



Ministério da Saúde
COORDENAÇÃO DE ENSINO
Instituto Nacional de Câncer



Escola Politécnica em Saúde Joaquim Venâncio
Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio
Especialização em Radioterapia

JANE MARY GUTEMBERG PINTO

Mudança na Rotina do Planejamento e Tratamento de
Braquiterapia Bidimensional para Tridimensional no Instituto
Nacional do Câncer

Rio de Janeiro

2019

JANE MARY GUTEMBERG PINTO

**Mudança na Rotina do Planejamento e Tratamento de
Braquiterapia Bidimensional para Tridimensional no Instituto
Nacional do Câncer**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva e a Escola Politécnica em Saúde Joaquim Venâncio como requisito parcial para conclusão do Curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Especialização em Radioterapia.

Orientador: Ariana Teixeira Reis Braga

Co-Orientadora: Janaína Bertholi

Rio de Janeiro

2019

JANE MARY GUTEMBERG PINTO

**Mudança na Rotina do Planejamento e Tratamento de
Braquiterapia Bidimensional para Tridimensional no Instituto
Nacional do Câncer**

Avaliado e Aprovado por:

Ariana Teixeira Reis Braga

Ass. _____

Alexandre Moreno

Ass. _____

Simone Carreiro Brasil

Ass. _____

Data: __/__/__

Rio de Janeiro

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela minha vida e por me dar força nos momentos de dificuldade.

À Dra. Ariana Teixeira Reis Braga pela orientação, paciência e apoio neste trabalho.

À Dra. Janaina Bertholi pelo apoio na realização deste trabalho.

Aos colegas do curso, Priscila, Ewerton, Sebastião, Lúcia, Hugo, Rafael, Jackson, Cícero e Marcelo pelas discussões, incentivo e parceria na realização deste projeto e principalmente pelos momentos de diversão que passamos juntos.

À minha grande amiga, Carla de Lima Oliveira, por estar sempre perto para me apoiar nos momentos mais difíceis e principalmente pela força e companheirismo.

RESUMO

Introdução: Segundo o Instituto Nacional do Câncer, a neoplasia de endométrio é o sexto tipo de câncer mais frequente entre as mulheres. No Brasil, estima-se que para o biênio 2018/2019 surgirão 6.600 casos novos desse tipo de câncer. Neste contexto, a radioterapia e a braquiterapia adjuvantes a cirurgia são o melhor tratamento curativo para as pacientes acometidas por esse tipo de câncer. A braquiterapia intracavitária permite administrar uma dose elevada na cúpula vaginal com excelentes taxas de controle local. A braquiterapia tridimensional objetiva oferecer este tratamento com menores doses nos órgãos de risco. **Objetivo:** Descrever a mudança na rotina do planejamento e tratamento de braquiterapia bidimensional para tridimensional, demonstrando todas as etapas do procedimento e a rotina do técnico em radioterapia. **Metodologia:** Observação dos procedimentos realizados no setor de braquiterapia do Instituto Nacional do Câncer. **Desenvolvimento:** A braquiterapia de alta taxa de dose (HDR), utiliza com maior frequência o radioisótopo Irídio-192, associada a uma tecnologia de pós carregamento remoto permitindo administrar tratamentos cada vez mais seguros, individualizados e conformados a medida que implementamos o planejamento conformacional, migrando da prescrição em um ponto para a prescrição sobre um volume além da melhor delimitação dos órgãos de risco e sua proteção. **Conclusão:** Os recentes avanços no planejamento dos tratamentos de braquiterapia ginecológica proporcionam um tratamento mais eficaz e com menores toxicidades para as pacientes. Dominar e difundir o conhecimento das etapas deste processo no meio técnico permite oferecer tratamento de qualidade a estas mulheres.

Palavras chave: Neoplasia de endométrio, braquiterapia de alta taxa de dose, braquiterapia bidimensional, braquiterapia tridimensional.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	5
2 OBJETIVO	7
3 JUSTIFICATIVA.....	8
4 MATERIAL E MÉTODOS	9
5 DESENVOLVIMENTO	10
5.1 Braquiterapia	10
5.2 Classificação da braquiterapia.....	10
5.2.1. Quanto ao tempo de tratamento	10
5.2.2. Quanto à taxa de dose.....	10
5.2.3. Quanto à posição.....	11
5.2.4. Quanto ao carregamento	11
5.2.5 Fontes.....	12
5.2.6 Aplicadores	13
5.2.7 Dinâmica da braquiterapia.....	14
5.2.8 Planejamento 2D	15
5.2.9 Planejamento 3D	18
6 DISCUSSÃO.....	21
7 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Sistema de pós-carga de HDR

FIGURA 02: Cilindro vaginal

FIGURA 03: Caixa de acrílico

FIGURA 04: Dummy

FIGURA 05: Radiografias anterior e lateral

FIGURA 06: Suporte de isopor

FIGURA 07: Corte tomográfico com inserção do cilindro

FIGURA 08: Tela do sistema de planejamento

1 INTRODUÇÃO

O câncer é a segunda causa de morte por doença no Brasil, configurando um problema de saúde pública tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento por demandar ações com variados graus de complexidade. (Instituto Nacional do Câncer José Gomes da Silva Alencar, 2018).

O câncer de endométrio, se mostra como o sexto tipo de neoplasia mais frequente entre as mulheres. Para o ano de 2018 estima-se que no Brasil surgirão 6.600 casos novos desse tipo de câncer. O carcinoma de endométrio tem incidência crescente, principalmente nos países desenvolvidos, devido ao estilo de vida moderno, aumento de casos de obesidade e diabetes, e diversos outros fatores que, em conjunto, estão tornando esta neoplasia na mais comum no trato reprodutor feminino. (Instituto Nacional do Câncer José Gomes da Silva Alencar, 2018).

Embora a cirurgia seja a principal modalidade de tratamento para o câncer endometrial em estágio inicial, a radioterapia adjuvante é frequentemente administrada com intuito de impedir ou diminuir a taxa de aparecimento de recidivas. A decisão de fornecer radiação adjuvante é determinada por fatores prognósticos, como idade do paciente, profundidade da invasão miometrial, grau histológico do tumor, subtipo patológico, envolvimento cervical, invasão linfovascular e estadiamento. (GRUHL, *et al*, 2016).

A eficácia da radioterapia como um todo está intimamente ligada, tanto ao planejamento do tratamento, quanto ao tipo de radiosensibilidade do tumor em questão, além da necessidade de se considerar as características dos tecidos adjacentes ao tumor, afetados no decorrer do tratamento. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).

O objetivo da radioterapia é tratar a lesão com dose alta, efetiva para tratamento curativo, e reduzir as doses em tecidos sadios adjacentes, ou órgãos em risco (OAR), diminuindo, assim, os efeitos colaterais desse tratamento. Para se atingir esse objetivo tem-se investido no desenvolvimento de novas tecnologias de planejamento tridimensional (3D), que é feito baseado em imagem volumétrica do paciente, principalmente imagem de tomografia computadorizada (TC). O planejamento 3D já é amplamente utilizado para tratamento de teleterapia, e vem sendo implementado para braquiterapia, principalmente fora do Brasil. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).

A braquiterapia, consiste na inserção de fontes radioativas seladas em tumores ou em suas proximidades. A principal vantagem é permitir que no tratamento uma elevada dose de radiação seja administrada diretamente ao tumor para sua eliminação ou controle de seu crescimento, visando o menor comprometimento possível dos tecidos adjacentes saudáveis. A braquiterapia pode ser utilizada como única forma de tratamento ou em combinação com outras técnicas terapêuticas, como a cirurgia, teleterapia e quimioterapia. (PERES, 2018).

No Brasil, ainda é um desafio a realização de planejamentos com técnicas em 3D, devido ao alto custo e grande tempo empregado nestes planejamentos, especialmente em serviços que atende pelo Sistema Único de Saúde (SUS), onde existem muitos pacientes a serem tratados. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

- Descrever a mudança na rotina de planejamento e tratamento em braquiterapia de alta taxa de dose.

2.2 Objetivos Específicos

- Demonstrar todas as etapas do procedimento utilizando a transição das imagens bidimensionais para tridimensionais;
- Identificar os materiais e equipamentos utilizados nesse processo;
- Mostrar a rotina do técnico em radioterapia no serviço de braquiterapia.

3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se devido à importância dada a braquiterapia no tratamento do câncer ginecológico um dos aspectos fundamentais dessa terapia é que a irradiação dos tecidos sadios circunvizinhos ao tumor é bem reduzida. A aquisição de imagens tridimensional possui uma grande relevância para o planejamento com maior precisão, visto as limitações que o método bidimensional apresenta. Sistematizar e reproduzir esta rotina permite entregar um tratamento de melhor qualidade para as pacientes, além disso, o técnico em radioterapia participa ativamente de todas as etapas desse processo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho será desenvolvido através de relato de experiência de procedimentos realizados em braquiterapia do Instituto Nacional do Câncer do dia primeiro de agosto de 2018 até o dia 30 de setembro do ano corrente.

5 DESENVOLVIMENTO

5.1 Braquiterapia

A braquiterapia é um tratamento com fonte de radiação em contato ou em grande proximidade aos volumes-alvo tumorais. Esta proximidade possibilita que a radiação vá diretamente ao tumor, sem ultrapassar os tecidos normais. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).

5.2 Classificação da braquiterapia

5.2.1 Quanto ao tempo de tratamento

Quanto à duração de tratamento: pode ser classificado em temporário ou permanente. No caso dos implantes temporários, a fonte de radiação é retirada em um determinado intervalo de tempo. Nos implantes permanentes a fonte permanece no local definitivamente. Podemos citar como exemplo, o implante de sementes de Iodo-125 no tratamento de próstata. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).

5.2.2 Quanto à taxa de dose

Pode ser classificada em baixa taxa de dose (LDR, do inglês Low Dose Rate), média taxa de dose (MDR, do inglês Medium Dose Rate) e alta taxa de dose (HDR, do inglês High Dose Rate). A LDR utiliza fontes de no máximo 2 Gy/h, a MDR utiliza fontes entre 2 e 12Gy/h e a HDR utiliza fontes superior 12 Gy/h. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).

A maior parte dos tratamentos em HDR são realizados em regime ambulatorial, geralmente com 3 a 4 aplicações, propiciando maior conforto para a paciente, menor exposição à radiação dos profissionais envolvidos, e resultados semelhantes à baixa taxa de dose em termos de controle local e sobrevida. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).

5.2.3 Quanto à posição

Pode ser classificada em intersticial, intracavitária, endoluminal e superficial ou de contato. No caso da braquiterapia intersticial, a fonte de radiação é colocada diretamente no tecido a ser tratado, como a próstata ou mama; na intracavitária, a fonte é posicionada dentro de uma cavidade como o útero, enquanto na endoluminal a fonte é colocada dentro do lúmen do órgão, como esôfago ou brônquio; na superficial ou de contato, a fonte é colocada na superfície do tumor em forma de moldes ou placas. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).

5.2.4 Quanto ao carregamento

Pode ser classificada em pré-carregamento manual, pós-carregamento manual e pós-carregamento remoto.

No pré-carregamento manual as fontes eram colocadas manualmente no aplicador que depois era inserido no paciente, este método caiu em desuso com o advento de novas modalidades que permitiram maior segurança e menor exposição da equipe.

No pós-carregamento manual os aplicadores são colocados no paciente, depois, o material radioativo é inserido manualmente nesses aplicadores pela equipe.

Mais recentemente o método utilizado na imensa maioria dos serviços é o pós-carregamento remoto, no qual o aplicador é inserido dentro da paciente e carregado posteriormente de maneira remota, a fonte é transferida do cofre de proteção (robô) até o aplicador de tratamento por um cabo flexível metálico, sendo o processo gerenciado por um computador de comando que se localiza em uma sala externa (sala de comando). A fonte é recolhida ao término do tratamento ou quando a porta da sala de tratamento é aberta ou o botão de interrupção ou de emergência for acionado. Todo esse processo evita o contato dos profissionais com a fonte. (PERES, 2018).

5.2.5 Fontes

Uma fonte de braquiterapia é caracterizada de acordo com o tempo de meia vida de seu radionuclídeo, sua atividade específica e os níveis de energia e tipo de radiação liberado. As principais fontes radioativas utilizadas em braquiterapia e suas meias vidas correspondentes são:

- * Ouro-198 – meia-vida de 2,7 dias
- * Césio-131 – meia-vida de 9,7 dias
- * Césio-137 – meia-vida de 30 anos
- * Irídio-192 – meia-vida de 74 dias
- * Cobalto-60 – meia-vida de 5,2 anos. (Sociedade Brasileira de Radioterapia, 2011).

O radioisótopo Irídio-192 é largamente utilizado na braquiterapia, tem meia vida de 74 dias, devem ser substituídas 3 ou 4 vezes por ano, possui uma atividade de 10 Curies, dimensões entre 0,2mm e 0,5mm de diâmetro e estão presas a fios flexíveis.

O sistema afterloading (figura 1) utilizado em braquiterapia de alta taxa de dose possui uma fonte de Irídio-192 soldada a um cabo, que se move mecanicamente até o ponto desejado, permanecendo neste mesmo ponto o tempo necessário para administrar a dose planejada. O sistema possui blindagem interna que reduz a exposição da fonte o ambiente. (Varian, 2014).



Figura 1 – Imagem do Serviço de Braquiterapia: Sistema de pós-carga de HDR

5.2.6 Aplicadores

São usados para o posicionamento da fonte de radiação durante o tratamento, cada aplicador tem uma conformação especial para cada sitio de interesse, envolvendo as áreas críticas, possuem recurso para afastamento para a proteção de estruturas sadias. Alguns tipos de aplicadores: sonda intra-uterina (tandem), colpostato, cilindro vaginal, anel. (Braquiterapia de Alta Taxa de Dose para Físicos, 2008).

O cilindro vaginal (figura 2) é um tipo de aplicador utilizado para pacientes sem útero presente, ou seja, previamente hysterectomizadas, ele tem a finalidade de tratar a cúpula e paredes vaginais. Apresentam vários diâmetros (2cm, 2,5cm, 3cm, 3,5cm e 4cm) e são compostos por uma peça única ou quatro anéis de 2,5 cm de extensão, alcançando um total de 10 cm de extensão. A porção proximal é arredondada em forma de cúpula para melhor adaptação ao fundo vaginal. No seu eixo central, fica um cilindro onde será inserido o material radioativo. (SAUVAJOLI, SOUHAMI, FARIA, 2013).



Figura 2 – Imagem do Serviço de Braquiterapia: Cilindro Vaginal

5.2.7 Dinâmica da braquiterapia

A braquiterapia de alta taxa de dose, isoladamente ou em conjunto com radioterapia externa, é frequentemente usada após a hysterectomia no tratamento de neoplasias malignas ginecológicas, particularmente no câncer endometrial. (HUNG, *et al*, 2011).

Esta modalidade permite que altas doses de radiação sejam administradas em um curto intervalo de tempo, num processo em que a fonte de radiação percorre aplicadores inseridos, por exemplo, na cavidade vaginal da paciente. A HDR pode ser realizada de forma ambulatorial, evitando assim a internação da paciente e a exposição à radiação. (Braquiterapia de Alta Taxa de Dose para Físicos, 2008).

O planejamento do tratamento da braquiterapia intracavitária tradicionalmente usa diretrizes estabelecidas pelo Relatório da Comissão Internacional de Medidas e Unidades de Radiação (ICRU) 38 para calcular a dose em pontos de prescrição e órgãos de risco (OARs). Estes padrões de avaliação da dose dependem da localização por filmes pélvicos ortogonais (2D) ou tomografias computadorizadas (3D) para realizar o cálculo dosimétrico para HDR, limitando a dose em bexiga, reto e sigmoide. (HUNG, *et al*, 2011).

No serviço de radioterapia do centro de assistência em alta complexidade em oncologia. (CACON), as pacientes passam pela consulta com o médico radio-oncologista que define o melhor tratamento a ser seguido, o aplicador a ser utilizado, o volume a ser tratado, a dose a ser administrada.

As pacientes são encaminhadas para o setor de braquiterapia onde são orientadas e preparadas pela equipe de enfermagem a respeito do procedimento.

5.2.8 Planejamento 2D

A paciente é deitada em posição de litotomia (paciente em decúbito dorsal, pernas flexionadas e abduzidas, apoiadas sobre o suporte da mesa), sobre a caixa de acrílico (figura 3), que tem como funções apoiar o filme radiográfico e servir de parâmetro para o correto posicionamento da paciente, os quadris em cima da caixa de acrílico, com a pelve alinhada e centralizada.

Quando se faz necessário, a equipe de anestesiologistas começa o procedimento com a monitorização, acesso venoso e sedação da paciente.

A seguir é realizada a assepsia e a inserção da sonda vesical de demora com técnica estéril e o balonete situado na bexiga, é preenchido com 7ml de contraste iodado pela equipe de enfermagem.



Figura 3 – Imagem do serviço de Braquiterapia: Caixa de acrílico

O médico realiza então a inserção dos aplicadores, logo em seguida o físico coloca a *dummy* que são fontes falsas utilizadas em braquiterapia para se visualizar a extremidade do aplicador e as possíveis posições de paradas de fonte na imagem de planejamento. (figura 4).

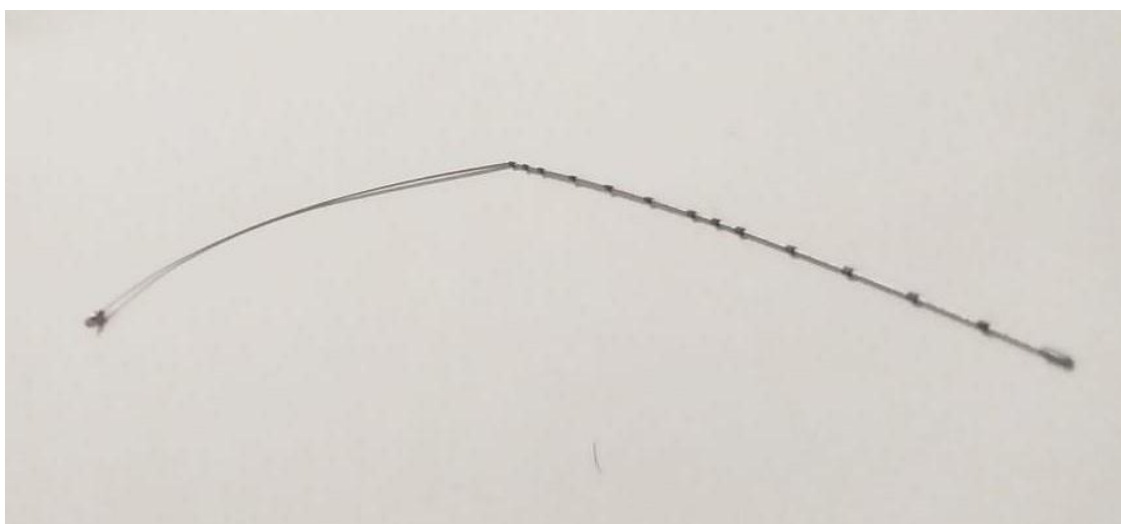


Figura 4 – Imagem do serviço de Braquiterapia: Dummy

O técnico em radioterapia faz as medições do DAP (distância ântero-posterior) e DLL (distância látero-lateral) da paciente para realizar radiografias ortogonais, anterior e lateral (figura 5). Estas são obtidas na própria sala de tratamento por um equipamento de raios-X portátil e são digitalizadas para o sistema de planejamento, no qual são definidos pelo físico e médico a posição dos aplicadores por onde passam as fontes, os pontos de prescrição de dose, e pontos de órgãos de risco a serem calculados.



Figura 5 – Imagem do serviço de Braquiterapia: radiografia anterior à esquerda e lateral à direita

Após o planejamento, o físico conecta o cabo no aplicador e o tratamento é então realizado, conhecendo-se as prescrições para os pontos e tempos de parada da fonte de radiação. Ao término do tratamento a fonte de Irídio-192 é recolhida remotamente e os aplicadores são retirados pelo médico. A paciente é retirada da mesa e da sala de tratamento com auxílio da enfermagem, que a encaminha para a sala de espera, onde se reestabelece, em seguida é liberada, e a data da próxima aplicação previamente agendada para a semana seguinte.

5.2.9 Planejamento 3D

A aquisição da imagem em 3D é realizada em um aparelho de tomografia exclusivo para radioterapia, preparado para reproduzir as condições em que será realizado o tratamento, o tampo da mesa do tomógrafo é plano e a abertura do gantry (100 cm de diâmetro) é maior em relação a TC para diagnóstico, pois com uma abertura menor não seria possível a realização do exame devido a posição em que a paciente fica para o procedimento (posição de litotomia).

A paciente é encaminhada até a sala de tomografia para que seja feita a inserção do aplicador e aquisição as imagens. Ela é preparada para o início do exame pela equipe de enfermagem da braquiterapia, é posicionada sobre a mesa em decúbito dorsal com os pés em direção ao gantry do tomógrafo, o técnico então alinha a paciente em relação ao laser, tomando como parâmetros a fúrcula esternal, o manúbrio, a cicatriz umbilical e a sínfise púbica.

A equipe de enfermagem posiciona as pernas da paciente em um suporte de isopor próprio (figura 6) feito na oficina do centro de assistência. Este suporte serve para deixar a paciente em posição de litotomia, em seguida o médico faz o toque vaginal na paciente para definir o tamanho do cilindro a ser utilizado.

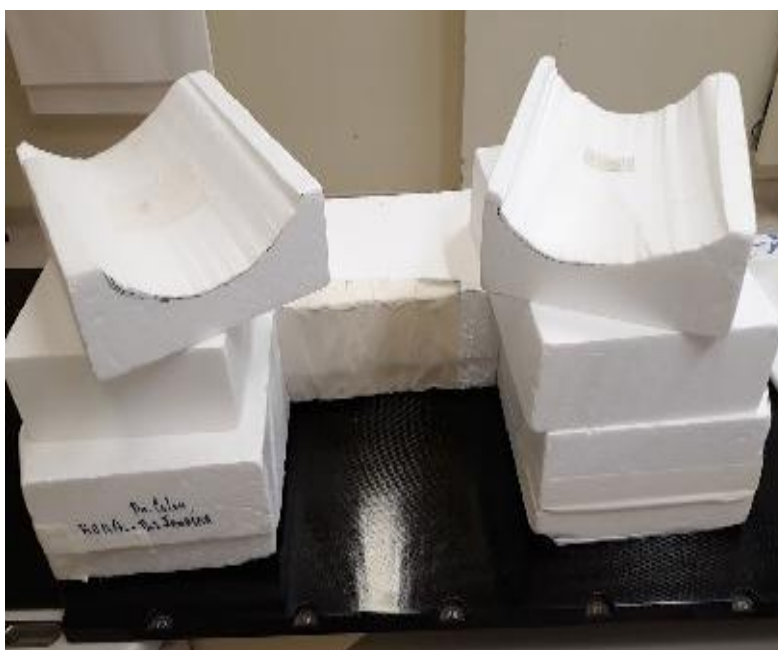


Figura 6 – Imagem do serviço de tomografia da radioterapia: suporte de isopor

A enfermeira faz a assepsia do órgão genital para a introdução da sonda vesical de demora com técnica estéril e no balonete introduzidos 7ml de contraste iodado. Com o cilindro já montado e revestido por um preservativo e xylocaína (anestésico tópico), o médico faz a inserção, logo após, o aplicador é fixado externamente à uma base, evitando o deslocamento do mesmo. Após a inserção do aplicador são introduzidas as *dummy* e colocado um marcador radiopaco para identificação do limite externo da vagina.

O técnico em radioterapia faz as marcações para obtenção das imagens com limite superior na altura da crista ilíaca e inferior abaixo da sínfise púbica dependendo da área a ser tratada. É realizado o escanograma e o médico analisa a posição do aplicador, estando o posicionamento do paciente e do aplicador corretos, o exame continua com o protocolo de aquisição de imagem para pelve, extensão de cortes de 2mm (figura 7).

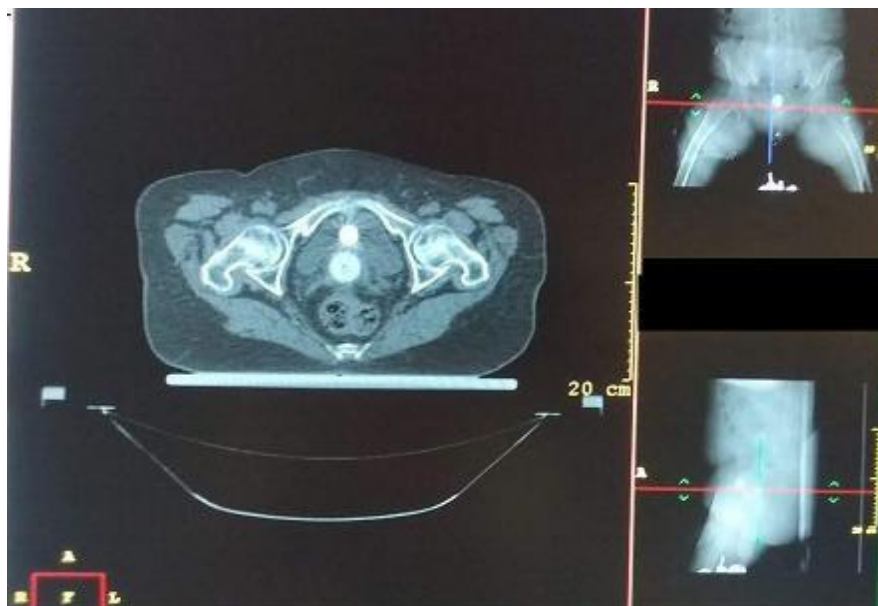


Figura 7 – Imagem do serviço de tomografia da radioterapia: Corte tomográfico com inserção do cilindro.

Os cortes são realizados e o técnico em radioterapia passa toda a sequência de cortes para o médico analisar e liberar, então o exame é enviado para o Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens (PACS) para que seja feito o planejamento (figura 8) para o tratamento que será realizado na semana seguinte.

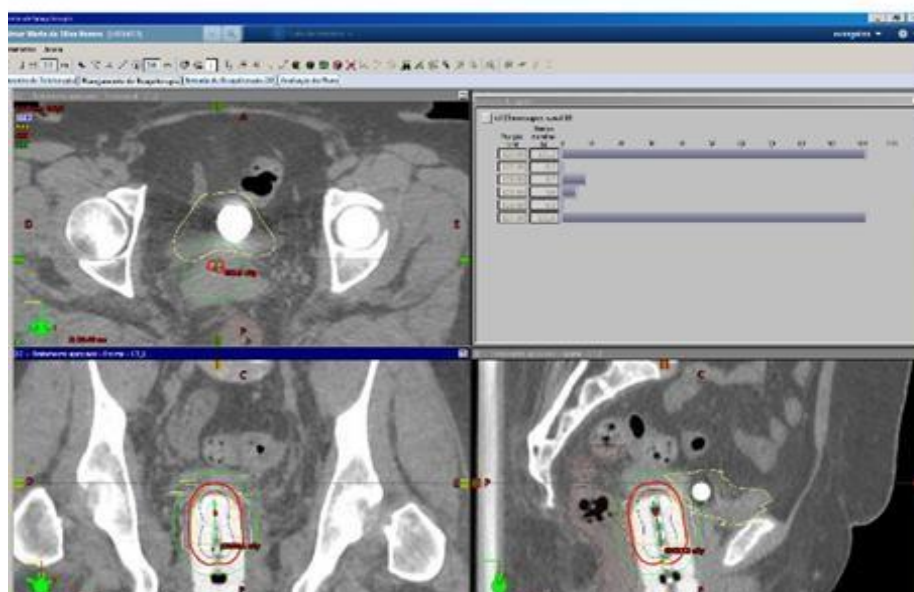


Figura 8 – Imagem do serviço de braquiterapia: Tela do sistema de planejamento

Com o planejamento pronto as pacientes são encaminhadas até o setor de braquiterapia para fazer a primeira aplicação. Então elas são preparadas para a inserção do aplicador e administração da dose prescrita. Ao final da entrega da dose, a fonte é recolhida e o aplicador é retirado pelo médico, a paciente é liberada e retornará na semana seguinte para a próxima aplicação.

6 DISCUSSÃO

A braquiterapia tem evoluído ao longo do tempo e essa evolução traz grandes benefícios às pacientes. Exemplo disso é a braquiterapia de alta taxa de dose, que através do sistema de carregamento remoto, em apenas alguns minutos, libera grandes doses, garantindo a redução de exposição ao pessoal envolvido, bem como a possibilidade de atendimento em caráter ambulatorial.

Uma das principais evoluções é o planejamento 3D que tem como benefícios mostrar a localização precisa do aplicador intracavitário e as relações anatômicas do aplicador com as estruturas vizinhas. Entre as vantagens do planejamento 3D em relação ao 2D estão o aumento da capacidade de se poupar OAR, pois as doses recebidas são calculadas através de avaliação volumétrica, além da possibilidade de melhor cobertura do tumor, a visualização do aplicador, já que os cortes tomográficos dão uma maior precisão às imagens e a acurácia da reconstrução da aplicação depende da qualidade das imagens.

No período de acompanhamento das atividades, foi observado que nos tratamentos em 2D, as pacientes que chegavam até o setor de braquiterapia eram preparadas e encaminhadas até a sala de exame que está localizada no próprio setor de braquiterapia (primeiro andar) para a realização de todo procedimento (inserção do aplicador, planejamento e tratamento), procedimentos que duram em média 40 minutos. Porém nos tratamentos em 3D, existe a necessidade de deslocamento da paciente para a sala de tomografia do setor de radioterapia, localizada no terceiro andar, para fazer a inserção do aplicador e as imagens tomográficas que tem duração de 20 minutos e posteriormente o planejamento e na semana seguinte, o tratamento.

Alguns artigos da literatura internacional foram comparados a respeito da redução da dose em órgãos de risco baseados em planejamento feitos com imagens de TC, foi comparada a dose na bexiga e reto por meio de tratamento em 2D e 3D. Os artigos mostraram que o planejamento 3D resultou em uma redução significativa da dose para órgãos de risco. (RUSSO, ARMESON, RICHARDSON, 2011; KIM et al, 2011).

Também foi discutido em um desses artigos a redução da dose nos OARs no planejamento 3D em relação à bexiga cheia quando comparado a bexiga vazia, tendo o estudo demonstrado que a distensão da bexiga reduz a dose alta para o intestino delgado sem mudança significativa na dose para reto, bexiga ou sigmoide. (HUNG *et al*, 2011).

Durante o desenvolvimento deste trabalho dificuldades foram enfrentadas para encontrar estudos publicados em português sobre o assunto, foi um desafio. Isso mostra o quanto que é necessário que se fale mais sobre o assunto.

CONCLUSÃO

A braquiterapia consiste na administração de radiação em íntimo contato com o tumor, com baixa exposição dos tecidos saudáveis circunvizinhos. Os diversos avanços tecnológicos, bem como a evolução das técnicas de tratamento de braquiterapia de alta taxa de dose, dos sistemas de carregamento remoto, os diferentes radioisótopos, e a evolução dos cálculos dosimétricos por meio de sistemas de planejamento computadorizado, fazem com que a braquiterapia hoje desempenhe um papel fundamental no tratamento de neoplasias ginecológicas com uma redução importante das toxicidades a ela atribuídas.

Esses avanços dentro da braquiterapia proporcionam melhorias na acurácia e na prescrição de dose absorvida recomendada ao paciente. A incorporação de técnicas de imagem como tomografia computadorizada (TC), são essenciais para a introdução dos aplicadores, contorno da paciente, melhor cobertura do tumor, redução de dose para órgãos saudáveis entre outros. O técnico em radioterapia é agente fundamental ao longo de todo processo e deve dominar cada uma das etapas nele envolvido.

REFERÊNCIAS

American Brachytherapy. Published by Elsevier Inc. All rights reserved. 2016. **Comparing organ-at-risk doses for high-dose-rate vaginal brachytherapy between three different planning workflows.**

American Brachytherapy. Published by Elsevier Inc. All rights reserved. 2011. **Is there any advantage to three-dimensional planning for vaginal cuff brachytherapy?**

Braquiterapia de alta taxa de dose para físico. **Fundamentos, Calibração e Controle de Qualidade.** Instituto Nacional de Câncer-INCA. Rio de Janeiro 2008.

Ministério da Saúde, **Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva,** 2018. Acesso em: 23 de Junho de 2018.

International Journal of Radiation Oncology biology physics, 2011. **Image- Based 3D Treatment Planning for Vaginal Cylinder Brachytherapy: Dosimetric Effects of Bladder Filling on Organs at Risk**

International Journal of Radiation Oncology biology physics, 2011. **Comparison of 2D and 3D Imaging and Treatment Planning for Postoperative Vaginal Apex High-Dose Rate Brachytherapy for Endometrial Cancer.**

SAUVAJOLI, João Victor; SOUHAMI, Luís; FARIA, Sérgio Luiz. **Radioterapia em Oncologia. 2. ed.** São Paulo: Ateneu, 2013. 174-190p.

SILVA, L.P., **Princípios físicos e técnicos em radioterapia.** Rio de Janeiro. Editora Rúbio, 2018.

Radioterapia Baseada em Evidências – **Recomendações da Sociedade Brasileira de Radioterapia (SBRT).** Sociedade Brasileira de Radioterapia. 1ª Edição. São Paulo, SBRT 2011. p. 27

Varian 2014®