

# Uso de Radioterapia de Intensidade Modulada no Tratamento de Pacientes Oncológicos no Hospital Central do Exército

1º Ten Al Marina Tamm Lannes Vieira<sup>1</sup>

\*e-mail: [marinalannes@hotmail.com](mailto:marinalannes@hotmail.com),<sup>1</sup>Escola de Saúde do Exército, Rio de Janeiro – RJ.

## RESUMO

O câncer é uma doença de grande letalidade cuja incidência vem aumentando nos últimos anos. A radioterapia consiste no uso da radiação ionizante, produzida por aparelhos ou ainda, emitida por radioisótopos naturais ou artificiais para fins terapêuticos e constitui como um dos três pilares do tratamento oncológico moderno. A radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT) representa um dos mais importantes avanços da história da Radioterapia. Descrever a técnica de Radioterapia de intensidade modulada, benefícios, desvantagens, e número de casos tratados no Hospital Central do Exército divididos por sítio de tratamento. Trata-se de um estudo descritivo, por meio de revisão bibliográfica da literatura e análise descritiva de todos os casos tratados no Hospital Central do Exército com Radioterapia de Intensidade Modulada. Para análise dos casos foi utilizada a tabela de registro de pacientes da clínica de Radioterapia que consta data, sítio de tratamento e técnica utilizada no período de junho de 2017, mês do primeiro tratamento com a técnica estudada, até abril de 2018. Em relação ao sítio de tratamento dos pacientes que foram tratados com a técnica IMRT, dezessete tinham diagnóstico de neoplasia de próstata, quatro pacientes com tumores do trato gastrointestinal (TGI), quatro pacientes com tumores de cabeça e pescoço (CP) e um paciente com tumor de sistema nervoso central (SNC). Perspectivas futuras de ampliação do serviço com contratação de mais técnicos de radioterapia, médicos especialistas em radioterapia com o devido treinamento e aquisição de novas técnicas de tratamento, como radioterapia em arco rápido podem fazer com que a proporção de casos tratados com IMRT aumente, o que poderia levar a uma melhora no perfil de toxicidade dos pacientes tratados na referida instituição.

**Palavras Chave:** Radioterapia. Radioterapia de Intensidade Modulada. Hospital Central do Exército.

## **ABSTRACT**

Cancer is a highly lethal disease whose incidence has been increasing in recent years. Radiation Therapy consists in the use of ionizing radiation produced by linear accelerators or emitted by natural or artificial isotopes for therapeutic purpose and is one of the three pillars of modern cancer treatment. Intensity modulated radiation therapy (IMRT) represent one of the greatest advances in Radiotherapy history. This technique modulates beam intensity and permit that prescription dose reach the target, sparing normal tissue, leading to fewer collateral effects and in some cases better local control. Central Army Hospital, seeking to fit in this context, acquires a new linac in 29<sup>Th</sup> June of 2016, and in June of 2017 the first patient was treated with IMRT. The objective of this work is to describe all the cases treated with IMRT until April of 2018 and make a bibliography review about this technique.

**Keywords:** Radiotherapy. Intensity modulated radiation therapy. Central Army Hospital.

## **INTRODUÇÃO**

O câncer é responsável por mais de 12% de todas as causas de óbito no mundo: mais de 7 milhões de pessoas morrem anualmente da doença. Assim como a expectativa de vida no planeta tem aumentado gradativamente, a incidência de câncer acompanha, estima-se que alcançará mais de 15 milhões em 2020 (UICC, 2005).

A explicação para este crescimento está na maior exposição dos indivíduos a fatores de risco cancerígenos. A redefinição dos padrões de vida, a partir da uniformização das condições de trabalho, nutrição e consumo desencadeada pelo processo global de industrialização, tem reflexos importantes no perfil epidemiológico das populações. As alterações demográficas, com redução das taxas de mortalidade e natalidade, indicam o prolongamento da expectativa de vida e o envelhecimento populacional, levando ao aumento da incidência de doenças crônico-degenerativas, especialmente as cardiovasculares e o câncer. O câncer constitui, assim, problema de saúde pública para o mundo (AZEVEDO e SILVA, 2006).

A radioterapia consiste no uso da radiação ionizante, produzida por aparelhos ou ainda emitida por radioisótopos naturais ou artificiais, para fins terapêuticos. Teve seu início com Schiff e Freund, logo depois da descoberta dos raios-x por Roentgen em 1895. Um mês após o anúncio de Roentgen, foram realizados os primeiros tratamentos com Raios-x em diversas patologias, como nevus, hipertricose, câncer e tuberculose (MACKEE, 1946).

Os aceleradores lineares foram desenvolvidos através dos Raios-X de megavoltagem e feixe de elétrons controlados por computador. Hoje, poderosos sistemas de planejamento são utilizados para o tratamento e são capazes de realizar o cálculo da dose em três dimensões, calculando com eficiência e eficácia a dose no tumor.

A radioterapia pode ser usada tanto para o tratamento de doenças benignas quanto malignas. Contudo, o tratamento de neoplasias malignas constitui a sua principal indicação. Tem como principal objetivo entregar uma dose precisa de radiação em determinado volume a fim de, promover o controle ou a erradicação da doença, preservando os tecidos normais adjacentes.

A Radioterapia de Intensidade Modulada destaca-se por representar um dos mais importantes avanços na Radioterapia, por aperfeiçoar a administração da dose de radiação em volumes alvos e reduzir a toxicidade nos tecidos normais adjacentes. Apesar dessas vantagens, requer maior dedicação e tempo da equipe de médicos, físicos médicos, e técnicos em radioterapia durante o planejamento, controle de qualidade e otimização dos princípios tridimensionais da Radioterapia moderna. Além disso, necessita de uma curva de aprendizado e treinamento direcionado. Esta técnica pode ser utilizada para tratamento de diferentes tipos de neoplasias, tanto de forma curativa como paliativa, em que se demonstrou reduzir as toxicidades agudas e crônicas e melhorou o controle local dos tumores (DAHER, 2017).

O presente estudo tem como objetivo, descrever os casos tratados com IMRT no Hospital Central do Exército do Rio de Janeiro compreendidos no período de 13 meses, embasado pela revisão da literatura sobre essa técnica.

## **METODOLOGIA**

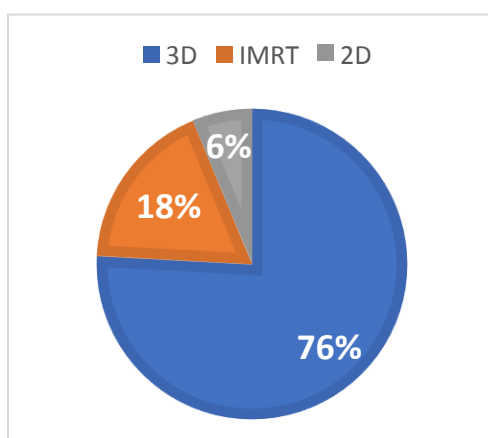
Trata-se de um estudo descritivo, por meio de revisão bibliográfica da literatura e análise descritiva de todos os casos tratados no Hospital Central do Exército com Radioterapia de Intensidade Modulada. Para análise dos casos foi utilizada a tabela de registro de pacientes da clínica de Radioterapia que consta data, sítio de tratamento e técnica utilizada no período de junho de 2017, mês do primeiro tratamento com a técnica estudada, até abril de 2018. Para selecionar os artigos foram utilizados os bancos de dados: Scielo.br, Medline e Pubmed onde utilizou-se as palavras de busca isoladas: Radioterapia de Intensidade Modulada, Radioterapia.

## DESENVOLVIMENTO

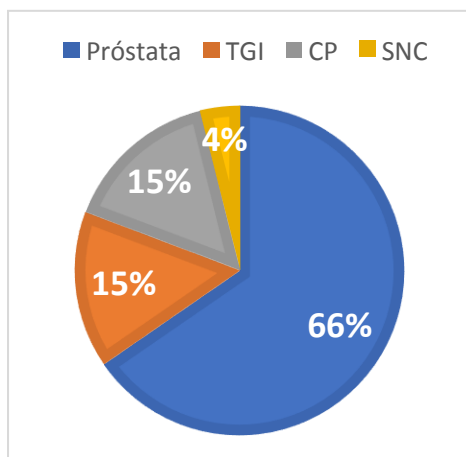
Entre os anos de 2015 e 2016, o Hospital Central do Exército reformou todo o serviço de radioterapia, adquiriu novo acelerador linear Elekta modelo Synergy Platform, realizou comissionamento e iniciou o tratamento de pacientes em junho de 2016. Inicialmente, os pacientes foram tratados com técnica bidimensional (2D), baseada em referência óssea, e tridimensional conformada (3D-CRT), com a utilização da tomografia computadorizada para gerar um modelo tridimensional do corpo e, a partir disso calcular a dose, utilizando o sistema de planejamento - Elekta XiO®, no volume alvo e ou órgãos de risco. Após uma curva de aprendizado de um ano, treinamento da equipe e numerosos controles de qualidade, foi tratado o primeiro paciente utilizando a técnica de intensidade modulada (IMRT) no hospital.

No período de junho de 2017 até abril de 2018, foram tratados cento e quarenta e cinco pacientes. Desses, vinte e seis com a técnica IMRT (18% dos casos), cento e dez com técnica tridimensional (76%) e nove pacientes com elétron (6%), utilizando a técnica de campo direto (Gráfico 1). Em relação ao sítio de tratamento dos pacientes que foram tratados com a técnica IMRT, dezessete tinham diagnóstico de neoplasia de próstata, quatro pacientes com tumores do trato gastrointestinal (TGI), quatro pacientes com tumores de cabeça e pescoço (CP) e um paciente com tumor de sistema nervoso central (SNC), (Gráfico 2).

**Gráfico 1.** Técnicas de tratamento de radioterapia utilizadas em pacientes no Hospital Central do Exército em 2015 e 2016. Técnica bidimensional (2D), tridimensional conformada (3D) e técnica de intensidade modulada (IMRT).



**Gráfico 2.** Sítio de tratamento de radioterapia utilizadas em pacientes no Hospital Central do Exército em 2015 e 2016. Trato gastrointestinal (TGI), cabeça e pescoço (CP) e sistema nervoso central (SNC).



A Radioterapia de Intensidade Modulada representa um dos mais importantes avanços da história da Radioterapia. Essa técnica de tratamento permite melhor entrega de dose nos volumes alvo e maior restrição de dose nos órgãos sadios. Pacientes tratados com IMRT apresentam menos efeitos colaterais agudos e crônicos e, em alguns sítios de doença, ganho de controle local. Apesar dessas vantagens, requer maior dedicação e tempo da equipe durante o planejamento, controle de qualidade e otimização. Além disso, necessita de uma curva de aprendizado e treinamento direcionado (SALVAJOLI, 2013).

Estudos comparando a 3D-CRT e IMRT mostram superioridade da IMRT para a cobertura do alvo e preservação dos órgãos de risco (COZZI, 2001). Atualmente, as seguintes situações possuem benefício clínico comprovado com o emprego da IMRT devido a sua distribuição de dose: tumores de cabeça e pescoço exceto os iniciais de corda vocal; tumor de próstata, principalmente em próstata volumosa (acima de 50g); tumores torácicos; tumores abdominais incluindo sarcoma retroperitoneais; tumores pélvicos; tumores cranianos; tumores oculares e orbitários (SBRT, 2018).

Outro potencial benefício da IMRT é o hipofracionamento (tratamento com menor número de frações), sendo este um dos maiores benefícios da IMRT para as instituições públicas, já que é possível reduzir o tempo de tratamento dos pacientes e assim diminuir o tempo de espera. O desenvolvimento da técnica, a curva de aprendizado na instituição, e a falta

de um sistema de localização diária impediram maior utilização de tratamentos mais concisos (OLIVEIRA, 2014).

A história do Serviço de Radioterapia do Hospital Central do Exército (HCE) tem início aproximadamente na década de 60, com dois aparelhos: um aparelho de Raios-X de ortovoltagem, utilizado para tratar principalmente lesões cutâneas benignas e malignas; e o Theratron JR87, um aparelho de telecobaltoterapia utilizado para lesões mais infiltrativas e profundas.

Acompanhando o desenvolvimento tecnológico das décadas seguintes, em 1990, o HCE adquiriu um novo aparelho do tipo acelerador linear modelo Mevatron MDX, com dois tipos de energia de fótons de 4 e 6 MV, possibilitando planejamentos mais precisos, com menos reações cutâneas, além de preservar mais os tecidos sadios adjacentes ao tumor. Esse aparelho possibilitou a entrada do HCE na era da radioterapia conformacional.

Atualmente, em funcionamento desde 29.06.2016, o serviço de Radioterapia do HCE conta com um acelerador linear Elekta modelo Synergy Platform que dispõe de feixes de fótons de 6MV e 10MV, além de feixes de elétrons para tratamentos superficiais. Esse aparelho também possibilita a realização de técnicas mais precisas de tratamento, como radioterapia de intensidade modulada (IMRT) e guiada por imagem (IGRT), com melhor controle da distribuição de dose no tumor, otimizando os tratamentos e poupando com mais eficiência os órgãos sadios ao redor, inserindo o HCE definitivamente no cenário da radioterapia do século XXI (DAHER, 2017).

Em junho de 2017, foi tratado o primeiro paciente com a técnica de Radioterapia de intensidade modulada no Hospital Central do Exército e até abril de 2018, vinte e seis pacientes foram tratados com essa técnica.

## **CONCLUSÃO**

A radioterapia de Intensidade Modulada representa um dos mais importantes avanços da história da Radioterapia. Buscando inserir-se nesse contexto, o Hospital Central do Exército do Rio de Janeiro adquiriu novo aparelho em 29 de junho de 2016, contratou equipe de físicos especializados e realizou treinamento da equipe de técnicos em Radioterapia. Após o

comissionamento do aparelho, múltiplos testes e controles de qualidade, foi realizado o primeiro tratamento com a técnica IMRT, que só aconteceu após um ano de funcionamento do aparelho.

Tal fato se deve a complexidade do procedimento e a necessidade de uma curva de aprendizado da equipe com o novo equipamento, para depois realizar o procedimento nos pacientes. Além disso, comparado à técnica conformacional, pacientes tratados com a técnica IMRT tem um tempo de tratamento, planejamento e controle de qualidade consideravelmente maior, o que pode prejudicar a logística do serviço, necessitando de mais profissionais para tratar um número reduzido de pacientes. Sendo assim, a radioterapia de intensidade modulada faz parte da rotina do serviço de radioterapia do HCE e no período estudado, corresponde a 18% dos tratamentos realizados.

Perspectivas futuras de ampliação do serviço com contratação de mais técnicos de radioterapia, médicos especialistas em radioterapia com o devido treinamento e aquisição de novas técnicas de tratamento, como radioterapia em arco rápido podem fazer com que a proporção de casos tratados com IMRT aumente, o que poderia levar a uma melhora no perfil de toxicidade dos pacientes tratados na referida instituição.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO E SILVA, G. **A situação do câncer no Brasil**. Instituto Nacional de Câncer – INCA e Coordenação de Prevenção e Vigilância – Conprev. 2006. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/situacao\\_cancer\\_brasil.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/situacao_cancer_brasil.pdf). Acesso em: 06 de maio de 2018.

DAHER, R.; TAMM, M.; VASCONCELLOS, H.; LANNES, A.M. Distribuição epidemiológica dos casos de câncer tratados no primeiro ano da retomada de funcionamento do serviço de radioterapia do Hospital Central do Exército (HCE) – 2016/2017. **Revista Científica do HCE**, Rio de Janeiro, v.2, 2017. Disponível em: <http://www.hce.eb.mil.br/destaques/374-2017>. Acesso em: 06 de maio de 2018.

INTERNATIONAL UNION AGAINST CANCER: Introduction UICC Global Cancer Control. Geneve, Switzerland, UICC, 2005.

MACKEE, GM; CIPOLLARO, AC. **Cutaneous Roentgen and radium therapy. X- rays and Radium in the treatment of diseases of the skin**. Philadelphia: Lea & Febiger; 1946. p. 13-18.

OLIVEIRA, H. F.; TREVISAN, F. A.; BIGHETTI, V. M.; Radioterapia de intensidade modulada (IMRT) para pacientes do SUS: análise de 508 tratamentos em dois anos de instalação da técnica. **Radiol Bras.** 2014 Nov/Dez; 47(6):355–360.

SALVAJOLI, JV; SOUHAMI, L; FARIA, SL. **Radioterapia em Oncologia.** 2a ed. São Paulo: Ed Atheneu, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE RADIOTERAPIA - SBRT. **Radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT).** 2018. Disponível em: <http://sbradioterapia.com.br/tecnicas-radioterapia/radioterapia-com-intensidade-modulada/#>. Acesso em 06 maio 2018.