geral na comunidade.

## Resultados Clínicos Mensuráveis

Para esta análise, os resultados clínicos mensuráveis incluem: 1) toxicidade aguda; 2) padrões de resposta do PSA e 3) complicações em longo prazo. A toxicidade aguda durante a administração da radioterapia externa padrão é, normalmente, de branda a moderada. Estudos retrospectivos da *University of Chicago*, do *Fox Chase Cancer Center* e da *University of California–San Francisco* sugerem que a toxicidade aguda é reduzida com o uso de radioterapia conformal comparado à terapia convencional (35-36). Ensaios prospectivos renderam resultados menos impressionantes, entretanto. Pesquisadores do *Royal Marsden* randomizaram pacientes com doença clinicamente localizada para radioterapia convencional ou RT 3D com doses convencionais de 6480 cGy. Não houve nenhuma diferença na toxicidade aguda. Entretanto, em um estudo de seguimento houve uma redução nas complicações tardias associadas à RT 3D (37). Pesquisadores do *M.D. Anderson Cancer Center* conduziram um ensaio prospectivo randomizando pacientes para 70 Gy ou 78 Gy usando abordagens conformais convencionais ou 3D. Novamente não houve nenhuma diferença na toxicidade aguda, a despeito do uso de doses

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras conseqüências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

mais altas. Entretanto, com um seguimento mais longo houve uma redução nas complicações tardias com o uso da técnica conformal 3D, a despeito do uso de doses mais altas (38).

Dados de diversas instituições sugerem que há respostas melhores de PSA com o uso de doses mais altas de radiação em alguns subgrupos de pacientes (39-44). Infelizmente, há poucos dados disponíveis de ensaios prospectivos randomizados até então. Enquanto isso, a redução nas taxas de complicações sugerida pelos dois estudos descritos acima e os resultados de estudos fases I-II do RTOG demonstram que doses mais altas podem ser administradas com segurança usando planejamento de tratamento 3D. Os resultados de diversos estudos retrospectivos e a análise preliminar do único ensaio prospectivo relatados até hoje sugerem que as doses mais altas que se tornaram possíveis com o *software* de planejamento 3D são não só alcançáveis como desejáveis (39-45).

*Tabela I*

*Definições para Planejamento de Tratamento*

<i>Volume</i>	<i>Definições e Comentários Gerais</i>
VTB (Volume Tumoral Bruto)	Tumor apenas, nenhuma borda (a glândula prostática +/- vesículas seminais determinados por uma TC).
VCA (Volume Clínico do Alvo)	Inclui a borda em torno do VTB para regiões de risco microscópico.
VAP (Volume do Alvo do Planejamento)	Inclui a borda em torno do VCA responsável pela penumbra do feixe, movimento do paciente, erro de ajuste e movimento do órgão.

*Exceções Previstas*

Nenhuma.

*Informação de Revisão*

Esta diretriz foi originalmente desenvolvida em 1996. Uma análise e uma revisão completas foram aprovadas em 1999. Todos os tópicos dos Critérios de Adequação são revistos anualmente e, sendo necessário, são atualizados.

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras conseqüências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

*Condição Clínica: Planejamento de Tratamento para Câncer de Próstata Clinicamente Localizado*

<i>Tratamento</i>	<i>Índice de adequação</i>	<i>Comentários</i>
<i>Ferramentas de simulação</i>		
TC	8	
Uretrografia retrógrada	6	
Raios-X de simulação baseado em referência óssea	4	
USTR	3	
RM (com bobina endorectal)	3	
RM (com bobina corporal)	3	
<i>Planejamento</i>		
3D	8	
2.5D	7	
RTIM	6	
Não conformal	4	
<i>Blocos de colimação</i>		
Blocos desenhados por BEV's	8	
Blocos desenhados usando TC reconstruída manualmente	6	
RTIM	6	
Sem blocos	2	
<i>Portais</i>		
Portais semanais	8	
Monitoramento <i>online</i> diário	6	
Acessórios de imobilização	6	
Portal filme somente no início do tratamento	2	
<p><i>Escala dos critérios de adequação</i>  1 2 3 4 5 6 7 8 9  1=menos apropriado                      9=mais apropriado</p>		

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

## Referências

1. Roach M 3rd, Pickett B, Rosenthal SA, Verhey L, Phillips TL. Defining treatment margins for six field conformal irradiation of localized prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1994; 28(1):267-275.
2. Rosenthal SA, Roach M 3rd, Goldsmith BJ, et al. Immobilization improves the reproducibility of patient positioning during six-field conformal radiation therapy for prostate carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1993; 27(4):921-926.
3. Soffen EM, Hanks GE, Hwang CC, Chu JC. Conformal static field therapy for low volume low grade prostate cancer with rigid immobilization. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1991; 20:141-146.
4. Song PY, Washington M, Vaida F, et al. A comparison of four patient immobilization devices in the treatment of prostate cancer patients with three dimensional conformal radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 34(1):213-219.
5. Italia C, Fiorino C, Ciocca M, et al. Quality control by portal film analysis in radiotherapy for prostate cancer: a comparison between two different institutions and treatment techniques. *Tumori* 1998; 84(6):640-648.
6. Zelefsky MJ, Happersett L, Leibel SA, et al. The effect of treatment positioning on normal tissue dose in patients with prostate cancer treated with three-dimensional conformal radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997; 37(1):13-19.
7. McLaughlin PW, Wygoda A, Sahijdak W, et al. The effect of patient position and treatment technique in conformal treatment of prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1999; 45(2):407-413.
8. Ten Haken RK, Forman JD, Heimburger DK, et al. Treatment planning issues related to prostate movement in response to differential filling of the rectum and bladder. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1991; 20(6): 1317-1324.
9. Hricak H, Jeffrey RB, Dooks GC, Tanagho EA. Evaluation of prostate size: a comparison of ultrasound and magnetic resonance imaging. *Urol Radiol* 1987; 9(1): 1-8.
10. Hricak H, Dooks GC, Jeffrey RB, et al. Prostatic carcinoma: staging by clinical assessment, CT, and MR imaging. *Radiology* 1987; 162(2):331-336.
11. Hricak H, Scott W, Vigneron D, et al. Carcinoma of the prostate gland: MR imaging with pelvic phased-array coils versus integrated endorectal—pelvic phased-array coils. *Radiology* 1994; 193(3):703-709.
12. Rifkin M. Comparison of magnetic resonance imaging and ultrasonography in staging early prostate cancer. Results of a multi-institutional cooperative trial. *Invest Radiol* 1991; 26(11):1024-1025.
13. Roach M 3rd, Faillace-Akazawa P, Malfatti C, Holland J, Hricak H. Prostate volumes defined by magnetic resonance imaging and computerized tomographic scans for three-dimensional conformal radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 35(5):1011-1018.
14. Bates TS, Gillatt DA, Cavanagh PM, Speakman M. A comparison of endorectal magnetic resonance imaging and transrectal ultrasonography in the local staging of prostate cancer with histopathological correlation. *Br J Urol* 1997; 79(6):927-932.
15. Kagawa K, Lee WR, Schultheiss TE, Hunt MA, Shaer AH, Hanks GE. Initial clinical assessment of CT-MRI image fusion software in localization of the prostate for 3D conformal radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997; 38(2):319-325.
16. Ponchietti R, Di Loro F, Fanfani A, Amorosi A. Estimation of prostate cancer volume by endorectal coil magnetic resonance imaging vs. pathologic volume. *Eur Urol* 1999; 35(1):32-35.
17. Pilepich MV, Prasad SC, Perez CA. Computed tomography in definitive radiotherapy of prostatic carcinoma, part 2: definition of target volume. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1982; 8(2):235-239.
18. Roach M 3rd, Pickett B, Holland J, Zapotowski KA, Marsh DL, Tatera BS. The role of the urethrograms during simulation for localized prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1993; 25(2):299-307.
19. Cox JA, Zagoria RJ, Raben M. Prostate cancer: comparison of retrograde urethrography and computed tomography in radiotherapy planning. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1994; 29(5):1119-1123.
20. Schild SE, Buskirk SJ, Robinow JS. Prostate cancer: retrograde urethrography to improve treatment planning for radiation therapy. *Radiology* 1991; 181(3):885-887.
21. Sandler HM, Bree RL, McLaughlin W, Grossman HB, Lichter AS. Localization of the prostatic apex for radiation therapy using implanted markers. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1993; 27(4):915-919.
22. Wilson LD, Ennis R, Percarpio B, Peschel RE. Location of the prostatic apex and its relationship to the ischial tuberosities. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1994; 29(5): 1133-1138.
23. Roach M 3rd, Holland J, Chan A, Shrieve D. Markers, CTs, urethrograms, and the prostatic apex. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1994; 31(1):207-209.
24. Sadeghi A, Kuisk H, Tran L, St Royal L. Urethrography and ischial intertuberosity line in radiation therapy planning for prostate carcinoma. *Radiother Oncol* 1996; 38(3):215-222.
25. Algan O, Hanks GE, Shaer AH. Localization of the prostatic apex for radiation treatment planning. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995; 33(4):925-930.
26. Roach M, Pickett B, Fakazawa P, Weil M. Implementation Of Newer Radiotherapeutic Technology In The Management Of Prostate Cancer. In: Mittal B, Purdy J, eds. *Advances In Radiation Therapy*. 1st edition. Norwell: Kluwer Academic Publisher; 1998:247-268.
27. el-Gayed AA, Bel A, Vijlbrief R, Bartelink H, Lebesque JV. Time trend of patient setup deviations during pelvic irradiation using electronic portal imaging. *Radiother Oncol* 1993; 26(2):162-171.
28. Gildersleve J, Dearnaley DP, Evans PM, Law M, Rawlings C, Swindell W. A randomized trial of patient repositioning during radiotherapy using a megavoltage imaging system. *Radiother Oncol* 1994; 31(2):161-168.
29. Rudat V, Flentje M, Oetzel D, Menke M, Schlegel W, Wannemacher M. Influence of the positioning error in 3D conformal dose distributions during fractionated radiotherapy. *Radiother Oncol* 1994; 33(1):56-63.
30. Vigneault E, Pouliot J, Laverdiere J, Roy J, Dorion M. Electronic portal imaging device detection of radioopaque markers for the evaluation of prostate position during megavoltage irradiation: a clinical study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997; 37(1):205-212.
31. Bergström P, Löfroth PO, Widmark A. High-precision conformal radiotherapy (HPCRT) of prostate cancer—a new technique for exact positioning of the prostate at the time of treatment. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998; 42(2):305-311.
32. Pickett B, Vigneault E, Kurhanewicz J, Verhey L, Roach M.

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

- Static field intensity modulation to treat a dominant intra-prostatic lesion to 90 Gy compared to seven field 3-dimensional radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1999; 44(4):921-929.
33. Ling CC, Burman C, Chui CS, et al. Conformal radiation treatment of prostate cancer using inversely-planned intensity-modulated photon beams produced with dynamic multileaf collimation (see comments). *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 35(4):721-730.
  34. Zelefsky MJ, Fuks Z, Happersett L, et al. Clinical experience with intensity modulated radiation therapy (IMRT) in prostate cancer. *Radiother Oncol* 1999; (In Press).
  35. Soffen EM, Hanks GE, Hunt MA, Epstein BE. Conformal static field radiation therapy treatment of early prostate cancer versus non-conformal techniques: a reduction in acute morbidity. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992; 24(3):485-488.
  36. Vijayakumar S, Awan A, Karrison T, et al. Acute toxicity during external-beam radiotherapy for localized prostate cancer: comparison of different techniques. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1993; 25(2):359-371.
  37. Dearnaley DP, Khoo VS, Norman AR, et al. Comparison of radiation side-effects of conformal and conventional radiotherapy in prostate cancer: a randomised trial. *Lancet* 1999; 353(9149):267-272.
  38. Nguyen LN, Pollack A, Zagars, GK. Late effects after radiotherapy for prostate cancer in a randomized dose-response study: results of a self-assessment questionnaire. *Urology* 1998; 51(6):991-997.
  39. Hanks GE, Hanlon AL, Schultheiss TE, et al. Dose escalation with 3D conformal treatment: five year outcomes, treatment optimization, and future directions. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998; 41:501-510.
  40. Hanks GE, Lee WR, Hanlon AL, et al. Conformal technique dose escalation for prostate cancer: biochemical evidence of improved cancer control with higher doses in patients with pretreatment prostate-specific antigen > 10 NG/ML. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1996; 35(5):861-868.
  41. Roach M 3rd, Burton E, Kroll S, et al. 501 men irradiated for clinically localized prostate cancer (1987-1995): preliminary analysis of experience at UCSF and affiliated facilities. In: Cox J, ed. *Proceedings of the American Society for Therapeutic Radiology and Oncology, 40<sup>th</sup> Annual Meeting*. Phoenix, AZ: Elsevier, 1996:248.
  42. Roach M, Meehan S, Kroll S, et al. Radiotherapy for high-grade clinically localized adenocarcinoma of the prostate. *J Urol* 1996; 156(5):1719-1723.
  43. Zelefsky MJ, Leibel SA, Kutcher GJ, Fuks Z. Three-dimensional conformal radiotherapy and dose escalation: where do we stand? *Semin Radiat Oncol* 1998; 8(2): 107-114.
  44. Pollack A, Zagars GK. External beam radiotherapy dose response of prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997; 39(5):1011-1018.
45. Hanks GE, Hanlon AL, Pinover WH, Horwitz EM, Schultheiss TE. Survival advantage for prostate cancer patients treated with high-dose three-dimensional conformal radiotherapy. *Cancer Journal from Scientific American* 1999; 5(3):152 8.

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras conseqüências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.