

# XI Congresso da Sociedade Brasileira de Radioterapia

Data: 2 a 5 de setembro de 2009

Local: Centro de Convenções de Florianópolis – CentroSul  
Avenida Gustavo Richard, s/n – Baía Sul – Centro - Florianópolis (SC), Brasil

## Estresse Oxidativo em Pacientes com Câncer de Pulmão Tratados Com Radioterapia

Campos D, Austerlitz C, Allison R, Sibata C  
The Brody School of Medicine, Department of Radiation Oncology, USA

O estresse oxidativo em um coorte de 10 pacientes com câncer de pulmão foi avaliado por meio de mineralograma, testes laboratoriais e questionário nutricional. Nos mineralogramas foram determinados 17 elementos potencialmente tóxicos e 23 elementos essenciais. Os testes laboratoriais envolveram a análise de 34 aminoácidos do plasma, exames hematológico e parasitológico fecal. O questionário nutricional avaliou o tipo de alimentação e informações sobre o uso de suplementos nutricionais ingeridos pelos pacientes. No coorte estudado foram detectados: elevados níveis dos elementos tóxicos As, Sn, Cd, Sb, Pb, e Al (50%); desequilíbrio dos elementos essenciais (100%); níveis anormais de ferritina (50%); homocisteína (70%); hemoglobina A1C (50%); Proteína Reativa-C (60%); e aminoácidos (60%). Nenhum paciente preenchia as exigências mínimas exigidas pela OMS no que diz respeito ao consumo diário de frutas e vegetais. A presença de elementos tóxicos e o desbalançamento de elementos essenciais podem conduzir a: disfunção da síntese de proteínas, catabolismo, neurotoxicidade, miopatia, anemia hemolítica, falha renal, processos inflamatórios e inibição da produção de enzimas antioxidantes. Altos níveis de homocisteína, hemoglobina A1C e PRC-US podem resultar em processos inflamatórios, aumento da probabilidade da formação de coágulos, proliferação de células tumorais e agravamento da defesa imunológica. Foi concluído que a correlação clínica desses níveis tóxicos associada com o desequilíbrio dos elementos essenciais, níveis anormais de dosagens hematológicas e nutrição inadequada, antes, durante e depois da terapia oncológica, pode ajudar no planejamento de uma intervenção racional, diminuindo o estresse oxidativo e melhorando os resultados dos tratamentos.

1

## Protocolo de Radiodermite

Carvalho FS, Calvo PMS, Oliveira JZ, Vanzelli TL  
Fundação PIO XII - Hospital de Câncer de Barretos (SP), Brasil

Apesar dos avanços nas técnicas de irradiação, efeitos agudos ainda são observados. Dos pacientes irradiados, 95% desenvolvem alguma reação de pele, interferindo na qualidade de vida. Não há consenso para o melhor tratamento dessas lesões, o qual se baseia na extensão da área irradiada, dose, fracionamento e protocolos institucionais. Este trabalho descreve a padronização de condutas para lesões radioinduzidas que é utilizada no Hospital de Câncer de Barretos. A equipe de enfermagem instituiu o protocolo baseado nos critérios do *Radiation Therapy Oncology Group*, contemplando grau da lesão (G), sinais, sintomas e tratamento: a) G1, eritema leve, descamação seca, alopecia, sudorese diminuída, prurido discreto – tratamento: creme de camomila 10%, pH 5,5 tópico 3x/dia. Reavaliações quinzenais; b) G2, eritema e edema moderado, descamação úmida em placas – tratamento: creme Barreira<sup>®</sup> em curativo oclusivo estéril, irrigação com SF0,9% associado a compressas embebidas em chá de camomila ou Cavilon<sup>™</sup> Protetor Cutâneo spray. Reavaliação semanal; c) G3, descamação úmida confluenta, edema acentuado, dor local intensa – tratamento: hidrocoloide em pó em curativo oclusivo estéril, irrigação com SF0,9%, compressas embebidas em chá de camomila e avaliação médica para pausa nas sessões; d) G4, ulceração, hemorragia ou necrose, dor local intensa – tratamento: avaliação médica e do Grupo de Estomaterapia. Nas lesões G3 e G4, os curativos devem ser realizados diariamente objetivando identificar focos infecciosos e avaliações médicas devem ser semanais para o retorno à radioterapia. É indispensável a atuação da equipe multidisciplinar para melhorar a qualidade de vida do paciente, amenizar efeitos colaterais e evitar a interrupção do tratamento.

2

## Aplicação do Gel MAGIC-f na Verificação 3D de Dose em Radioterapia

Marques T<sup>1</sup>, Alva M<sup>1</sup>, Gonçalves L<sup>1</sup>, Santanna M2, Baffa O<sup>1</sup> e Nicolucci P<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física e Matemática – Universidade de São Paulo

<sup>2</sup>Hospital de Câncer de Barretos – Fundação Pio XII

<sup>3</sup>Centro de Instrumentação Dosimetria e Radioproteção da Universidade de São Paulo (CIDRA-USP)

**Introdução:** O gel MAGIC-f apresenta estabilidade de resposta e ausência de dependência energética para feixes de Radioterapia. A leitura por RMN relaciona dose com tempo de relaxação dos prótons vizinhos das cadeias poliméricas formadas no gel irradiado. **Objetivos:** Caracterizar a resposta do MAGIC-f para feixe clínico de 10MV e aplicá-lo na verificação 3D de uma distribuição de dose. **Materiais e métodos:** Gel foi irradiado com diferentes doses (1-10Gy) para estudo da linearidade. Equivalência em tecido foi verificada comparando medidas de PDP em gel e água. Objeto-simulador cilíndrico foi irradiado com 5 campos de 1x1 cm<sup>2</sup>. As irradiações foram feitas no HCB (acelerador linear de 10MV). Amostras foram lidas no tomógrafo Philips 3.0T do HCFMRP-USP com uma sequência multi-spin-eco de 5 ecos, TE=20ms, TR=4000ms. Simulação Monte Carlo com PENELOPE foi referência em todos os casos. **Resultados:** A curva de R2x Dose apresentou r<sup>2</sup>=0,9899 e Fc=0,76x10<sup>-3</sup>Gy/s<sup>-1</sup>. A diferença máxima entre a PDP obtida com o MAGIC-f e a câmara de ionização foi 2,4% em 4,5cm e a média de 0,6%. Entre o PENELOPE e o MAGIC-f a diferença máxima foi de 0,8% em 1,4cm e a diferença média foi de 0,32%. A comparação entre os mapas de dose no plano central do gel e no PENELOPE apresentou concordância de 98,4%. Regiões mais críticas se situam nas bordas do cilindro de gel com diferenças de 9%. **Conclusões:** MAGIC-f é linear na faixa de dose clínica e apresenta equivalência em tecido evidenciando-se ferramenta acurada para dosimetria 3D em Radioterapia. **Agradecimentos:** J. L. Aziani, CIDRA-USP e ao CNPq.

3

## Simulação Monte Carlo da Aplicação do Gel MAGIC-f na Dosimetria de Nanopartículas de Ouro

Marques T<sup>1</sup>, Schwarcke M<sup>1</sup>, Baffa O<sup>1</sup> e Nicolucci P<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física e Matemática - Universidade de São Paulo

<sup>2</sup>Centro de Instrumentação Dosimetria e Radioproteção da Universidade de São Paulo (CIDRA-USP)

**Introdução:** A incorporação de nanopartículas em tecidos biológicos aparece no cenário da medicina atual como uma proposta inovadora no tratamento do câncer. Partículas de ouro não apresentam toxicidade celular e possuem energias de emissão compatíveis para aplicações terapêuticas: K-edge e L1-edge com 80,2keV e 14,4keV. A distribuição das nanopartículas nos tecidos biológicos modifica o número atômico efetivo dos tecidos aumentando o contraste tecidual em radiodiagnóstico e a razão terapêutica em radioterapia. **Objetivos:** Mapear por simulação Monte Carlo características dosimétricas do gel MAGIC-f em resposta à incorporação de nanopartículas de ouro. **Materiais e métodos:** As simulações foram realizadas com PENELOPE e excitação das nanopartículas foi simulada para as bordas K e L<sub>1</sub> do ouro. **Resultados:** Para a excitação na borda-K, houve uma semelhança maior que 99,3% entre as distribuições de dose no gel e na água. A excitação em L<sub>1</sub> foi estudada para duas concentrações de nanopartículas: distâncias de 1mm e 5mm. Para a maior concentração, a isodose de 90% é posicionada a 1,10mm do centro da distribuição de nanopartículas na água e a 0,98mm no gel. Para a menor concentração, a isodose que englobou um volume maior que 90% da região analisada foi a de 70% na água, a 3mm do centro da distribuição, e de 63% no gel, a 3,4mm. **Conclusões:** A simulação Monte Carlo evidenciou o MAGIC-f como dosímetro simulador de tecido em situações sem e com nanopartículas incorporadas. **Agradecimentos:** Ao suporte técnico e financeiro do CIDRA-USP e à CAPES/Nanobiomed.

4

## Aplicação do Código PENELOPE na Dosimetria de Nanoesferas de Ouro Incorporadas aos Tecidos Pulmonar, Ósseo e Epitelial

Schwarcke M1, Marques T<sup>1</sup>, Baffa O<sup>1</sup>, Nicolucci P<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física e Matemática - Universidade de São Paulo

<sup>2</sup>Centro de Instrumentação Dosimetria e Radioproteção da Universidade de São Paulo (CIDRA-USP)

**Introdução:** A adaptação do código PENELOPE para o estudo da viabilidade de tratamento radioterápico, utilizando nanoesferas de ouro é uma alternativa dosimétrica acurada. **Objetivos:** Aplicar o PENELOPE para determinar as distribuições de dose em tecidos biológicos com nanopartículas incorporadas. **Materiais e métodos:** A energia utilizada para na simulação foi de 14,7keV ( $L_{\alpha}$ ). Foram avaliadas as distribuições volumétricas de dose no tecido epitelial, pulmonar e ósseo. A geometria utilizada foi uma distribuição uniforme de nanoesferas com 500nm e 250nm entre elas, reproduzindo uma concentração clínica de nanopartículas no tecido biológico presente na literatura. Resultados: Na pele, a curva de PDP apresentou 40% da dose à 2,2mm de distância do centro da nanoesfera. No pulmão e tecido ósseo, as distâncias de 40% da dose são, respectivamente, 6,2mm e 1,8mm. A isodose de 80% às distâncias respectivas dos tecidos da pele, pulmão e osso são: 1,9mm, 4,5mm e 1,5mm. A isodose de 90% apareceu 5mm do centro da distribuição na pele e 15mm no tecido pulmonar. No tecido ósseo, a isodose com uniformidade maior que 90% do volume foi a de 70%, que apareceu a 4mm. **Conclusões:** A análise das distribuições de dose em tecidos com nanoesferas incorporadas, realizada com o código PENELOPE, fornece dados preliminares que embasam estudos de quantificação do aumento da razão terapêutica em tratamentos com nanoesferas nos diferentes tecidos biológicos. **Agradecimentos:** Ao suporte técnico e financeiro do CIDRA-USP e à CAPES/Nanobiomed.

5

## Resposta Dosimétrica do Gel MAGIC-f para Feixes de Elétrons

Pianochi TA<sup>1</sup>, Marques T<sup>1</sup>, Alva M<sup>1</sup>, Santanna M<sup>2</sup>, Baffa O<sup>1</sup>, Nicolucci P<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física e Matemática. Universidade de São Paulo (SP), Brasil

<sup>2</sup>Fundação PIO XII. Hospital do Câncer de Barretos

<sup>3</sup>Centro de Instrumentação, Dosimetria e Radioproteção. Universidade de São Paulo (SP), Brasil

Dosímetros gel polimérico têm sido estudados para uso em dosimetria em feixes de fótons por suas características de alta resolução espacial e determinação tridimensional da distribuição de doses. As características de dependência de resposta em função de parâmetros como dose, energia e taxa de dose ainda estão sendo estudadas, não havendo dados totalmente consolidados na literatura, especialmente para feixes de elétrons. Assim, esse trabalho irá avaliar a utilização da dosimetria gel polimérica para feixe de elétrons utilizados em Radioterapia. As irradiações realizaram-se no Hospital de Câncer de Barretos, acelerador Varian 2100c em 9 e 15 MeV e as leituras em um tomógrafo de NMRI, Philips 3.0 Tesla, do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Para a variação da dose, verificou-se a linearidade do gel entre 1 Gy e 20 Gy. Para resposta com a taxa de dose no intervalo de 80 cGy/min a 400 cGy/min. A resposta em função da energia utilizou-se curvas de porcentagem de dose em profundidade. Nos resultados obtidos, as curvas de linearidade em função da dose, o coeficiente de correlação foi de aproximadamente 0,9933 e 0,9967 para 9 e 15 MeV, respectivamente. Para taxa de dose, as variações máximas encontradas foram de 1,7% e 3,4% para 9 e 15 MeV, respectivamente. As PDPs obtidas com o gel MAGIC-f comparadas com dados do HCB tiveram uma concordância melhor que 96%. Conclui-se, assim, que o dosímetro polimérico MAGIC-f pode ser utilizado como uma ferramenta complementar para dosimetria de feixes de elétrons.

6

## Radioterapia Adjuvante no Câncer de Endométrio IB: Comparação Histórica entre Regimes de Tratamento numa mesma Instituição

Oliveira ACZ, Souza GA, Cairo AA, Esteves CB, Watanabea CCS, Cunha MO  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) - Campinas (SP), Brasil

**Objetivos:** Comparar diferentes técnicas de radioterapia pós-operatória para câncer do endométrio. **Métodos:** Conduziu-se uma comparação histórica entre tratamentos, incluindo 133 mulheres com adenocarcinoma endometriode do endométrio estágio IB, graus histológicos 1 e 2, tratadas no CAISM/UNICAMP. A teleterapia (grupo Tele) foi realizada em 22 pacientes, de 1988 a 1996, com acelerador linear 10MV, dose média de 46,2 Gy. A braquiterapia de baixa taxa de dose (grupo LDRB) foi realizada entre 1992 e 1995, em 19 mulheres, com uma inserção de Césio 137 de 60 Gy. Quatorze mulheres não receberam adjuvância actínica (grupo Sem RT), operadas entre 1990 e 1996. A braquiterapia de alta taxa de dose foi realizada em 78 pacientes (grupo HDRB), de 1996 a 2004, em cinco inserções semanais de 7Gy, a 0,5cm do cilindro, com 4 cm de extensão. **Resultados:** A Sobrevida livre de doença aos cinco anos foi 94,6% para o grupo HDRB, 94,1% para o LDRB, 100% para o Tele e 100% para o sem RT ( $p=0,681$ ). A Sobrevida global aos cinco anos foi de 86,6% para o grupo HDRB, 89,5% para o LDRB, 90% para o Tele e 90% para o sem RT ( $p=0,962$ ). A toxicidade tardia graus 3 a 5 não ocorreu no grupo HDRB, mas foi de 5,3% no LDRB e de 27,3% para o Tele ( $p<0,001$ ). A piora da toxicidade severa teve relação com as doses maiores que 45Gy ( $p<0,001$ ). **Conclusões:** Pacientes submetidas à teleterapia adjuvante apresentaram toxicidade proibitiva, o que contraindica esse tratamento, principalmente com doses maiores que 45Gy.

7

## Dosimetria Tridimensional com Gel MAGIC Modificado: Verificação de um Planejamento de Tomoterapia

Pavoni JF, Baffa O  
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo

O gel polimérico combinado às imagens de ressonância magnética (IRMs) é uma técnica dosimétrica para a avaliação tridimensional de distribuições de dose. Neste trabalho, a performance do gel MAGIC com formaldeído foi avaliada para a medida de distribuições de dose 3D em um planejamento de tomoterapia. O dosímetro, acondicionado em um recipiente cilíndrico, foi irradiado na tomoterapia simulando um planejamento de próstata com IMRT realizado com restrições de dose para PTV, bexiga, reto e cabeças de fêmur que foram criados nas imagens do objeto simulador. Dois dias após a irradiação, IRMs cobrindo todo o volume do dosímetro foram adquiridas e as distribuições de dose medidas com o gel foram mapeadas, sendo que grande semelhança foi encontrada entre o resultado experimental e o esperado pelo sistema de planejamento (TPS). Para as imagens de interesse, uma análise gama foi realizada com critérios de aceitação de 4% de variação em dose e 4mm em distância apresentando mais de 90% dos pixels com gama<1. Na análise 3D da distribuição de dose, foram comparados os histogramas dose-volume medidos com o gel e esperados pelo TPS, sendo encontrada grande semelhança entre as curvas para o PTV e uma variação um pouco maior nas curvas para os órgãos de risco. A semelhança entre o resultado esperado e medido para o PTV é comprovada pelo valor médio de dose obtida pelo gel ( $100\pm 3\%$ ) e pelo TPS ( $100,1\pm 0,1\%$ ). Por tudo que foi analisado, o dosímetro MAGIC gel com formaldeído comprovou seu potencial para medidas 3D de dose.

8

## Avaliação da Capacidade Funcional e Função Respiratória como Possível Fator Preditivo de Pneumonite Actínica em Pacientes Submetidos à Radioterapia para Neoplasia de Mama

Suesada MM, Carvalho HA, Albuquerque ALP, Pavezi VA, Takagaki TY  
Serviço de Radioterapia do Departamento de Radiologia do ICHCFMUSP, Disciplina de Pneumologia do Incor-FMUSP

**Introdução:** O *performance status* é descrito como um dos fatores preditores para a pneumonite actínica, sendo avaliado através de escalas previamente definidas. **Objetivos:** Avaliar a perda de capacidade de exercício e função respiratória de pacientes portadores de neoplasia de mama antes e após o tratamento com radioterapia. **Métodos:** Participaram 25 pacientes consecutivos entre setembro/2007 a março/2009 com diagnóstico de neoplasia de mama controlada. Foram realizados prova de função pulmonar completa, mensuração da força de músculos respiratórios, testes de exercício cardiorespiratório e tomografia de tórax antes e após três meses do tratamento com 50,4Gy. **Resultados:** Observou-se perda da força de musculatura respiratória inspiratória ( $p<0,001$ ) e expiratória ( $p<0,001$ ), associada a uma diminuição dos parâmetros espirométricos, principalmente a capacidade vital forçada ( $p<0,001$ ), volume expirado no 1º segundo ( $p<0,001$ ), capacidade pulmonar total ( $p=0,04$ ) e a difusão ( $p=0,05$ ). A ventilação voluntária máxima também apresentou queda significativa ( $p<0,001$ ). Quanto à tolerância aos esforços físicos, houve diminuição significativa da tolerância aos esforços no teste aplicado ( $p=0,03$ ), e uma tendência a queda do consumo máximo de oxigênio na ergoespirometria ( $p=0,06$ ). A tomografia de tórax apresentou alteração em 70% dos casos. As principais queixas referidas após o tratamento forma cansaço e fadiga aos esforços, além de queixas do ponto de vista dermatológico. **Conclusões:** A radioterapia no tratamento das neoplasias de mama pode causar perdas na função respiratória e capacidade física.

9

## A Consulta de Enfermagem no Cuidado ao Cliente Oncológico em Tratamento Radioterápico

Medina AM<sup>1</sup>, Oliveira AM<sup>1</sup>, Duarte NL<sup>1</sup>, Muniz RM<sup>1</sup>, Guimaraes SRL<sup>1</sup>, Faes ADR<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Faculdade de Enfermagem e Obstetrícia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)  
<sup>2</sup>Centro Regional de Oncologia e Radioterapia do HE/UFPEL

O câncer é um importante problema de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo responsável por mais de seis milhões de óbitos a cada ano. O tratamento do câncer pode ser feito pela cirurgia, radioterapia ou quimioterapia, utilizadas de forma isolada ou combinada. A Consulta de Enfermagem (CE) é uma atividade prestada pelo enfermeiro ao cliente, através da qual são identificados problemas de saúde/doença e implementadas medidas de enfermagem que contribuem para a promoção, proteção, recuperação ou reabilitação do cliente. O enfermeiro na CE tem sua função educativa e preventiva prestadas ao cliente e a sua família. Este trabalho teve o objetivo de apresentar a CE como estratégia de cuidado ao cliente oncológico em tratamento radioterápico e foi desenvolvido no Projeto de Extensão "Convivendo com o Ser Humano em tratamento radioterápico", no período de março de 2007 a março de 2009. Os resultados revelam o perfil dos pacientes em tratamento radioterápico, bem como os efeitos colaterais da terapêutica e as orientações fornecidas por meio da consulta de enfermagem. Assim, consideramos que a CE como estratégia de cuidado, realizada de modo integral e humanizado, considerando o indivíduo como um ser único que necessita de um olhar biopsicossocial e espiritual, possibilita a intervenção de enfermagem adequada e precoce promovendo a melhoria de suas condições de vida.

10

## Alterações Orais Tardias após Radioterapia em Pacientes Portadores de Neoplasia Maligna de Cabeça e Pescoço

Deboni ALS, Segreto HRC, Segreto RA, Fortuna AP, Giordani AJ, Dias R, Deboni M  
Pós-Graduação do Departamento de Diagnóstico por Imagem. Setor de Radioterapia do Hospital São Paulo (SP), Brasil. Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM)

**Introdução:** O tratamento das neoplasias malignas em cabeça e pescoço (NMCP) consiste em Cirurgia (CIR) e/ou Radioterapia (RT) com ou sem a associação da Quimioterapia (QT). **Objetivos:** Avaliação tardia das complicações orais após RT com ou sem QT em pacientes NMCP. **Materiais, casuística e métodos:** Foram avaliados 27 pacientes com NMCP submetidos à RT com ou sem QT, tratados entre 2005/2008; e registradas características individuais, do tumor e do tratamento. Utilizaram-se a escala de avaliação de morbidades tardias de radiação, sistema *Common Toxicity Criteria* (CTC), sialometria e graduação subjetiva/objetiva da xerostomia. Aprovado pelo CEP 0278/08. **Resultados:** Dos 465 pacientes verificados, 78 foram incluídos e 27 avaliados até o momento. Destes, 3 pacientes fizeram RT exclusiva e 24 RT e QT adjuvante (dose total média de 69 Gy). Os resultados mostraram que o grau das complicações orais tardias mais frequentes foi: alteração em mucosa 25,92% (G0), 59,26% (G1), 14,82% (G2) e 0% (G3); glândula salivar 7,4% (G0), 51,86% (G1), 37,04% (G2) e 3,7% (G3); esôfago 33,34% (G0), 59,26% (G1), 7,4% (G2) e 0% (G3); tecido ósseo 92,6% (G0), 0% (G1), 7,4% (G2) e 0% (G3); articulação (ATM) 59,26% (G0), 33,34% (G1), 7,4% (G2) e 0% (G3); paladar 44,44% (G0), 29,63% (G1), 25,93% (G2). Na avaliação subjetiva da xerostomia, 7,4% dos pacientes apresentaram G1, 48,2% G2 e 44,4% G3; na objetiva, 14,8% apresentaram G1, 51,85% G2 e 33,35% G3. **Conclusões:** Xerostomia foi a complicação tardia mais frequente, evidenciando a importância do seguimento médico para reconhecer e minimizar complicações desses efeitos.

11

## Braquiterapia Oftálmica: Resultados de uma Grande Série de Casos de Melanomas da Coroide Tratados com Placa de Rutênio-106

Gil GOB, Marconi D, Rebouças L, Salvaoli J, Pelizzon AC, Castro DG  
Hospital A.C. Camargo, São Paulo (SP), Brasil

**Objetivos:** Avaliar o resultado clínico de melanomas de coróide pequenos e médios tratados com placa oftálmica de Rutênio-106. **Materiais e métodos:** Análise retrospectiva de pacientes portadores de melanoma da coróide tratados com placa de Rutênio-106. **Resultados e discussão:** Oitenta e três pacientes com idade mediana de 60 anos foram avaliados com um de tempo de seguimento mediano de 22 meses. A dose mediana em ápice e esclera foram, respectivamente, 100,8 Gy e 307,4, com um tempo mediano de tratamento de 72 horas. Houve progressão local em 6 pacientes e metástase sistêmica em 1. Foi registrado apenas um óbito no período (câncer renal). Seis enucleações foram realizadas: 4 por conta de progressão de doença local e 2 por complicações secundárias ao tratamento (dor ocular refratária e hemorragia vítrea). Quatro pacientes desenvolveram catarata no olho tratado. A acuidade visual permaneceu a mesma ou melhorou em 48% dos pacientes, e 61% dos pacientes mantiveram a acuidade visual melhor que 20/200. O controle local actuarial e sobrevida livre de progressão em 2 e 5 anos foram, respectivamente, 98,3%, 91,3% e 90%, 88,7%. Não foram encontradas associações estatisticamente significativas na análise dos fatores prognósticos relacionados à progressão de doença, às complicações ou ao *status* visual. **Conclusão:** Estes primeiros resultados mostram que o método é confiável e que oferece uma alta taxa de controle local, semelhante ao encontrado na literatura. Além disso, a maioria dos pacientes apresentou bons resultados em relação à qualidade visual e baixa incidência de complicações. Seis pacientes desenvolveram catarata no olho tratado. A acuidade visual permaneceu a mesma ou melhorou em 48% dos pacientes; e 1% dos pacientes mantiveram a acuidade visual maior que 20/200 (figuras acima).

12

## Utilização do Sistema BrainLAB ExacTrac X-RAY 6D para Avaliação do Posicionamento Convencional de Pacientes com Neoplasia de Próstata

Nakandakari MVN, Cunha APV, Leandro K, Guimarães RGR, Russo DB Real e Benemerita Associação Portuguesa de Beneficência (SP), Brasil

Técnicas avançadas inovaram no tratamento de neoplasias melhorando a distribuição de dose em um volume-alvo, diminuindo a toxicidade em órgãos de risco, porém o pré-requisito para essa melhoria é a alta precisão no posicionamento do paciente e do alvo a ser tratado. Neste trabalho, avaliou-se o posicionamento dos pacientes e a localização do isocentro de um tratamento convencional utilizando o sistema BrainLAB ExacTrac X-RAY 6D 5.5.1/NOVALIS. Foram analisadas aproximadamente 450 frações do tratamento de 13 pacientes. O maior erro sistemático médio translacional foi no sentido anteroposterior (3,19 mm) e o menor no sentido craniocaudal (1,72 mm). Em relação às correções rotacionais, houve um maior erro sistemático na rotação lateral da mesa (1,45°) e o menor no movimento angular em relação ao eixo vertical passando pelo isocentro (0,65°). O maior valor do erro aleatório médio de translação foi no sentido anteroposterior (2,17 mm) e o menor no sentido laterolateral (1,35 mm). Fazendo a correção do posicionamento utilizando o feixe de baixa energia do sistema ExacTrac, além de obter uma imagem de melhor qualidade, a dose absorvida pelo paciente é menor quando comparada ao portal radiográfico. Além disso, a correção do posicionamento é feita diariamente e automaticamente com auxílio da mesa robótica garantindo que a entrega de dose seja aquela prescrita no planejamento.

13

## Posicionamento 3D e 6D: Comparação entre dois métodos de Localização de Isocentros (Caixa Localizadora e Sistema ExacTrac) em Região Cerebral

Cunha APV, Nakandakari MVN, Leandro K, Guimarães RGR, Russo DB Real e Benemerita Associação Portuguesa de Beneficência (SP), Brasil

Neste trabalho, foi realizado um estudo comparativo, utilizando o acelerador linear Novalis, entre dois métodos de localização de isocentros em pacientes com neoplasias cerebrais: o sistema estereotáxico ExacTrac 6D e outro método relacionado às coordenadas da caixa localizadora. Para a análise, foram selecionados oito pacientes com neoplasias cerebrais diversas, tratamento fracionado, e um sistema de fixação constituído de máscara termoplástica (BrainLAB) e marcadores de posicionamento (body markers). Imagens por Ressonância Magnética (RM) e Tomografia Computadorizada (CT) das lesões foram fundidas no sistema de planejamento BrainScan 5.31, sendo criados, para cada paciente, dois planejamentos distintos: o primeiro via coordenadas da caixa localizadora e o segundo por meio de body markers. Concluído e aprovado o planejamento da lesão, o posicionamento do isocentro realizou-se mediante a caixa localizadora. Imagens de Raios X foram geradas e fundidas com as Radiografias Reconstruídas Digitalmente (DRR), provenientes do sistema de planejamento. Das diferenças apontadas pelo sistema de fusão, o qual apresenta 6 graus de liberdade (3 translacionais e 3 rotacionais), observou-se maior variação nos valores relacionados ao eixo longitudinal. Em todos os graus de liberdade, as médias não apresentaram valores superiores a 3 mm (variação translacional) e 2,5° (variação rotacional). Esses valores se encontram dentro dos limites de precisão do sistema de fixação. A variação ao longo dos dias pode ser atribuída a incertezas sistêmicas (média) e randômicas (desvio-padrão) associadas ao posicionamento. Com a utilização do sistema ExacTrac 6D, essas flutuações no posicionamento podem ser corrigidas, promovendo assim uma localização mais acurada do alvo a ser tratado.

14

## Correlação entre Grupos de Risco Clínico e Patológico em Pacientes Com Câncer de Próstata Operados: Análise Preliminar

Souza Júnior JL, Mattos MD, Souza ATF, Gadia R, Affonso Junior RJ, Jacinto AA Hospital de Câncer de Barretos. Fundação Pio XII. Barretos (SP), Brasil

**Objetivos:** Avaliar classificação clínica de pacientes com câncer de próstata operados, comparando com resultados anatomopatológicos. **Materiais e métodos:** Foram avaliados retrospectivamente dados de 106 pacientes portadores de adenocarcinoma de próstata submetidos à prostatectomia radical em 2008. Avaliação clínica consistiu de dosagem do PSA total, biópsia prostática e radiografia torácica. Os pacientes foram divididos em grupos de risco baixo, intermediário e alto. O grupo de baixo risco incluiu pacientes com Gleason  $\leq 6$ , PSA  $\leq 10$  e estadiamento até T2a. O grupo de alto risco conteve os pacientes com Gleason  $> 7$ , PSA  $> 20$  e estadiamento  $\geq T2c$ . O grupo intermediário foi composto pelos demais pacientes. Realizou-se ressonância nuclear magnética pélvica e cintilografia óssea nos pacientes de risco intermediário e alto. **Resultados:** A idade mediana dos pacientes foi de 61 anos (41-72). Análise clínica evidenciou 46 pacientes (43,8%) de baixo risco, 35 pacientes (33,3%) com risco intermediário e 24 pacientes (22,9%) com alto risco. Análise anatomopatológica mostrou 5 pacientes (4,8%) com baixo risco, 9 pacientes (8,6%) com risco intermediário e 91 pacientes (86,7%) com alto risco. Análise comparativa evidenciou piora na classificação de grupo de risco pré-operatório em relação ao estadiamento cirúrgico ( $p=0,025$ ). **Conclusão:** Essa análise preliminar evidencia que ocorreu piora na classificação de grupo de risco quando comparadas as avaliações pré e pós-operatórias, o que poderia alterar o plano terapêutico. Esses dados ressaltam a importância de comparar resultado da radioterapia com cirurgia baseando-se no grupo de risco pré-operatório para evitar seleção de pacientes.

15

## Avaliação das Complicações Gastrointestinais e Genitourinárias Agudas e Tardias em Pacientes Tratados com Radioterapia Pélvica

Souza PGC, Moraes PL, Dias RS, Giordani AJ, Segreto HRC, Segreto RA Setor de Radioterapia, UNIFESP/EPM – São Paulo (SP), Brasil

Foi realizado trabalho retrospectivo com 76 pacientes submetidos à radioterapia pélvica. As complicações foram classificadas segundo o *Common Terminology Criteria for Adverse Events v3.0*. Radioterapia externa em pelve foi administrada com doses de 45 a 50,4 Gy. Braquiterapia, quando utilizada, foi administrada em 4 frações semanalmente de 6 a 7 Gy com alta taxa de dose. Quimioterapia foi utilizada de forma concomitante de acordo com a patologia primária. A idade mediana foi de 57 anos, sendo o sexo feminino predominante (80,3%). A localização anatômica mais frequente encontrada foi o colo do útero (42%). O seguimento mediano foi de 24,5 meses. Complicações agudas gastrointestinais foram identificadas em 57,9% dos pacientes, sendo 31,6% GII e 8% GIII. Complicações tardias gastrointestinais foram encontradas em 18,4%, com predominância de GII (9,2%) e 3,9% GIII. As complicações genitourinárias agudas foram identificadas em 35,5% dos pacientes, sendo 20% GII. Somente 4 pacientes apresentaram complicação genitourinária tardia, sendo apenas um GIII. Não houve diferença estatisticamente significativa quanto à incidência de complicações gastrintestinais e genitourinárias em relação à localização do tumor primário. A adição de quimioterapia aumentou a incidência de complicações gastrointestinais agudas, sendo observada em 41% do grupo sem quimioterapia contra 65% nos pacientes submetidos ao tratamento combinado ( $p=0,04$ ). Pacientes com idade avançada apresentaram maior taxa de complicações gastrointestinais tardias ( $p=0,03$ ). Os resultados revelam que a incidência de complicações agudas e tardias encontra-se em níveis aceitáveis e são semelhantes às encontradas na literatura, sendo influenciados por fatores como a idade avançada e a adição de quimioterapia.

16

## GBM - Experiência Uni-institucional com 48 pacientes submetidos à Cirurgia, Radioterapia e Quimioterapia

Souza PGC, Moraes PL, Dias RS, Giordani AJ, Segreto HRC, Segreto RA  
Setor de Radioterapia, UNIFESP/EPM – São Paulo (SP), Brasil

Foi realizado trabalho retrospectivo com 48 pacientes com glioblastoma submetidos à cirurgia, seguida de radioterapia. Foram avaliadas as características demográficas (idade, sexo e *performance status*), tumorais (localização e extensão) e de tratamento (ressecabilidade, técnica de radioterapia, dose prescrita, adição de quimioterapia). A radioterapia externa foi realizada com doses de 30-40Gy, se finalidade paliativa; e 50-60Gy, se finalidade curativa. A quimioterapia administrada foi Temozolamida ou BCNU. Todos os pacientes foram classificados segundo critérios do RPA. Encontramos a maioria dos pacientes do sexo feminino, com idade maior ou igual a 50 anos. *Performance status* maior ou igual a 70 foi encontrado em 70,8% dos casos e a classificação RPA prevalente foram as classes V e VI. Quanto ao tipo de cirurgia, 72,9% dos pacientes foram submetidos à ressecção parcial da lesão. A maioria (72,9%) recebeu dose de radioterapia entre 50-60Gy. Quimioterapia foi administrada em 47,9%. Observou-se sobrevida global mediana de 52 semanas. Pacientes com *performance status* >70 apresentaram sobrevida mediana de 59 semanas e os restantes 40 semanas ( $p=0,05$ ). Observou-se também aumento na taxa de sobrevida para 60 semanas se dose de radioterapia >50Gy ( $p<0,001$ ) e 68 semanas quando associada à quimioterapia ( $p<0,001$ ). Os resultados deste estudo são comparáveis aos encontrados na literatura. Apesar de estarem sujeitos aos vieses de seleção em virtude do caráter retrospectivo deste trabalho, observou-se que a adição de quimioterapia, a dose de radioterapia maior que 50Gy e o índice de Karnofsky maior que 70% influenciaram positivamente na sobrevida global dos pacientes.

17

## Estudo da Distribuição de Dose em Tomoterapia utilizando Simulação Monte Carlo com o Código PENELOPE

Gonçalves LR, Nicolucci P  
Departamento de Física e Matemática - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de  
Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo (SP), Brasil

As técnicas radioterápicas em forma de arco, tais como: tomoterapia, distribuem a dose de forma complexa. Estudos recentes têm mostrado a possibilidade do uso de diferentes energias em tais técnicas, como, por exemplo, as de feixes de  $^{60}\text{Co}$ . Para estudar tais distribuições de dose em tomoterapia, utilizamos o código de simulação Monte Carlo (SMC) PENELOPE. Para validação do código, foi simulada uma curva de porcentagem de dose profunda (PDP) em condições padrão em um feixe de  $^{60}\text{Co}$ . Para avaliação de distribuições de dose em tomoterapia, foi simulada a irradiação de um objeto simulador cilíndrico, com raio da base igual a 5cm e altura de 10cm, em um feixe de  $^{60}\text{Co}$  (campos retangulares de  $1 \times 1 \text{cm}^2$  e  $\text{DFS}=80\text{cm}$ ). A rotação do feixe foi simulada com intervalos de 10 para fatias de 1cm. A dimensão do *voxel* cúbico do objeto simulador foi de  $0,1 \text{cm}^3$ . A PDP obtida apresentou diferença máxima de 1,3%, a 10cm de profundidade, com relação a curvas da literatura. A dose na superfície do objeto simulador foi de 3,5%. O centro do volume irradiado, correspondente a uma região cilíndrica de 0,4cm de raio, apresentou homogeneidade de dose melhor que 99%. As distribuições de 50% e 20% da dose encontram-se a 0,7cm e a 1,7cm de distância do centro do volume, respectivamente. Os resultados obtidos mostram que SMC pode ser utilizada como ferramenta para avaliação de distribuições de dose em tomoterapia, bem como da influência de parâmetros do tratamento, como tamanho de campo e energia do feixe, sem custos adicionais experimentais.

18

## Tratamento Conservador do Câncer de Mama T2 ( $\geq 4\text{cm}$ ) e T3 por Quimioterapia Neoadjuvante, Quadrantectomia, Braquiterapia com Alta Taxa de Dose como Reforço de Dose, Teleterapia Complementar e Quimioterapia Adjuvante: Análise de Controle Local e Sobrevida Global

Soares CR, Fristachi CE, Fogaroli RC, Mizziara FMA, Baraldi HE, Pellizzon ACA, Pelosi EL, Paes RP  
Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho (ICAVC) - São Paulo (SP), Brasil

O câncer de mama representa a neoplasia maligna mais frequente na mulher ocidental, com sobrevida média mundial em 5 anos de 61%, sendo o tratamento mais aceito para tumores avançados QTNEO, mastectomia radical seguida de QTAD e RT no plastrão. Apresentamos os resultados de um estudo clínico prospectivo e descritivo, realizado entre junho/1995 e dezembro/2006 no ICAVC, avaliando 120 pacientes portadoras de carcinoma ductal infiltrante da mama, estádios clínicos IIb e IIIa, com lesão primária  $\geq 4\text{cm}$ , que receberam QTNEO baseada em antracíclicos. Destas, 88 pacientes evidenciaram redução  $\geq 50\%$ , recebendo tratamento conservador com quadrantectomia + axilectomia e inserção de cateteres no leito cirúrgico para BATD, iniciada após 24 horas da cirurgia. A dose empregada de BATD foi 12Gy, em 4 frações de 3Gy, 2 vezes por dia, durante 2 dias consecutivos. Três a 4 semanas após a BATD, mama e fossa supraclavicular  $\pm$  região axilar receberam RT com 45 a 50,4Gy, e QTAD adjuvante após esta. O seguimento mediano foi de 61,3 meses. Os resultados obtidos foram comparados aos de 76 pacientes com as mesmas características clínicas, submetidas, no mesmo período, ao tratamento padrão na instituição para tumores localmente avançados; isto é, mastectomia + axilectomia (MA). SG e CL foram analisados pelo método de Kaplan-Meier. CL e SG em 5 anos foram, respectivamente, 90% e 73,5% para o tratamento conservador e 85% e 73% para MA, RT e QTAD, com valores de  $p$  não significativos, isto é, os resultados foram comparáveis nos dois grupos.

19

## Resultados Cosméticos e Morbidade Aguda e Tardia do Tratamento Conservador do Câncer de Mama T2 ( $T \geq 4\text{cm}$ ) e T3 por Quimioterapia Neoadjuvante, Quadrantectomia, Braquiterapia com Alta Taxa de Dose como Reforço de Dose, Teleterapia Complementar e Quimioterapia Adjuvante

Soares CR, Fristachi CE, Mizziara FMA, Fogaroli RC, Pelosi EL, Piato S, Parro F  
Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho (ICAVC) São Paulo (SP), Brasil

O tratamento mais indicado, na literatura, para o câncer de mama localmente avançado é a QTNEO, com a possibilidade de realizar cirurgia conservadora para pacientes com boa resposta clínica. Entre junho/1995 e dezembro/2006, 120 pacientes portadoras de carcinoma ductal infiltrante da mama, estádios clínicos IIb e IIIa, com lesão primária  $\geq 4\text{cm}$ , que receberam QTNEO. Destas, 88 pacientes apresentaram redução  $\geq 50\%$  da lesão inicial; sendo, então, submetidas a tratamento conservador com quadrantectomia + axilectomia e inserção de cateteres no leito cirúrgico para BATD, iniciada após 24 horas da cirurgia. A dose de BATD foi de 12Gy, em 4 frações de 3Gy, 2 vezes por dia, por 2 dias consecutivos. Três a 4 semanas após a BATD mama e fossa supraclavicular  $\pm$  axila receberam RT com 45 a 50,4Gy, e QTAD adjuvante após esta. O seguimento mediano foi de 61,3 meses. Complicações precoces e tardias foram avaliadas de acordo com critérios estabelecidos pelos grupos RTOG/EORTC (*Radiation Therapy Oncology Group / European Organisation for Research and Treatment of Cancer*). Na avaliação estética, foram utilizados critérios estabelecidos pelo cirurgião plástico participante do estudo. Complicações precoces e tardias foram observadas em 26 pacientes (29,54%). Os resultados estéticos foram considerados bons e excelentes em 55 pacientes (62,5%). Apesar de as complicações observadas serem superiores às descritas na literatura, os resultados estéticos foram considerados bons ou excelentes para a maioria das pacientes, que, apesar de portadoras de tumor localmente avançado, puderam ter melhor qualidade de vida com a preservação da mama.

20

## Avaliação da Eficácia do Uso de Aloe Vera em Alta Concentração (Aloe 200) como Adjuvante no Tratamento da Radiodermite para Pacientes com Câncer de Mama em Radioterapia

Soares CR, Mizziara FMA, Pellizzon ACA, Fogaroli RC, Baraldi HE, Neviani CB  
Trabalho realizado no Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho

A complicação aguda mais habitual da radioterapia no câncer de mama é a cutânea. Reações cutâneas severas associadas à radioterapia podem impor desconforto significativo e até mesmo interferir com as atividades diárias da paciente. Utilizando estudo clínico fase IV, unicêntrico, nacional e aberto, foram avaliadas 49 pacientes em radioterapia adjuvante para câncer de mama, tratadas no Instituto do Câncer Arnaldo Vieira de Carvalho, em Unidade de Cobalto, no período de janeiro/2007 a maio/2008, associada à aplicação de hidratante à base de Aloe 200, no intuito de retardar a exacerbação da radiodermite Graus I e II. A aplicação do hidratante na área da pele irradiada foi, no mínimo, duas vezes por dia, iniciada no primeiro dia de radioterapia, permanecendo até 15 dias depois da última fração. A mensuração das reações se deu pelas tabelas de *score* do RTOG (Grupo Oncológico de Terapia de Radiação), com avaliação semanal. Os resultados foram comparados com série histórica de pacientes portadoras de neoplasia de mama submetidas à radioterapia nos mesmos moldes do estudo, sem o uso de Aloe 200. Através da Generalização do Teste Exato de Fisher, verificou-se associação estatisticamente significante entre semana e estudo ( $p < 0,001$ ). Enquanto 56% das pacientes do estudo apresentaram maior grau de radiodermite na 6ª ou 7ª semana, 67% das pacientes do estudo retrospectivo apresentaram maior intensidade de radiodermite na 5ª semana, observando-se que com o uso de Aloe 200 a radiodermite severa foi retardada em até 2 semanas, melhorando a qualidade de vida das pacientes durante a radioterapia.

21

## Caracterização de Dosímetros Termoluminescentes (TLD 100) para Utilização *In Vivo*

Oliveira AL, Baptista LS, Rocha JRO  
Hospital de Clínicas e CAISM – Universidade Estadual de Campinas – Campinas (SP), Brasil

**Justificativa:** Para avaliar a qualidade específica de uma técnica de tratamento radioterápico ou para avaliar a dose em situações cujo cálculo é inacurado ou impossível, feita a comparação da dose derivada do sinal fornecido pelo dosímetro posicionado no paciente com valores teóricos calculados pelos Sistemas de Planejamento de Tratamento. **Objetivos:** Estudar a influência do volume de retroespalhamento da região de *buid-down*; determinar os fatores de calibração de entrada e saída; simular medidas *in vivo* utilizando um simulador de corpo humano. **Resultados:** Os fatores de entrada se mostraram fortemente correlacionados com as aberturas de campo. Nota-se uma tendência de queda no fator conforme o campo aumenta. Os fatores de saída apresentaram pouca variação com o tamanho de campo devido à precisão dos resultados obtidos. Nota-se que em alguns gráficos existem pontos discrepantes com o comportamento dos demais dados, indicando possíveis erros no *setup* de irradiação ou então no processo de aquisição dos dados, relacionado com o processo de leitura dos dosímetros.

22

## Avaliação do Controle Local e Sobrevida Livre de Doença de Pacientes Submetidos a Fracionamentos Alterados para Tratamento de Tumores Glóticos T1 E T2

Souza PF, Souza PF, Dias RS, Giordani AJ, Segreto HRC, Segreto RA  
Setor de Radioterapia – Hospital São Paulo – UNIFESP/EPM, São Paulo (SP), Brasil

Entre 1999 e 2008, 29 pacientes portadores de tumores glóticos (TG) T1 e T2 foram submetidos à radioterapia externa. Dezesesseis receberam hiperfracionamento acelerado (HFA), frações de 1,6Gy, 2x/dia, intervalo mínimo de 6 horas, dose total de 64 a 70,4Gy. Treze pacientes receberam fracionamento acelerado (FA), frações de 2,25Gy/dia, dose total de 63Gy. O seguimento variou de 12 a 110 meses. No primeiro grupo, a idade mediana foi 63 anos, sendo 13 homens e 3 mulheres. A sobrevida livre de doença (SLD) e o controle local (CL) foram de 87,5% em 5 e 10 anos. No segundo grupo, a idade mediana foi 62 anos, sendo 10 homens e 3 mulheres. O CL e a SLD em 5 anos foram 92%. Em ambos os grupos, a qualidade da voz foi considerada boa comparada àquela prévia à irradiação. No primeiro grupo, 92% dos pacientes apresentaram complicações agudas graus 1 e 2 e 46% grau 3; os do segundo grupo, 81% graus 1 e 2 e 37,5% grau 3. A taxa de complicação tardia entre os pacientes do HFA foi de 23% graus 1 e 2; 7% grau 3. Naquele submetido ao FA, 25% tiveram complicações tardias leves e não houve complicações tardias graves. Não houve diferença estatisticamente significante entre os dois grupos quanto à SLD, CL e complicações. Os fracionamentos alterados constituem boa alternativa terapêutica para os TG iniciais e possibilitam alta taxa de CL e SLD, e baixos índices de complicações.

23

## Preservação dos Tecidos Sadios através do Posicionamento Anatômico em Radioterapia em Câncer de Próstata

Medeiros VCS<sup>1</sup>, Viegas CCB<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>UNESA – Instituto Politécnico de Radiologia  
<sup>2</sup>INCA – Serviço de Radioterapia e Serviço de Qualidade em Radiações Ionizantes

No corpo humano, existem órgãos mais radiosensíveis que outros, como as gônadas, a medula e o cristalino. As radiações ionizantes utilizadas para tratamento em radioterapia ocasionam efeitos biológicos que agem sobre o DNA, levando à morte ou à perda da capacidade reprodutiva da célula. A quantidade de radiação é frequentemente limitada pelos riscos e danos aos tecidos sadios vizinhos. A sua aplicação em cânceres de próstata apresentam efeitos imediatos (radiodermite) e tardios (necrose pelvi-perineal ou prostatite). A hiperplasia benigna da próstata é o aumento benigno do volume da próstata; entretanto, abriga células malignas que podem ser descobertas com o auxílio de exames específicos; como o toque retal e a medição do PSA. A prostatite pode ocasionar a dilatação dos ureteres e a dilatação renal. O posicionamento anatômico torna-se um dos fatores mais importantes quando estruturas sensíveis estão próximas do volume-alvo. As primeiras manobras de posicionamento são iniciadas no simulador, onde o paciente deve ser colocado em decúbito dorsal com apoio de pernas. Deve haver alinhamento com *laser* tendo como referência todas as estruturas de linha média. O paciente deve sentir-se confortável para que seja possível a reprodução do posicionamento durante todo o curso do tratamento. Estudos relatam que 75% dos tratamentos do câncer de próstata desenvolverão sintomas proctológicos, como: dor retal, tenesmo ou sangramento. E grandes partes desses sintomas são provocadas por variações de posicionamento que acarretaram alterações na distribuição de dose. Através do posicionamento adequado é possível minimizar em 95% as alterações funcionais dos tecidos adjacentes ao tumor tratado.

24

## Resultado Oncológico da Eletronterapia Intraoperatória Complementar no Carcinoma Infiltrativo Inicial de Mama: Estudo de 107 Casos em 5 Anos

Panichella JD, Martella E, Hanna AS, Pelosi EL, Barros A  
Núcleo de Mastologia e Serviço de Radioterapia do Hospital Sírio-libanês - São Paulo (SP), Brasil

A Radioterapia é um tratamento obrigatório do tratamento conservador da mama em carcinomas iniciais, levando à melhor controle local e, inclusive, maior taxa de sobrevida global. Entretanto, a radioterapia total externa fracionada (25 frações) apresenta uma série de inconvenientes: longa duração do tratamento, alta taxa de não realização ou abandono, toxicidade aguda e tardia, custo financeiro e logístico para a instituição e para os pacientes. Para contornar esses aspectos, tem sido proposta a radioterapia parcial acelerada da mama. Em trabalho de fase II, foram estudadas 107 pacientes, com carcinoma ductal infiltrativo da mama T1-2 N0 M0, atendidas entre maio de 2004 e junho de 2009, com idade média de 57,1 anos (37-86). Na seleção de pacientes foram incluídas apenas aquelas com tumores unicêntricos, margens cirúrgicas e linfonodos sentinelas livres intraoperatoriamente. O tempo de seguimento médio foi de 27,5 meses. O tempo de seguimento mediano foi de 28 meses. A taxa de recidiva local foi 2,1% (2/107) e a taxa de sobrevida livre de doença de 96,2% (103/107). Ocorreram 2 casos de recidiva locais na mama operada, 17 e 27 meses, após o tratamento inicial. Essas recidivas foram verificadas em outro quadrante que não o primário, e foram consideradas recidivas locais não verdadeiras ou segundo tumor primário. Aconteceram metástases a distância em 2 pacientes, das quais uma evoluiu para óbito. A ETI complementar no tratamento do câncer inicial de mama, em dose única (21Gy), pode ser administrada em acelerador linear convencional e seus resultados oncológicos iniciais podem ser considerados satisfatórios.

25

## Resultados de um Sistema de Planejamento de Radiocirurgias Estereotáxicas com Feixes Cônicos

Rosa TB  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) - Florianópolis (SC), Brasil

O uso da radiocirurgia estereotáxica com colimadores de abertura cônica adaptados a aceleradores lineares é largamente difundido no Brasil e em diversas partes do mundo. Os pontos principais da construção do módulo de física de um sistema de planejamento dessa natureza foram apresentados neste trabalho. O cálculo de doses valeu-se de grandezas dosimétricas do feixe de tratamento em condições de referência para cada cone, considerando o paciente água-equivalente e com opção de corrigir as unidades monitoras segundo as densidades eletrônicas obtidas tomograficamente. Cálculos de doses em vistas seccionais apresentaram tempos usualmente menores que 3 segundos em um computador pessoal com 2 GB de memória RAM e um processador de 1.8 GHz. Foram apresentados três planejamentos comparando os resultados do sistema novo com os de um sistema com anos de uso clínico. As isodoses de 80% nas vistas axial, sagital e coronal passando pelo isocentro mostraram-se visualmente equivalentes e as unidades de monitor calculadas para os três planejamentos diferiram por menos de 0.5%. Para o planejamento que visualmente apresentou maior diferença entre as isodoses foram calculados perfis de doses paralelos aos eixos x, y e z estereotáxicos, todos passando pelo isocentro. Os perfis no eixo z discordaram em até 5 % na região em torno de 5% do máximo de dose. Em todos os perfis, nas regiões de alta derivada até 90% do máximo de dose, observaram-se diferenças de até 5%. No entanto, nessas regiões a diferença horizontal entre as curvas não passou de 0.5 mm.

26

## Correção de Heterogeneidades com o Algoritmo Analítico Anisotrópico para Fótons de 6MV: Comparação com Medidas de TLDS

Baptista CG<sup>1</sup>, Schelin HR, Soboll DS<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Curitiba (PR), Brasil  
<sup>2</sup>Hospital e Maternidade São José (HMSJ) – Jaraguá do Sul (SC), Brasil

Os algoritmos de cálculo dos sistemas de planejamento podem efetuar correções de isodoses para diferentes densidades teciduais (correção de heterogeneidades). Com a implementação do Algoritmo Analítico Anisotrópico (AAA) no sistema de planejamento Eclipse (VARIAN Medical Systems), surgiu a necessidade de comparar as doses corrigidas pelo AAA com as doses efetivamente medidas em regiões heterogêneas. O objetivo do trabalho foi comparar esse algoritmo AAA, com o usado no *Pencil Beam Convolution* (PBC) e quantificar as diferenças de dose, por meio de leituras em TLDs, em meios de diferentes densidades eletrônicas. Foram utilizados três bastões de diferentes densidades, simulando tecido ósseo, tecido adiposo e cavidade aérea. Os TLDs foram dispostos acima, dentro e abaixo dos bastões, de forma a medir as doses ao longo do eixo em profundidades diferentes e em perfil. Os dosímetros foram irradiados com um feixe de fótons de 6 MV, com um campo aberto de 10 x 10 cm<sup>2</sup> e 100 UM. E, com o Eclipse versão 8.5, foram simuladas as irradiações usando o AAA com a correção de heterogeneidades em OFF, em ON, e usando o PBC com a correção Equivalente TAR. O algoritmo de correção para heterogeneidades, utilizado pelo AAA, mostrou ser o mais adequado para os planejamentos, visto que seus valores de dose se aproximam dos valores medidos experimentalmente, com desvios em torno de 1,5% para as PDPs. Já nos perfis de dose, grandes diferenças foram encontradas, principalmente em torno da cavidade aérea, o que nos sugere uma investigação mais detalhada.

27

## Avaliação Radiobiológica da Dose de Radiação Absorvida devido ao Sistema de Verificação de Posicionamento para o Tratamento Radioterápico

Zanella A, Lopes CP, Chen MJ  
SBIB Hospital Albert Einstein – São Paulo (SP), Brasil

A radioterapia é uma modalidade terapêutica que utiliza a radiação ionizante para tratamento de neoplasias malignas. Para garantir a reprodutibilidade do posicionamento e a precisão de tratamento, imagens portais são adquiridas utilizando dispositivos eletrônicos de imagem, entretanto, essas aquisições implicam na administração extra de radiação, não computadas no planejamento. Desta forma, o estudo visa a avaliar se a dose extra de radiação contribui para aumentar a probabilidade de complicações em tecidos sadios (NTCP). Foram analisadas, quanto ao número, unidades monitoras, energia e tamanho de campo, imagens portais de cinquenta pacientes portadores de câncer de próstata tratados no Hospital Albert Einstein com radioterapia de intensidade modulada. No sistema de planejamento, com estes dados, calcularam-se as doses extras de radiação que foram somadas ao plano de tratamento original. Utilizando-se os histogramas dose-volume, analisaram-se as doses nos pontos de restrição da instituição e em 1/3, 2/3 e 3/3 dos volumes dos órgãos de risco (reto, bexiga e cabeça femorais), para os planos com e sem portal. O cálculo do NTCP foi realizado com um programa computacional, que considera uma dose uniforme de 200cGy e o fator  $\alpha/\beta$  para reto 3,0; bexiga 6,0; e cabeça de fêmur 0,8. O incremento médio de dose para o reto, bexiga e cabeça femoral foi de 0,9%, 1,5% e 1,6%, respectivamente. Para o NTCP, apenas 1/3 do volume do reto apresentou alteração, com aumento médio de 0,5%. Concluímos que a aquisição de portais não contribuiu significativamente no NTCP, mas o incremento de dose poderá ser considerado no momento do planejamento.

28

## Análise do Perfil de Dose em Campos Adjacentes com o Uso das Técnicas de Compensação de Divergência do Feixe e de Gap Geométrico em uma Unidade de $^{60}\text{Co}$

Eisenhut FM, Reis EGF, Silva WT, Guarnieri AB, Bertucci EC, Barbi GL  
Serviço de Radioterapia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto (SP), Brasil

Nos tratamentos radioterápicos, é comum a irradiação utilizando campos de radiação adjacentes como tratamentos de cabeça e pescoço, sistema nervoso central. Atenção deve ser dada a possíveis regiões de sub/super dosagem. Comparou-se a distribuição de dose na região de junção, utilizando duas técnicas: compensação da divergência por ângulo de cabeçote (*match-line*) e gap geométrico em uma unidade de telecobaltoterapia. Realizou-se varredura dos valores de dose ao longo do eixo perpendicular à adjacência de campos  $10 \times 10 \text{cm}^2$  a 5,0cm de profundidade, em fantoma de água através de uma câmara de ionização de 0,01cc. As leituras de cada campo foram somadas à contribuição do campo adjacente e normalizadas para a junção. Com os dados obtidos, concluímos que a técnica de *match-line* tem melhor uniformidade de dose ao longo da junção em função da profundidade (variações máximas de 7,0% em relação à dose na junção e planura obtida de 5,9%, sendo a planura do campo  $10 \times 10$  utilizado, de 4,1%). A técnica do gap apresenta, acima da profundidade de cálculo, uma região de grande variação de dose, comprovada com os perfis de campo obtidos. A técnica de *match-line* mostrou uma variação de dose na região de junção de campos que comparada à técnica de gap, também justifica a variação da posição do *match-line* ao longo do tratamento. Dessa forma, obtém-se melhor uniformidade de dose em função da profundidade e a compensação da pequena região de variação de dose na junção dos feixes.

29

## Radioterapia Adjuvante em Queloides Secundários à Queimadura

Eisenhut FM, Domiciano CJ, Trevisan FA, Mendonça LM, Farina Jr JA, Oliveira HF  
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto (SP), Brasil

O tratamento das cicatrizes queloidianas secundárias à queimadura possui diversas particularidades relacionadas à extensão e ao caráter difuso da lesão, além de apresentar alta frequência de recidivas. Realizou-se estudo retrospectivo com 39 pacientes com queloides secundários à queimadura submetidos a tratamento cirúrgico, entre 2000 e 2008, técnica intralesional, sendo que 19 pacientes realizaram radioterapia nas primeiras 24h, por ortovoltagem, 80 a 120kVp, dose de 1.400 a 2.000cGy. Vinte pacientes não realizaram qualquer tratamento adjuvante. Foram estudados: idade, sexo, raça, localização, seguimento pós-tratamento, queixa clínica e resultado objetivo. Foi analisada como má-resposta: hipertrofia/alargamento/discromia, além da recidiva queloidiana. Também foi comparada a resposta para os diferentes fatores prognósticos. Idade de 5 a 84 anos (média - 26 anos), igualdade na distribuição dos sexos. Predomínio da raça branca (63%). Seguimento médio acima de seis meses. No grupo irradiado, a boa resposta global foi conseguida em 58%, hipertrofia/alargamento/discromia em 28% e recidiva em 14%. Houve melhor resposta neste grupo (19x35%;  $p=0,01$ ). A recidiva em afrodescendentes foi de 21,5% e em brancos 12,5% ( $p=0,47$ ). Não houve diferença de resposta entre sexo, idade, raça, queixa inicial e localização. As principais queixas foram incômodo estético e prurido, com melhora na opinião de 90 % dos pacientes. A radioterapia adjuvante é efetiva na prevenção da recidiva queloidiana. Nenhum fator associado ao paciente ou ao tratamento foi decisivo na resposta, apesar de clinicamente evidenciar maior recidiva em afrodescendentes.

30

## Experiência Dosimétrica para Validação do Planejamento de Próstata em Radioterapia Externa com Modulação de Feixe

Rodrigues JL, Caballero KCS, Freitas LC, Faria RT, Baldomir MO  
Hospital Santa Lúcia (DF), Brasil

O tratamento do câncer de próstata depende vários fatores e a escolha mais adequada é individualizada, quando ela for a radioterapia, em nossa instituição, basicamente os pacientes de risco intermediário e alto recebem entre 77,4Gy e 79,2Gy com frações diárias de 1,8Gy em duas fases, e as recidivas bioquímicas são irradiadas em uma única fase com 72Gy em 40 frações com a técnica de modulação do feixe. As fluências de dose nos campos planejados são verificadas de duas formas: dose pontual e distribuição 2D no plano do isocentro a 5 cm de profundidade. Os valores obtidos são comparados com os valores planejados e somente os casos em que a discrepância é menor do que 3% são autorizados a iniciar o tratamento. Avaliamos 30 planejamentos de radioterapia 3D em próstata no período de janeiro/2009 a maio/2009. A dosimetria e a radioterapia dos pacientes foram realizadas em acelerador linear de 6MV. A discrepância entre os valores das doses simuladas e obtidos experimentalmente foi, em média, de 1,7 % em todos os casos liberados para radioterapia. Em nenhum caso, a discrepância foi maior do que 3%, mostrando ser, quando empregado um rígido controle da qualidade, uma excelente alternativa para a radioterapia em próstata com altas doses, devido ao baixo risco de efeitos agudos e crônicos em órgão de riscos (bexiga, reto e fêmur).

31

## Radiossensibilidade Exacerbada do Tecido Normal para Tumores de Cabeça e Pescoço Submetidos à Radioterapia

Meneghini AJ, Ramos AP, Marques GIG, Machado GDP, Pinezzi JCD, Soares RBA  
Laboratório de Oncogenética e Radiobiologia. Associação de Combate ao Câncer em Goiás

Segundo as estimativas do INCA, o câncer oral é a neoplasia mais frequente de cabeça e pescoço, com cerca de 14.160 casos novos por ano em 2008. Os fatores envolvidos na sua etiologia são o tabagismo e o etilismo, além de déficit nutricional, higiene oral precária, bem como alterações genéticas. A radioterapia é uma ferramenta importante no tratamento do câncer, porém o emprego dessa modalidade de tratamento envolve efeitos colaterais. A intensidade desses efeitos é individual e acredita-se estar relacionada à expressão de certos genes. Os pacientes selecionados para o estudo apresentaram idade média de  $60,51 \pm 13,9$  anos. O estadiamento clínico da amostra se dividiu em 42,9% I, 4,1% II, 14,3% III e 26,5% IV. Entre os efeitos colaterais apresentados, houve: 13% de dermatite moderada a intensa, 24,5% de xerostomia, 10% de disfagia de moderada a intensa e 4% odinofagia moderada a intensa. A radioterapia precisou ser suspensa devido aos efeitos colaterais em 32,7% dos tratamentos. Estudos recentes têm mostrado que uma diversidade de genes está envolvida na radiossensibilidade, e polimorfismos associados determinam as manifestações clínicas desses efeitos. Atenção especial tem sido dada aos genes p53 e ATM, devido ao papel central destes na cascata de sinalização de uma das lesões mais citotóxicas, a quebra da dupla fita de DNA. O polimorfismo localizado no códon 72 do éxon 4 do gene p53 é identificado como SNP, ou seja, as variações na sequência de DNA estão associadas com alterações de apenas uma base nitrogenada, levando a alterações estruturais da proteína p53.

32

## Avaliação da Radiossensibilidade em Pacientes com Câncer de Próstata Submetidos à Radioterapia

Carvalho GM, Marques GIG, Ramos AP, Machado GDP, Pinezzi JCD, Soares RBA  
Laboratório de Oncogenética e Radiobiologia. Associação de Combate ao Câncer em Goiás

O câncer de próstata é o câncer mais prevalente entre os homens, sendo a incidência em países desenvolvidos de 15,3% e de 4,3% em países em desenvolvimento. A sobrevida em 5 anos é de 64% (países desenvolvidos), 41% (países em desenvolvimento) e 58% (média mundial). Em pacientes com expectativa de vida menor que dez anos, observação ou radioterapia (externa ou braquiterapia). Para pacientes de alto risco, a terapêutica baseia-se em radioterapia associada à hormonioterapia de longo período. Porém, o tratamento radioterápico pode apresentar complicações agudas ou crônicas envolvendo o trato gastrointestinal, o trato urinário, o aparelho sexual ou outros. Os efeitos colaterais são classificados utilizando a escala da RTOG/EORTC. A idade média foi 70,3 +/-7,8 anos. A histologia incluiu 100% de adenocarcinoma. Apenas 7,7% dos pacientes fizeram hormonioterapia concomitante à radioterapia. E a radioterapia foi adjuvante à cirurgia em 9,6% dos casos. Estudos recentes têm mostrado que uma diversidade de genes está envolvida na radiossensibilidade, e polimorfismos associados determinam as manifestações clínicas desses efeitos. Atenção especial tem sido dada aos genes p53 e ATM, devido ao papel central destes na cascata de sinalização de uma das lesões mais citotóxicas, a quebra da dupla fita de DNA. O polimorfismo localizado no códon 72 do éxon 4 do gene p53 é identificado como SNP, ou seja, as variações na sequência de DNA estão associadas com alterações de apenas uma base nitrogenada, levando a alterações estruturais da proteína p53.

33

## Detecção da Radiossensibilidade em Pacientes com Câncer do Colo do Útero Submetidas à Radioterapia

Dourado CC, Marques GIG, Fraga DS, Machado GDP, Pinezzi JCD, Soares RBA  
Laboratório de Oncogenética e Radiobiologia. Associação de Combate ao Câncer em Goiás

O câncer do colo do útero é a segunda neoplasia mais comum entre as mulheres brasileiras, com incidência maior em países subdesenvolvidos e com alta taxa de mortalidade. A faixa etária comumente afetada está entre a 5ª e 6ª décadas, sendo que 75% dos casos são histologicamente carcinoma espinocelular. Como fatores de risco, têm-se a infecção pelo vírus HPV (6,11,16 e 18), baixas condições socioeconômicas, multiplicidade de parceiros e estados de imunossupressão. Entre as opções terapêuticas na abordagem interdisciplinar, há cirurgia, radioterapia e quimioterapia. No caso da radioterapia, os efeitos colaterais incluem dermatite, diarreia, tenesmo, cólicas abdominais, urgência miccional, disúria e dispareunia. Na prática clínica, encontramos pacientes que completam o tratamento radioterápico assintomáticas e outras cuja terapia precisa ser suspensa por ocorrência de efeitos colaterais agudos graus III e IV, sem que haja diferenças técnicas que justifiquem tal fenômeno. Dentre as pacientes avaliadas, 79 (77,5%) foram submetidas à QT concomitante à RT. Sobre a necessidade de suspender a RT, 10,8% suspenderam o tratamento por efeitos colaterais agudos. Estudos recentes têm mostrado que uma diversidade de genes está envolvida na radiossensibilidade, e polimorfismos associados determinam as manifestações clínicas desses efeitos. Atenção especial tem sido dada aos genes p53 e ATM, devido ao papel destes na cascata de sinalização de uma das lesões mais citotóxicas, a quebra da dupla fita de DNA. O polimorfismo localizado no códon 72 do éxon 4 do gene p53 é identificado como SNP, polimorfismo de base única.

34

## Uso do Código MCNP para Análise da Curva de Atenuação em Feixes de Elétrons de 4 MeV

Fernandes MAR1, Tada A, Yoriyaz H2

<sup>1</sup>Departamento de Dermatologia e Radioterapia da Faculdade de Medicina UNESP de Botucatu (SP), Brasil

<sup>2</sup>Centro de Engenharia Nuclear (CEN). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN) (SP), Brasil

**Introdução:** O Método de Monte Carlo, utilizado nos estudos de modelamento de fontes de radiação, apresenta resultados satisfatórios para feixes clínicos. **Objetivos:** Apresentar o Código MCNP como ferramenta para simulação do perfil de atenuação da dose de radiação em feixes de elétrons. **Materiais e Métodos:** Analisou-se a atenuação de um feixe de elétrons de 4MeV de um acelerador linear Varian 2100C com uma câmara de ionização de placas paralelas (C.I.). Para obtenção do perfil do feixe de elétrons e a respectiva curva de ionização, variou-se a profundidade da C.I. no interior do fantom com água de 7,0cm a 0,1cm. Para produzir a atenuação do feixe, utilizaram-se 12 lâminas de poliestireno, de espessura de 0,6mm cada, sucessivamente acrescentadas após cada exposição uma sobre as outras. Nas simulações com o MCNP, a geometria modelada era equivalente ao arranjo experimental realizado. Inicialmente considerou-se um feixe mono-energético de 4MeV; incertezas nas características geométricas e de composição do acelerador produziram divergências nos cálculos. Assim, a reconstrução do espectro do feixe se deu mediante a curva de PDP medida com a C.I. **Resultados:** A curva de PDP experimental apresenta ótima concordância com a simulada no MCNP. Os valores experimentais da atenuação com placas de poliestireno e os simulados com o MCNP convergem em 0,5% para menores profundidades. A diferença aumenta para profundidades maiores, até 8% em 4,2mm (8ª lâmina de poliestireno). A reconstrução do espectro possibilita a modelagem de uma variedade de experimentos, proporcionando simulações de situações de tratamento para análise da distribuição de dose.

35

## Detecção da Radiossensibilidade em Pacientes com Câncer de Mama Submetidas à Radioterapia

Paiva JT, Veloso MP, Fraga DS, Machado GP, Pinezzi JCD, Soares RBA  
Laboratório de Oncogenética e Radiobiologia. Associação de Combate ao Câncer em Goiás

Entre mulheres no Brasil e no mundo, o câncer de mama é o mais comum e líder em causa de óbito. Requer abordagem interdisciplinar, sendo a radioterapia (RT) importante no manejo locoregional, onde o mecanismo de ação é o dano ao DNA celular, induzindo efeitos adversos, como reações actínicas agudas e tardias com graus de severidade variáveis entre as pacientes. O desenvolvimento de instrumentos preditivos de radiossensibilidade tem sido o objetivo central da radiobiologia durante as últimas décadas. O presente trabalho analisou as reações actínicas agudas e tardias em pacientes portadoras de câncer de mama submetidas à RT. Este é um estudo retrospectivo no qual foram avaliadas 125 fichas de teleterapia de pacientes do sexo feminino, portadoras de câncer de mama, tratadas com RT há pelo menos cinco anos, entre 2000 a 2003, no Hospital Araújo Jorge, da ACCG. A idade média das pacientes foi de 57,16 ± 11,04 anos, com prevalência do tipo histológico carcinoma ductal infiltrante (92%), anaplasia grau II (71,2%), classificação TNM IIA (36,8%) e de cirurgia conservadora (74,4%). O tempo de seguimento foi em média de 67,93 ± 14,95 meses, e 95,2% estavam sem evidência de doença na última consulta, e em 20% foi necessária a suspensão temporária de RT, com média de 12,28 ± 7,73 dias. A presença de reações actínicas evidencia uma prevalência significativa de pacientes radiossensíveis e justifica o desenvolvimento de métodos preditivos para determinar o grau de radiossensibilidade do tumor e dos tecidos saudáveis adjacentes necessários para uma prescrição individualizada da dose irradiada.

36

## Carcinoma Epidermoide de Palato Mole

Marta GN, Hanna SA, Seneda LM, Haddad CMK, Silva JLF  
Departamento de Radioterapia do Centro de Oncologia do Hospital Sírio-Libanês, São Paulo (SP), Brasil

O carcinoma epidermoide de palato mole (CEPM) é uma neoplasia de orofaringe de baixa prevalência. Quando diagnosticados em estádios iniciais, as opções terapêuticas de radioterapia ou cirurgia oferecem taxas de controle locorregional e sobrevida semelhantes. Os objetivos do presente trabalho são: (a) relatar o caso de um paciente com diagnóstico de CEPM e tratado de forma curativa com radioterapia através de teleterapia com técnica de modulação de intensidade de feixe (IMRT) seguida por braquiterapia de alta taxa de dose com irídio-192; (b) enfatizar a importância do manejo multidisciplinar na abordagem desses doentes. Acreditamos que a melhor opção terapêutica não cirúrgica nos casos iniciais de CEPM seja a realização de radioterapia com IMRT quando disponível, seguida ou não de braquiterapia de altas taxas de dose. Não menos importante, a fim de se obter melhor qualidade de vida durante e após tratamento, a abordagem multidisciplinar com a medicina bucal deve ser estimulada e aplicada a todos os pacientes.

37

## Mesenchimoma Maligno

Marta GN, Hanna SA, Haddad CMK, Silva JLF  
Departamento de Radioterapia do Centro de Oncologia do Hospital Sírio-Libanês, São Paulo (SP), Brasil

O mesenchimoma maligno (MM) é um raro tumor de tecido mole composto por dois ou mais tipos de componentes sarcomatosos bem diferenciados. Frequentemente desenvolve-se na região retroperitoneal e membros, embora o acometimento em coração, esôfago, fígado, bexiga e laringe já foi descrito. Pode atingir indivíduos de todas as idades, mas a incidência tende a ser maior a partir da sexta década de vida. A excisão cirúrgica completa é a principal modalidade de tratamento apesar da associação de radioterapia e quimioterapia ser considerada na abordagem terapêutica desses doentes. Os objetivos do presente trabalho são: (a) relatar o caso de um paciente com diagnóstico de MM em parede torácica e abdominal tratado inicialmente com cirurgia e quimioterapia apresentando recidiva em pulmão e pleura; (b) demonstrar o tratamento radioterápico empregado nos sítios de recidiva. Apesar de muitos acreditarem somente na eficiência da cirurgia como forma de tratamento para o MM, consideramos que a abordagem multidisciplinar com cirurgia, radioterapia e quimioterapia possa trazer benefícios aos pacientes.

38

## Radioquimioterapia em Carcinoma do Colo Uterino em Pacientes Idosas

Ramos CCA, Almeida CM, Borges ABB, Stuart SR, Carvalho HA  
Serviço de Radioterapia do Instituto de Radiologia - HCFMUSP

Radioterapia com quimioterapia concomitante é o tratamento padrão atual para o câncer do colo uterino localmente avançado. Apresenta um benefício absoluto na sobrevida em 5 anos de cerca de 12% em relação à radioterapia exclusiva. Entretanto, esse benefício é comprovado apenas para tumores até estágio IIB e a concomitância de tratamentos apresenta maior toxicidade. Esse estudo tem por objetivo avaliar o efeito da radioquimioterapia concomitantes na sobrevida de pacientes idosas portadoras de carcinoma do colo uterino localmente avançado. Foi realizada uma análise retrospectiva de 31 pacientes maiores que 60 anos, que realizaram radioterapia pélvica com dose de 39,6 Gy a 45 Gy, com complementação de dose em paramétrio e braquiterapia de alta taxa de dose, sendo que 48,4% das pacientes realizaram quimioterapia com cisplatina semanal, concomitante à radioterapia. A sobrevida média deste estudo foi de 40,9 meses. O único parâmetro analisado que apresentou impacto na sobrevida foi o estadiamento clínico. A realização ou não de quimioterapia (35,3% versus 45,2%,  $p=0,1977$ ) não alterou a sobrevida. Apesar das limitações em relação ao número de pacientes e da característica retrospectiva do estudo, o uso de quimioterapia concomitante à radioterapia não apresentou benefício quando comparado à radioterapia isolada em pacientes maiores que 60 anos.

39

## Modelo Radiobiológico Experimental em Ratos Wistar (Rattus Novergicus) Irradiados com 40 e 60 GY para Análise de Dermatites Radioinduzidas

Andrade CBV, Silva CM, Silva VF, Albuquerque MAG, Nascimento ALR, Ribeiro AF, Carvalho JJ, Valverde NJL, Almeida CE  
Laboratório de Ciências Radiológicas LCR-IBRAG UERJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil

A irradiação epitelial pode desencadear uma série de lesões culminando em fibrose, implicando em alteração funcional do órgão. A avaliação dos efeitos morfológicos associados à irradiação torna-se fundamental para estabelecer estratégias mais eficazes e diminuição da morbidade e, em caso de acidentes, o adequado manuseio da vítima. Ratos foram irradiados com doses de 40 e 60Gy (energia nominal de 4MeV), eutanasiados nos dias 0, 5, 15 e 25 dias após a irradiação. A pele foi processada para microscopia de luz, corada com hematoxilina-eosina (H-E) e imunomarcada com TGF-beta1. Os resultados do H-E demonstraram que, na dose de 40Gy, a partir do grupo 0 dia, visualiza-se o início de um infiltrado inflamatório acentuando-se nos grupos 5 e 15 dias, diminuindo 25 dias depois. Na dose de 60Gy, esse infiltrado é mais expressivo e perdura até o 25º dia. No grupo 0 dia, ocorreu uma discreta expressão de TGF-beta1; após 5 dias essa expressão ocorreu difusamente na matriz extracelular (MEC). Após 15 dias, essa expressão foi observada abaixo da lesão e na derme reticular e foi visualizada em ambas as doses. Na dose de 60Gy visualizava-se uma expressão intensa próxima à lesão 25 dias após, fato não observado com 40Gy. Os resultados preliminares indicam que as doses utilizadas induziram um importante processo inflamatório epitelial, ativando o sistema imunológico, promovendo um aumento na expressão do TGF-beta1, um dos responsáveis pelo aumento da produção da MEC. Além disso, o TGF-beta1 promove a inibição dos processos de degradação da mesma.

40

## Estudo da Apoptose em Células Mamárias Submetidas à Feixes de Raios X na Faixa de Energia da Mamografia

Passos FV<sup>1,2</sup>, Stankevicius L<sup>2</sup>, Ferreira-Machado SC<sup>1</sup>, De-Moura-Gallo CV<sup>2</sup>, Almeida CE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ciências Radiológicas (LCR). Rio de Janeiro (RJ), Brasil

<sup>2</sup>Laboratório de Biologia Molecular de Tumores (LBMT) - IBRAG/UERJ. Rio de Janeiro (RJ), Brasil

O DNA é um importante alvo radiobiológico e lesões nesta molécula podem acarretar mutação, carcinogênese ou morte celular. A apoptose, um mecanismo de morte geneticamente programado, é um dos principais efeitos celulares radioinduzidos. O objetivo do trabalho foi observar a ocorrência de apoptose em células expostas a raios X de baixa energia, similar à mamografia. Foram utilizadas linhagens celulares epiteliais de mama em cultura, sendo uma normal (HB-2) e três tumorais (MCF-7, T-47D e MDA-MB-231). As garrafas foram submetidas à irradiação com 5Gy de RX de 30 kV e 50mA. Para cada irradiada, foi adicionado controle negativo. As análises foram realizadas 4 e 24 horas após a irradiação com o ensaio de citometria de fluxo através da emissão de fluorescência propiciada pelos marcadores Anexina V e Iodeto de Propídeo. Os resultados mostraram que na análise de 4 horas, ocorreu um aumento de apoptose em torno de 20% nas linhagens HB-2 e MCF-7 irradiadas comparando com o controle. Nas linhagens T-47D e MDA-MB-231, não foi observada apoptose após a irradiação. Em 24 horas, as linhagens HB-2 e a MCF-7 apresentaram tendência à diminuição na taxa de apoptose comparando com os controles. Podemos concluir com esse experimento que as linhagens celulares em estudo apresentaram susceptibilidades distintas na indução a apoptose quando expostas à baixa energia de raios X, porém as linhagens tumorais MDA-MB-231 e T47-D mostraram um caráter mais radorresistente sendo que estas são linhagens que possuem a proteína P53 mutada, enquanto as linhagens HB-2 e MCF-7 possuem a P53 selvagem.

41

## A Importância da Equipe de Enfermagem no Controle Pós-Radiocirurgia com Gamma Knife

Sendai I M, Cirilo S A, Canteras MM

Instituto de Radiocirurgia Neurológica. São Paulo (SP), Brasil

Este trabalho tem como objetivo descrever a importância da equipe de Enfermagem no controle pós-radiocirurgia com Gamma Knife. Utilizou-se a metodologia de análise dos processos de enfermagem realizados pós-tratamento (agosto de 2001 até o presente). Realizamos também um estudo retrospectivo com rastreamento em banco de dados dos pacientes submetidos à radiocirurgia (janeiro/2008 a dezembro/2008). Como resultado, verificou-se que, após o término do procedimento, a Enfermagem entrega o manual e orienta o paciente/familiares sobre os possíveis sinais e sintomas pós-tratamento e cuidados com curativo; uma semana após o tratamento, a enfermeira realiza o contato telefônico a fim de verificar se o estado do paciente está dentro do esperado, bem como esclarecer eventuais dúvidas; o atendimento é individualizado, já que a Enfermagem encaminha "cartas-lembrete" aos pacientes no mês que antecede a data recomendada para realização do novo controle. Caso o retorno dessas cartas não aconteça em três meses, o paciente é contatado a fim de verificar seu estado atual e orientar sobre a necessidade e importância do acompanhamento pós-radiocirúrgico. O estudo retrospectivo apontou o controle de aproximadamente 75% no percentual de retorno, com tendência ao aumento. Conclui-se que a Enfermagem atua intensamente no controle pós-radiocirurgia orientando os pacientes no dia do procedimento e após, conforme cada patologia e de acordo com a necessidade de cada um. Podemos notar que há um elevado índice de retorno pós-tratamento, o que se deve principalmente à individualização no atendimento aos pacientes, realizado pela Equipe de Enfermagem.

42

## Avaliação de Dose em Região Próxima à Heterogeneidade para Feixes de Ortovoltagem

Reis EGF, Silva WT, Guarnieri AB, Eisenhut FM, Barbi GL, Bertucci EC

Serviço de Radioterapia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto (SP), Brasil

Na rotina clínica usando unidades de ortovoltagem, geralmente a dose na superfície não é medida e sim calculada a partir de medidas de dose no ar e dados de publicações como o BJR 17. Aproximadamente 5% dos pacientes que são submetidos a tratamentos radioterápicos são tratados com radioterapia superficial (Energia de pico <250 kVp). Dificuldades na dosimetria para esses tipos de feixes existem uma vez que a dose entregue na superfície e o retroespalhamento contribuem significativamente para variação da dose. Foram medidas as variações da dose para energias de ortovoltagem (28 a 150 keV) em uma região de interface água - alumínio, materiais que simulam muito bem o tecido mole e o tecido ósseo respectivamente. Os valores obtidos nos mostra que a maior redução na distribuição de dose (9,1%) ocorre para a menor energia disponível (28 keV) e para a maior proximidade entre a placa de alumínio e a câmara de ionização (6mm), podendo ser explicado pelo maior valor dos coeficientes mássicos de absorção ( $\mu_{en}/\rho$ ) e pela energia média absorvida do alumínio, ocasionando a diminuição do retroespalhamento em relação à água e aumentando a absorção no alumínio. Tais resultados podem servir de referência no uso clínico desses feixes, na presença de heterogeneidades como tecido mole-osso em regiões superficiais entre 1,0 a 2,0cm, com a finalidade de reduzir os possíveis efeitos de superdosagem.

43

## Perfil de Indicações do PET-CT em Tumores Ginecológicos: Experiência do Hospital A.C. Camargo

Gondim GRM, Novaes PERS, Lima ENP, Teston A, Salvajoli JV, Baiocchi G, Chojniak R  
Hospital A.C. Camargo, São Paulo (SP), Brasil

**Objetivo:** Descrever as indicações do PET-CT no Hospital A.C. Camargo em oncoginecologia de janeiro de 2006 a dezembro de 2008. **Métodos:** 252 pacientes foram incluídos. Os principais tumores ginecológicos responsáveis por indicações de PET-CT foram descritos, além das indicações específicas para cada sítio. **Resultados:** A seguinte distribuição foi observada nas solicitações de PET-CT, segundo local do tumor primário: 59% ovário, 19% colo uterino, 13% endométrio, 9% outros sítios. Indicações mais frequentes para o câncer de ovário foram: avaliar aumento de Ca-125 (32,6%), avaliar resposta terapêutica (27,1%), reestadiamento (11,8%), e avaliar achado em outro exame de imagem (11,8%). As mais frequentes para câncer do colo uterino foram: avaliar achado em outro exame de imagem (28,2%), avaliar resposta terapêutica (26%) e reestadiamento (17,4%). No câncer de endométrio, as maiores indicações de PET-CT foram: avaliar achado em outro exame de imagem (25,1%), avaliar de aumento de Ca-125 (19,3%), reestadiamento (19,3%) e avaliar de resposta terapêutica (16,1%). Sensibilidades de 91% e 83,3% foram obtidas no seguimento de pacientes operadas por câncer de ovário e endométrio, respectivamente, com aumento de CA-125. O PET-CT, quando utilizado para esclarecer achados de outros exames, detectou hipermetabolismo em 70,5%, 77% e 75% nos cânceres de ovário, colo uterino e endométrio, respectivamente. **Conclusão:** O PET-CT é um importante método propedêutico e possui múltiplas indicações no manejo de pacientes com tumores ginecológicos.

44

## Utilização do Código Monte Carlo N – Particle Extended (MCNPX) para Discriminar a Dose de Radiação Absorvida nas Diferentes Regiões e Restaurações Dentárias

Maio MF<sup>1</sup>, Santos A<sup>1</sup>, Fernandes MAR<sup>2</sup>, Junior OB<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN). São Paulo (SP), Brasil

<sup>2</sup>Serviço de Radioterapia da Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu (SP), Brasil

Os tumores da região da cabeça e pescoço correspondem a 14.000 casos novos (INCA 2010). O tratamento para esse tipo de doença é a cirurgia seguida de radioterapia e quimioterapia. Durante a realização da radioterapia com feixes externos, o paciente é submetido à radiação em um volume alvo que corresponde à grande parte da cavidade bucal, atingindo as glândulas salivares e toda a arcada dentária, causando vários efeitos secundários. O trabalho utilizou o MCNPX para cálculo de dose de radiação absorvida, pelas diferentes regiões do dente e para materiais utilizados em restaurações dentárias, quando estes são submetidos a diferentes feixes de radiação simulando pacientes que estão em tratamento radioterápico na região da cabeça e pescoço. Os espectros dos feixes de raios X de megavoltagem simulados com o Método MCNPX apresentam região de equilíbrio eletrônico em 1,5cm (6MV) e 2,4cm (10MV); como a região do esmalte do dente está a uma profundidade da pele da face (entrada do campo de radiação) maior que esses valores, é natural de se esperar que a região mais externa do dente (esmalte) absorva maior dose que as regiões mais internas. Quando se pensa na modelagem do dente isoladamente (feixe de radiação diretamente no dente), também se espera que a região mais externa absorva maior dose, devido à dimensão total do dente, frente à espessura da região de equilíbrio eletrônico, além das características e dureza dessa região. Esses conceitos são reforçados com os resultados obtidos com o MCNPX.

45

## Desenvolvimento de um Fantoma para Avaliação de Dose em Feixes de Radiocirurgia

Rodrigues JL, Caballero KCS, Freitas LC, Faria RT, Baldomir MO  
Hospital Santa Lúcia (DF), Brasil

Nos últimos tempos, a radiocirurgia vem se tornando uma excelente alternativa nas intervenções intracraniana de tumores benignos e malignos; nela, imagens de tomografia computadorizada (CT) do crânio com “frame” localizador estereotáxico externo é utilizada como base do planejamento, onde múltiplos minicampos não coplanares são introduzidos em um ou mais isocentros de um mesmo tumor para deliberar altas doses de radiação. Neste trabalho, apresentaremos o desenvolvimento de um objeto simulador (fantoma) cilíndrico de *nylon* ( $C_6H_{11}NO$ ), com intuito de avaliar a distribuição isotrópica desses campos. Para sua calibração, foi utilizado um objeto simulador de controle da qualidade em CT, que indicou um valor do número de CT de  $85,4 \pm 3$  associando a uma densidade de  $1,1407g/cm^3$ . Após a calibração do número de CT, foram avaliados 14 casos, sendo 6 de radiocirurgia e o restante de radioterapia estereotáxica fracionada (REF). O objeto simulador foi montado no “frame” para radiocirurgia dentro da sala de um acelerador linear 6MV, e a dose integral dos múltiplos minicampos foi avaliada usando uma câmara de ionização do tipo *PinPoint*. Os resultados das doses entre os valores planejados e deliberados mostram uma, incerteza menor do que 1,5% em 13 casos; e apenas um planejamento, ela foi maior do que 2%, mas manteve-se inferior a 3% mostrando o objeto simulador como uma importante ferramenta médica na pré-avaliação da dose deliberada em radiocirurgia.

46

## Avaliação do Espectro de Nêutrons em Aceleradores Lineares Clínicos

Falcao R<sup>1,2</sup>, Jorge ABP<sup>3</sup>, Ferreira-Machado SC<sup>4</sup>, Almeida, CE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Ciências Radiológicas (LCR)/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Rio de Janeiro (RJ), Brasil

<sup>2</sup>Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Rio de Janeiro (RJ), Brasil

<sup>3</sup>Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro (RJ), Brasil

<sup>4</sup>Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói (RJ), Brasil

A utilização de feixes de fótons de alta energia em tratamentos radioterápicos produzem uma contribuição adicional indesejada à dose no paciente e trabalhadores ocupacionalmente expostos, devido aos nêutrons produzidos por reações dos tipos ( $\delta,n$ ) e ( $\delta,2n$ ) entre os fótons do feixe primário e materiais de alto número atômico do acelerador. Para avaliar os riscos de lesões secundárias radioinduzidas, é necessária avaliação de dose e espectro desses nêutrons. As medidas de dose equivalente e espectro de nêutrons foram realizadas em aceleradores lineares com energias nominais de fótons de 10 e 15 MV, utilizando-se um espectrômetro de bolhas (*Bubble Dosimeter Spectrometer* - BDS) para caracterizar doses e espectros de nêutrons no isocentro (AL de 10 MV), a um metro do isocentro, no plano paciente (AL de 15 MV). Esse espectrômetro é composto por seis conjuntos de detectores de bolhas: BDS 10, BDS 100, BDS 600, BDS 1000, BDS 2500 e BDS 10000, cujos limiares de detecção de energia, são, respectivamente, 10, 100, 600, 1000, 2500 e 10000 keVs. No isocentro, foram encontrados valores de doses equivalentes de nêutrons no HUCFF (10 MV), de  $0,68 \pm 0,27$  mSv/Gy, enquanto a dose obtida no CUCC (10 MV) foi de  $0,61 \pm 0,14$  mSv/Gy. A um metro do isocentro, no plano do paciente, foi encontrada uma dose equivalente de nêutrons de  $0,53 \pm 0,12$  mSv/Gy para um acelerador de 15 MV do INCA. Todos os valores estão de acordo com medidas anteriores realizadas pelos autores utilizando detectores de bolhas. A análise do espectro de nêutrons está em andamento.

47

## Irradiação do Coração Associada a Mudanças no Nível de Caspase-3 Clivada, de Procolágeno Tipo I e TGF- $\beta$ 1

Ferreira-Machado SC<sup>1,2,4</sup>, Salata C<sup>2</sup>, Rocha NN<sup>1</sup>, Corrêa AFS<sup>3</sup>, Côrte-Real S<sup>3</sup>,  
Cabal-Neto JB<sup>4</sup>, deAlmeida CE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Fluminense (UFF). Niterói (RJ), Brasil

<sup>2</sup>Laboratório de Ciências Radiológicas (LCR)/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Rio de Janeiro (RJ), Brasil

<sup>3</sup>Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro (RJ), Brasil

<sup>4</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro (RJ), Brasil

Danos cardíacos induzidos por radioterapia têm sido motivo de preocupação no tratamento de pacientes com câncer de mama. Grande enfoque é dado ao aumento de fibrose intersticial após o coração ser exposto à radiação. Neste contexto, TGF- $\beta$ 1 parece ter participação na síntese de matriz extracelular. Entretanto, a apoptose vem sendo demonstrada, particularmente, pela presença da caspase-3 clivada, como um fator intensificador da progressão de diferentes doenças cardíacas. Logo, neste trabalho, pretende-se avaliar o nível de proteína de procolágeno tipo I, TGF- $\beta$ 1, caspase-3 clivada e as alterações na morfologia e na função cardíaca de ratos irradiados. Ratos machos Wistar foram irradiados com dose única de 15Gy no coração, utilizando acelerador linear com feixe de energia de 6MV e um campo anteroposterior, 2x2cm. Após 13 meses, vários estudos foram conduzidos: ecocardiografia para observar a função do coração; Western Blotting para observar o acúmulo das proteínas supracitadas; ensaios de microscopia eletrônica para avaliar a morfologia do tecido cardíaco. Através das análises experimentais, detectou-se aumento significativo ( $p < 0,05$ ) e simultâneo de procolágeno tipo I, TGF- $\beta$ 1 e caspase-3 clivada no tecido cardíaco dos ratos irradiados em relação ao grupo controle. Importantes alterações histológicas (degeneração do tecido cardíaco e deposição de colágeno) e funcionais (redução da fração de ejeção e do débito cardíaco) foram evidenciadas. Os dados sugerem que o declínio da função cardíaca, após a exposição deste órgão à radiação ionizante, esteja relacionado, pelo menos, em parte, ao aumento de colágeno e ao aumento da caspase-3 clivada.

48

## Padronização de Condutas em Radiocirurgia para Metástases Cerebrais: Experiência de um Ano

Marcassa JC, Carvalho IT<sup>1</sup>, Rezende ACP<sup>1</sup>, Weltman E<sup>1</sup>, Souza EC<sup>2</sup>, Nadalin W<sup>1</sup>, Teixeira MJ<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Serviço de Radioterapia da Divisão de Oncologia – InRad – Hospital das Clínicas da FMUSP  
<sup>2</sup>Departamento de Neurocirurgia do Hospital das Clínicas da FMUSP

A incidência das metástases cerebrais vem aumentando nos últimos anos, devendo ser o tratamento dos pacientes multidisciplinar. A escolha da opção terapêutica deve ser individualizada, pautada em alguns critérios como prognóstico, tumor primário, número de lesões e volume da maior lesão secundária em sistema nervoso central. No período estudado (junho/2008 a junho/2009) tivemos 30 pacientes com diagnóstico de metástases cerebrais candidatos à radiocirurgia. Todos eles passaram por uma avaliação clínica e foram reestadiados tanto do ponto de vista sistêmico (exames de imagem e laboratoriais, dependendo do caso), como da doença cerebral (ressonância nuclear magnética de encéfalo). Utilizou-se um organograma de tomada de conduta baseado no *Score Index for Radiosurgery* (SIR), número de lesões, escore de *performance de Karnofsky* (KPS), tamanho das lesões. Dezesesseis pacientes receberam indicação e foram submetidos à radiocirurgia e os 14 restantes à irradiação de encéfalo total. Os motivos de contra-indicação para a radiocirurgia foram: presença de mais de 6 lesões na ressonância magnética de planejamento, baixo KPS, SIR  $\leq 3$ , lesão com mais que 30cm<sup>3</sup>, carcinomatose meníngea e lesão com menos de 0,6 cm<sup>3</sup>. Nos casos submetidos à radiocirurgia, pudemos notar pacientes com melhor KPS, lesões menos volumosas e melhor prognóstico (avaliado pelo SIR) que o grupo submetido apenas à irradiação de encéfalo total. O algoritmo utilizado, levando em conta os dados da doença e do paciente, especialmente o prognóstico, permitiu uma padronização de conduta que beneficiou os pacientes e também permitirá a melhor avaliação dos resultados em médio e longo prazo.

49

## Tumor Fibroso Solitário da Órbita: Relato de Caso e Revisão de Literatura

Higa KKL<sup>1</sup>, Mario DS<sup>2</sup>, Gomes HC<sup>2</sup>, Albuquerque LF<sup>2</sup>, Benabou S<sup>2</sup>, Alves MJ<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Hospital do Servidor Público Estadual (HSPE). São Paulo (SP), Brasil  
<sup>2</sup>Real Benemérita Sociedade Beneficência Portuguesa. São Paulo (SP), Brasil

**Introdução:** O tumor fibroso solitário (TFS) é uma neoplasia mesenquimal, sua localização na órbita é rara. A genética molecular dessas lesões, seu curso clínico e seu ótimo manejo é desconhecido. Apresentamos um paciente portador de TFS de órbita tratado com radioterapia estereotáxica fracionada pós-operatória (dose de 54Gy em 30 aplicações de 1,8Gy/dia). **Discussão:** As apresentações clínicas, radiológicas e histológicas do TFS são semelhantes ao meningioma, schwannoma, hemangiopericitoma sendo a análise imuno-histoquímica (IMH) fundamental. A IMH demonstrou positividade para o CD34, CD99, anticorpo Ki 67 (inferior a 2%), negativa para EMA e S100. O marcador EMA positivo nos meningiomas e a proteína S100 positiva nos schwannomas. A alta positividade do Ki 67 (40%) correlaciona-se à malignidade. O tratamento principal é a cirurgia. Em poucos relatos, a radioterapia é empregada no tratamento adjuvante, devido à possibilidade de recorrência local e a distância. Logo, a utilizamos pela progressão dos sintomas e pela ressecção incompleta. A doença está sob controle e o paciente não apresentou qualquer toxicidade à radioterapia durante o seguimento de 6 meses. **Conclusões:** O diagnóstico definitivo é pela análise IMH. Trata-se de um tumor benigno, com bom prognóstico após a ressecção completa. Deve-se considerar a radioterapia adjuvante nas ressecções incompletas ou nos tumores mais agressivos.

50

## Irradiação Incidental de Linfonodos em Câncer de Pulmão: Estudo Preliminar

Zanuncio PHR, Stuart SR, Carvalho HA  
Serviço de Radioterapia - Departamento de Radiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo (SP), Brasil

**Introdução:** A recidiva de câncer de pulmão em linfonodos não comprometidos clinicamente é baixa e muitos autores relacionam esse fato, entre outros, à irradiação incidental desses linfonodos quando se trata o tumor macroscópico (GTV). **Objetivos:** Avaliar a dose aplicada aos linfonodos regionais que não são incluídos nos volumes de irradiação na radioterapia de pacientes com câncer de pulmão. Casuística e Método: Análise retrospectiva de 20 pacientes com diagnóstico de câncer de pulmão, estádios II e III, tratados com radioterapia entre agosto de 2005 e agosto de 2008. Foram delimitadas como volume alvo clínico (CTV) as regiões linfonodais mediastinais homolaterais à localização do tumor. Para se avaliar a irradiação "incidental" do CTV, foram analisados os seguintes parâmetros: doses mínima, máxima, média, mediana e D95 (dose em 95% do volume do CTV eletivo). **Resultados:** O CTV eletivo (CTVe) compreendeu em média 30,1% do CTV total delimitado. A dose no CTVe variou de 1% a 112,3% da dose prescrita; e a D95, de 1,0% a 85,5% da dose prescrita. Apenas 5 dos 20 pacientes receberam pelo menos 60% da dose prescrita em 95% do CTVe. **Discussão e conclusão:** Na população estudada, 70% do CTV receberam dose adequada para doença subclínica. Os 30% restantes (CTVe), fora do PTV, receberam em média 65% da dose prescrita. Entretanto, a distribuição dessa dose não foi homogênea, com a maior parte dos casos recebendo doses abaixo da necessária para controle de doença subclínica.

51

## Estudo Comparativo da Atenuação da Radiação de Aplicadores de Betaterapia: Efeito da Concavidade do Aplicador

Fernandes MAR<sup>1</sup>, Coelho TS<sup>2</sup>, Yoriyaz H<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Departamento de Dermatologia e Radioterapia da Faculdade de Medicina - UNESP de Botucatu (SP), Brasil  
<sup>2</sup>Centro de Engenharia Nuclear (CEN). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN) (SP), Brasil

A betaterapia, utilizada na prevenção de doenças como queloides e pterígio, usa partículas betas com grande poder de ionização e pequeno alcance no tecido, produz doses altas em volumes pequenos. Os aplicadores de betaterapia são de estrôncio-90, que emitem raios betas com energia máxima de 0,546 MeV, decaem no Ytrio-90 liberando energia máxima de 2,279 MeV. O uso desses aplicadores está limitado às informações dos próprios fabricantes, indicando dose máxima de radiação na superfície do tecido diminuindo a 40% na profundidade de 2,0mm. O trabalho analisa a atenuação da radiação beta no tecido em função da concavidade dos aplicadores. Filmes radiográficos e dosímetros termoluminescentes foram expostos a dois aplicadores de diferentes geometrias. As medidas da densidade radiográfica foram correlacionadas com a curva de atenuação em função da profundidade no tecido, representadas com um simulador ocular de acrílico e atenuadores de poliestireno. Simulações computacionais com o Método de Monte Carlo foram comparadas com valores fornecidos na calibração com mini-câmara de ionização de extrapolação. Verificou-se uma atenuação mais acentuada entre 0,0mm a 3,0mm no aplicador côncavo; e, entre 3,0mm e 6,0mm, os valores de máximo caem para 16% com o aplicador côncavo e 36% com o plano. A dose de radiação cai a 25% em d=2,0mm, diferindo do valor apontado pelos fabricantes, isto face às incertezas nas características dosimétricas dos aplicadores. A atenuação percentual da radiação é mais acentuada com o aplicador côncavo do que com o plano (até 31% a 5,0mm); para profundidades maiores, os valores são semelhantes.

52

## Gliomatosis Cerebri: Relato de Caso Infantil

Costa AB, Diaz OC, Schneider GS, Ferreira PR  
Hospital de clínicas de Porto Alegre (RS), Brasil

**Objetivo:** Descrever caso de Gliomatosis Cerebri tratado por cirurgia e radioterapia no HCPA, pela raridade. **Relato do caso:** N. A. B. S, masculino, 11 anos. Convulsões focais, ptose palpebral D (janeiro/2009). Diagnosticado astrocitoma grau II, por lobectomia temporal D (fevereiro/09). Ressonância sugeriu progressão anaplásica. Revisão anatomopatológica confirmou Gliomatosis Cerebri. Indicada radioterapia conformal, com fusão de imagens TC/RM, 50 Gy. **Discussão:** Gliomatosis Cerebri infiltra difusamente células gliais, preservando anatomia e neurônios. Envolve dois lobos. Sem critérios diagnósticos definitivos, baseando-se em hipersinal T2 e FLAIR à RM, associado à clínica e histologia. Há tipos 1 e 2, com infiltração difusa sem delimitação de massa, ou lesão bem delimitada, bastante infiltrativa, respectivamente. Maioria ocorre em adultos, clinicamente similar ao Glioblastoma Multiforme. Há menos de 80 casos infantis descritos. Tratamento é individualizado. Séries de casos sugerem radioterapia entre 50 Gy-70 Gy, campos envolvidos ou encefálica total. A maior experiência descreve 13 casos infantis (*Children's Hospital of Philadelphia*). Maioria foi à radioterapia exclusiva, entre 50,4Gy e 70,1Gy, e PTV variável (primário com margens, ou WBRT). Análise da literatura, pelos autores (n=53), conclui progressão e óbito na maioria, porém sobrevida melhor ao receberem cirurgia ou radioterapia instituída em 78%. Séries adultas mostram desfechos similares. **Conclusão:** Não é definida a melhor terapêutica. Séries de casos evidenciam que radioterapia deva representar aumento no controle local e possivelmente aumentar sobrevida. O paciente completou tratamento, com melhora clínica.

53

## Sistema de Cálculo Computacional da Unidade Monitora para Feixes de Elétrons em Radioterapia

Fernandes MAR<sup>1</sup>, Oliveira Jr. B<sup>1</sup>, Santos MZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Dermatologia e Radioterapia - Faculdade de Medicina da UNESP de Botucatu (SP), Brasil

<sup>2</sup>Instituto de Biociências da UNESP de Botucatu (SP), Brasil

O trabalho apresenta um sistema computacional para cálculo de unidades monitoras (U.M.), desenvolvido especificamente para feixes de elétrons, visando a otimizar o tempo gasto nos cálculos e minimizar os erros decorrentes de parâmetros incorretamente utilizados na maioria dos Serviços de Radioterapia destinados ao atendimento de pacientes assistidos pelos sistemas públicos de saúde. Nestes serviços, a determinação dos parâmetros físicos do feixe ainda é realizada de forma primitiva com a manipulação de tabelas fornecidas pelos fabricantes das máquinas ou pelas empresas que realizam o comissionamento. Em planilhas do programa Excel da *Microsoft*, foram digitados os dados fornecidos no comissionamento, e atualizados nas dosimetrias, pertinentes ao acelerador linear do Serviço de Radioterapia da UNESP de Botucatu. As fórmulas matemáticas foram desenvolvidas conforme rotinas disponíveis no Excel, utilizando as funções SE e PROCH, além de outras funções básicas do sistema. Foram analisados 55 casos clínicos, comparando os valores dos fatores físicos: campo equivalente, fator campo, fator calibração e U.M. calculados manualmente com os determinados com o Excel. Os valores de U.M. manuais e os computacionais foram exatamente iguais em 46 casos. Naqueles onde aparecem diferenças, estas ocorreram devido a cálculos de extrapolação necessários para obtenção de fatores não disponíveis nas tabelas do serviço. As diferenças encontram-se dentro dos limites aceitáveis. A metodologia de cálculo desenvolvida apresenta rapidez de processamento, simplicidade de algoritmos, fácil assimilação dos conceitos empregados viabilizando o seu uso mesmo por aqueles profissionais da radioterapia sem conhecimentos profundos em física.

54

## Determinação do Espectro de Energia de Campos de Radiação Utilizados em Radioterapia a Partir de Medidas de Atenuação e Simulação Monte Carlo

Reis CQM, Nicolucci P

Departamento de Física e Matemática da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP. São Paulo (SP), Brasil

Uma vez que o conhecimento das propriedades dosimétricas de um feixe de radiação, e consequentemente a determinação da dose depositada no paciente está diretamente ligada ao conhecimento do espectro de energia produzido por um acelerador linear, faz-se necessário o desenvolvimento de metodologias que permitam avaliar de forma acurada tais espectros. Os protocolos utilizados em rotina clínica fornecem fatores de correção que são tabelados de acordo com parâmetros que caracterizam o feixe e que são proporcionais à sua fluência. Logo, a utilização desses parâmetros acrescenta incertezas ao cálculo da dose, que poderiam ser evitadas por meio da utilização direta da fluência do feixe. Desse modo, tendo em vista a ampla utilização do método Monte Carlo em pesquisa em radioterapia, e a possibilidade de obtenção de um método prático para determinação de espectros de campos de radiação radioterápico, este projeto objetiva desenvolver uma metodologia de baixo custo que possa ser aplicada de forma prática para determinar os espectros de energia desses campos de radiação, por meio de medidas de atenuação do feixe de radiação em um material absorvedor. Nesse trabalho, determinamos curvas de transmissão simuladas e experimentais de um feixe produzido por um acelerador linear de 10 MV em diferentes espessuras de alumínio, cobre e chumbo. Os resultados obtidos até o momento mostram que simulação Monte Carlo com o código PENELOPE apresenta-se como uma boa ferramenta para estudo de parâmetros dosimétricos.

55

## Phantom de Voxel para Tratamento de Doenças de Pele

Antunes PCG, Siqueira PTDS, Yoriyaz H, Fonseca GP

Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN/CNEN). São Paulo (SP), Brasil

A alta resolução das imagens médicas, em junção com métodos que simulam a interação da radiação com a matéria, como o método Monte Carlo, tem proporcionado grandes subsídios para diversos procedimentos radioterápicos; uma vez que possibilitam avaliações dosimétricas confiáveis a partir da construção de modelos anatômicos computacionais realistas (*phantoms*). Entretanto, esses *phantoms* são inadequados para avaliações da distribuição de dose na pele, isto porque a maioria das imagens médicas atuais é incapaz de discriminar a região da pele, por esta possuir uma espessura inferior à resolução dos elementos formadores da imagem, *pixels* (*picture elements*). Este trabalho propõe uma metodologia de reconstrução e segmentação de um *phantom*, subdividindo os elementos que o formam, *voxels* (*volume elements*), a fim de discriminar a região da pele, atribuindo-lhe espessura e localização adequadas, permitindo uma avaliação dosimétrica com grande grau de precisão. Através de algoritmos de segmentação como *threshold*, e *connection of neighboring pixels*, no *software* Matlab, é possível a discriminação da pele no *phantom*; posteriormente reescritos em arquivos de entrada do código MCNP, que permite a modelagem de estruturas geométricas complexas, em até três dimensões. Essa metodologia de segmentação torna-se extremamente útil em sistemas de planejamento de doenças pele, por utilizarem feixes de elétrons que apresentam um limitado poder de penetração, restringindo o depósito de energia nos primeiros milímetros. A reconstrução do *phantom* permite uma avaliação precisa da dose superficial, verificando-se a importância da adoção de valores representativos da espessura da pele para uma adequada avaliação dosimétrica desta.

56

## Reconstrução do Espectro do Acelerador Linear *Varian Clinac 2100c* do Serviço de Radioterapia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo através do *Software* MCNP4C Baseado no Método de Monte Carlo

Fonseca GP<sup>1</sup>, Yoriyaz H<sup>1</sup>, Siqueira PTD<sup>1</sup>, Antunes PCG<sup>1</sup>, Furnari L<sup>2</sup>, Santos GR<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN). São Paulo (SP), Brasil  
<sup>2</sup>Serviço de Radioterapia do Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas. São Paulo (SP), Brasil

Há diversas enfermidades radiosensíveis associadas à pele, como a micose fungoide e a síndrome de Sézary, parte de um subgrupo de doenças cutâneas do tipo linfoma de células T, que apresentam grande possibilidade de erradicação quando tratadas com feixes de elétrons com energia entre 4 e 10 MeV, conforme apontam diversos estudos. No entanto, essa técnica de tratamento apresenta inúmeras dificuldades práticas, a doença dissemina-se por todo o corpo do paciente tornando necessário um grande campo de radiação e deposição de energia limitada à profundidade da pele. A fim de obter uma distribuição de dose uniforme, muitas técnicas já foram desenvolvidas. Com base em estudos anteriores e guiado pelo protocolo nr. 23 da AAPM (*American Association of Physicists in Medicine*), o presente trabalho tem como objetivo desenvolver placas espalhadoras e degradadoras de energia e fornecer subsídios para a implementação da técnica de tratamento TSET (*Total Skin Electron Therapy*) pelo Serviço de Radioterapia do Hospital das Clínicas de São Paulo. O *software* MCNP4C baseado no método de Monte Carlo foi utilizado para reconstruir o espectro energético do acelerador *Varian Clinac 2100C*, através de medidas experimentais de parâmetros clínicos, possibilitando a seleção de materiais, além da simulação de placas espalhadoras e degradadoras de energia a serem posicionadas na saída do acelerador a fim de obter um grande campo de radiação com 200x80cm<sup>2</sup> atendendo às especificações do protocolo da AAPM.

57

## Radiocirurgia: Experiência do Instituto Nacional de Câncer

Mattos PCT, Viégas CMP, Silveira TB, Erlich F, Araujo CMM  
Instituto Nacional de Câncer (INCA). Rio de Janeiro (RJ), Brasil

Radiocirurgia é uma modalidade terapêutica para tumores malignos e benignos do sistema nervoso central. Foi iniciada em 2005, após treinamento específico do *staff*; ocorre em sala compartilhada, com aparelho Clinac 2300 e cone. Foram realizados 38 procedimentos de 2005 a 2009. Destes, 20 ocorreram em metástases cerebrais, 5 em meningiomas, 11 em neurinomas do acústico e 1 em cavernoma. Com idade média de 55 anos, a maioria dos pacientes apresentava apenas uma lesão. O volume médio foi de 2,45cm<sup>3</sup> em doenças benignas e 4,17cm<sup>3</sup> em metástases. A dose mais empregada em doença benigna foi 12Gy; e 14 Gy em metástase. Prescreveu-se na curva de 80% com em média 1 isocentro. O índice de conformidade médio foi de 1,90 em metástase e 2,20 para doença benigna. Ao longo do tempo o índice de conformidade decaiu de 2,69 para 1,96. Observaram-se falsos valores de índice de conformidade se mais de uma lesão fosse tratada. Com quatro anos de experiência em radiocirurgia, o número inferior de procedimentos no INCA e o ligeiro predomínio de tratamentos de metástases sobre doença benigna, comparado à literatura, se explicam pelo fato de o aparelho ser compartilhado e ser necessário dispensar pacientes para realizar radiocirurgia. Uma grande restrição do método de planejamento é a incapacidade de calcular adequadamente o índice de conformidade em caso de mais de uma lesão. O número e a qualidade dos procedimentos realizados no INCA vêm ascendendo devido à melhora da curva de aprendizado.

58

## Avaliação de Equipamento de Raios X Convencional, Utilizado no Planejamento de Braquiterapia Ginecológica de Alta Taxa de Dose, para Melhoria da Qualidade da Imagem

Muller JS, Nandi DM, Felipe D, Saraiva CWC  
Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)  
Complexo Oncológico/CEPON. Florianópolis (SC), Brasil

O objetivo principal é a avaliação de um equipamento de raios X Convencional utilizado em HDR Ginecológica (Braquiterapia Ginecológica de Alta Taxa de Dose), segundo a Resolução da ANVISA 1016/06, do Ministério da Saúde, e a Portaria 453/98. A qualidade da imagem radiográfica utilizada em procedimentos de braquiterapia ginecológica é fundamental para a identificação anatômica dos aplicadores utilizados nesses procedimentos, e para o planejamento radioterápico. As incidências anterior e lateral para a obtenção dessas radiografias justificam o uso de um equipamento com características que proporcione uma imagem de alta qualidade. Os testes de funcionalidade realizados para uma análise completa do equipamento foram: averiguação do sistema de colimação e alinhamento do eixo central do feixe de raios X; reprodutibilidade e exatidão da tensão gerada pelo tubo; reprodutibilidade e exatidão do tempo de exposição; teste do ponto focal; Os resultados obtidos evidenciaram que o equipamento encontra-se em conformidades com a legislação vigente, mas os valores obtidos nos testes do ponto focal e reprodutibilidade do tempo de exposição contribuem de forma significativa para a baixa qualidade da imagem obtida com incidência lateral.

59

## Validação e Implementação do Filtro Dinâmico (EDW) Utilizando Sistema Planar de Dosimetria

Felipe DS, Saraiva CW  
Complexo Oncológico/CEPON. Florianópolis (SC), Brasil

O objetivo deste trabalho visa a validar o *Enhanced Dynamic Wedge* por comparação dos dados calculados a partir das *Segmented Treatment Tables* com os dados adquiridos com o sistema de dosimetria planar. Utilizaram-se um acelerador linear, com energia de 15 MV, e um sistema dosimétrico formado por 1.024 câmaras de ionização. O objeto simulador foram placas de água sólida, com densidade de 1.045g/cm<sup>3</sup>. Os perfis de dose, o calculado e o medido foram sobrepostos e comparados em função da orientação dos filtros, profundidades e distribuição de dose. A comparação foi feita analisando-se pontos específicos de dose e também utilizando a função Gamma (critérios: 2% na dose e 3mm na distância). O maior desvio entre os perfis no valor da dose foi de 2,9% no filtro 60-IN, na profundidade de *build up*. As maiores diferenças no valor e posição do ponto de dose máxima foram 1,8% (45-IN, prof=10cm) e 3,8 mm (60-OUT, Half-beam), respectivamente. Aplicando-se a função Gamma às distribuições de dose planar, todos os pontos dentro da região de 80% do campo passaram nos critérios estabelecidos na análise Gamma (2% e 3mm). Todos os resultados obtidos foram satisfatórios para a validação do EDW. A familiaridade com modulação de intensidade e a utilização de ferramentas como função Gamma tornam a implementação do EDW um passo importante para o IMRT.

60

## Uso do Espéculo na Braquiterapia de Alta Taxa no Tratamento Complementar do Câncer do Colo Uterino

Polli LV, Schorn GW, DalPrá AL, Mattiello J, Weschenfelder D, Armando A, Motta NW  
Serviço de Radioterapia HSR-ISCMIPA. Porto Alegre (RS), Brasil

**Introdução:** A braquiterapia é parte do tratamento no câncer do colo uterino, as doses são calculadas e limitadas conforme o ICRU 38. No Serviço de Radioterapia do HSR/ISCMIPA, utiliza-se um espéculo plástico para afastar os órgãos de risco. **Objetivos:** Avaliar as doses no reto e bexiga, com e sem espéculo e observar se o uso do espéculo modifica a dose final de prescrição. **Material e Métodos:** Em estudo retrospectivo de julho 1996 a maio 2004, foram selecionadas 100 pacientes (50 por grupo). As pacientes foram tratadas com quatro aplicações de braquiterapia de ATD e sonda intrauterina com colpostatos vaginais, avaliação conforme o ICRU 38 e estatística conforme o teste *t* de Student e média ( $p < 0,05$ ). **Resultados:** As pacientes do grupo com espéculo tiveram uma dose média no ponto A de 27,99Gy; na bexiga de 12,17Gy; e no reto de 12,30Gy; e, sem espéculo, tiveram dose média no ponto A de 27,10Gy; na bexiga de 12,96Gy; e no reto de 12,50Gy. A diferença de dose no ponto A foi significativa ( $p = 0,030$ ). **Conclusão:** Foi observada uma diferença de dose no Ponto A com significância estatística, sugerindo que o uso do espéculo vaginal otimiza o tratamento braquiterápico.

61

## Redução da Dose Periférica com a Rotação do MLC Terciário: Incentivo ao Uso de Portais e IMRT Pediátrico?

Soboll DS<sup>1</sup>, Rupreste S<sup>1,2</sup>, Schelin HR<sup>1</sup>, Viamonte A<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Curitiba (PR), Brasil  
<sup>2</sup>Hospital Erasto Gaertner – Curitiba (PR), Brasil  
<sup>3</sup>Instituto Nacional de Câncer – Rio de Janeiro (RJ), Brasil

Doses espalhadas no paciente pediátrico de radioterapia incrementam o risco de malformações e novas malignidades. Portais de verificação do posicionamento e a radioterapia de intensidade modulada (IMRT) com colimadores multilâminas (MLC) incrementam a dose por radiação espalhada. Foram utilizados três manequins humanóides comerciais de polietileno preenchidos com água, representando crianças de 2, 5 e 10 anos de idade. Nos locais representativos de tireoide, mama, coração, abdome, ovários e testículos foram posicionados dosímetros TLD-100, durante a emissão de feixes craniais de 6MV de acelerador linear Varian 2100C com MLC de 52 lâminas. Os feixes simularam portais ortogonais de dupla exposição (4x4cm<sup>2</sup> e 14x14cm<sup>2</sup>) totalizando 500 UM. O portal com gantry a 0° foi repetido com o colimador rodado 90°. A dose periférica diminuiu drasticamente com o aumento da distância do campo de tratamento, e o paciente de menor estatura (2 anos) recebeu mais dose em todos os pontos, pela proximidade dos pontos e por atenuar menos a radiação. Ele recebeu 1,7 vezes mais dose que o de 5 anos e 2,2 vezes mais que o de 10 anos. Supondo utilizarem-se 4UM para cada portal, as doses de 5 pares ortogonais produziram no paciente pediátrico 0,5 a 0,9cGy na tireoide e 0,01 a 0,03cGy nos testículos. Houve diminuição média de 40% de dose nos portais de colimador rotacionado a 90°, sugerindo que doses periféricas pediátricas para IMRT com MLC terciário rotacionado poderiam ter níveis de radioterapia conformacional, apesar do grande número de UMs emitidas.

62

## Dosímetro Fricke Gel Modificado Utilizado em Medidas de Perfis de Campos Filtrados Irradiados com Feixes de Fótons

Oliveira LN<sup>1,3</sup>, Guzmán CS<sup>1,2</sup>, Almeida A<sup>1</sup>, Cavalcante F<sup>1</sup>, Almeida CE<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Departamento de Física e Matemática – FFCLRP. Universidade de São Paulo, Brasil  
<sup>2</sup>Laboratório de Ciências Radiológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Brasil

**Introdução:** O dosímetro Fricke Gel Modificado (FXG) foi utilizado para medidas dos perfis de campos, o qual consiste de um gel contendo íons de Fe (II) que se transformam em Fe (III) quando irradiados. Da variação da concentração do Fe (III), a dose absorvida pela amostra pode ser obtida. **Materiais e métodos:** Cubetas de acrílico preenchidas com o FXG foram utilizadas e essas foram inseridas num objeto simulador (OS) de acrílico. O conjunto FXG + OS foi irradiado com fótons de 6 MV do LINAC (Siemens/Mevatron), dose absorvida de 2 Gy, distância fonte superfície (DFS) de 100 cm, campos de 10 x 10, 15 x 15 e 20 x 20 cm<sup>2</sup> nas profundidades de: 1,5; 2,5; 9; 10; 20 e 21 cm e filtros (15°, 30°, 45° e 60°). As leituras de absorbância foram feitas no comprimento de onda de 585 nm, ao longo do comprimento das cubetas, sendo três amostras do dosímetro para cada filtro utilizado. Os resultados foram mediados e os perfis obtidos foram normalizados para o valor máximo de leitura no eixo central, para todos os filtros. **Resultados:** Pelas análises dos dados obtidos das leituras, foi possível encontrar uma diferença percentual máxima de 2 % entre FXG e Monte Carlo [1] e de  $\cong 1$  % com os demais dosímetros: câmara de Ionização [1,2], diodo [1] e filmes [2]. **Conclusões:** Dos dados obtidos, pode-se concluir que o FXG também pode ser utilizado como um sistema dosimétrico alternativo, para medidas dos perfis de campos filtrados.

63