

**e conclusões:** Apesar de ser o mais conhecido e rápido dos métodos estudados, o FBP obteve claramente os piores resultados. Os métodos iterativos (MLEM, OSEM e MAPEM) mostraram uma melhora na qualidade da imagem quando comparado ao analítico FBP, permitindo ainda fácil incorporação de correções como atenuação, espalhamento e outros. Tanto OSEM como MAPEM estão baseados nos erros do percurso dos métodos de estimation maximization, o MLEM, assim se por um lado OSEM consegue diminuir o tempo de processamento, ele acaba gerando piora no PSNR; inversamente o MAPEM consegue ganho no PSNR com o prejuízo do tempo.

**Abstract número:** 170

#### DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE DOSIMETRIA DE ÁREA PARA ENQUADRAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS DOS SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR COMO IOE OU GRUPO CRÍTICO.

Pohlmann Simões RF; Maurício CLP.

*Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD/CNEN) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.*

**Introdução:** Ao ser administrado um radionuclídeo, o paciente torna-se uma fonte móvel de radiação, com isso, ao dirigir-se à saída do Serviço de Medicina Nuclear (SMN) irradiará a todos em seu percurso. Um grupo de trabalhadores administrativos que se encontre neste trajeto à priori é considerado um grupo crítico, porém não há convicção sobre este enquadramento, afinal, não há medição, exceto em clínicas que fornecem dosímetros a estes funcionários e terminam pagando adicionais indevidamente. Este trabalho tem por objetivo desenvolver uma metodologia para avaliar, usando monitores ambientais com TLDs, a taxa de kerma no ar em pontos das áreas controlada (AC), supervisionada (AS) e livre (AL) da clínica. E assim, obter informações relevantes para o enquadramento dos funcionários. **Método:** As medidas foram realizadas numa clínica particular equipada com um cintilógrafo. Todas as salas das AC e AS foram contempladas com no mínimo um dosímetro. Cada dosímetro contém quatro TLDs. A AC e as ALs têm como acesso uma única porta, ante-sala e escada, que foram monitoradas. No andar superior, há uma recepção que foi monitorada. Junto à escada funciona uma sala de telefonia, que também foi monitorada. O dosímetro de medição da radiação de fundo foi fixado numa sala que garantidamente não houvesse irradiação que não fosse natural. As medições das AL e AS tiveram período igual a 4 trocas de geradores de Tc-99m, ou seja, 4 semanas. Já a AC, teve medição referente a 2 trocas de geradores de Tc-99m. Os dosímetros foram lidos e fornecidos pelo Serviço de Monitoração Individual Externa do IRD. **Resultados:**

Sala de interesse	Kerma no ar (mGy)
(A) Sala espera de pacientes injetados (armários)	0,17
(B) Sala de espera de pacientes injetados (cadeiras)	0,34
(C) Sala de administração de radiofármacos	0,07
(D) Sala de repouso / vestiário	0,10
(E) Ante-sala do SMN (1)	0,05
(F) Ante-sala do SMN (2)	0,02
(G) Radiofarmácia (Porta)	0,32
(H) Radiofarmácia (área de manipulação)	1,12

As demais salas apresentaram resultados menores que o limite mínimo de detecção do sistema de medida, que foi de 0,04 mGy. O fluxo de pacientes durante a medição foi referente à prática de 95 exames.

**Conclusão:** Considerando a permanência de um trabalhador na ante-sala do SMN por 11 meses anuais, para o fluxo observado nas medições de 95 pacientes, sua dose efetiva ocupacional seria de 0,55 mSv, o que ainda está abaixo do limite de público. Mas, considerando a mesma proporcionalidade entre kerma no ar e número de pacientes, quando o fluxo atingisse 172 pacientes por mês, sua dose efetiva seria maior que o limite de público de 1 mSv, tornando-os IOE: (1 mSv / 0,55 mSv)\*95 pacientes = 172 pacientes. Espera-se que aplicando

essa metodologia, seja possível reduzir os casos duvidosos no que tange as ações trabalhistas sobre insalubridade e/ou periculosidade de radiação ionizante, caso seja aplicada de forma preventiva.

## PET

**Abstract número:** 11

#### PET COM FDG-F18 NA DOENÇA DE CREUTZFELDT-JACOB: RELATO DE CASO.

Yamaga L; Wagner J; Cunha M; Osawa A; Thom A; Amaro Jr E; Zukerman E; Funari M.

*Hospital Israelita Albert Einstein.*

A doença de Creutzfeldt-Jacob (DCJ) é uma causa rara de demência, de difícil diagnóstico particularmente no seu estágio inicial quando os achados dos métodos de diagnóstico anatômico são normais. Apresentamos um caso de uma paciente de 70 anos com quadro neurodegenerativo de evolução rapidamente progressiva. O diagnóstico de DCJ foi baseado nas características clínicas e no EEG. As imagens de PET com FDG-F18 identificaram múltiplas áreas de hipometabolismo cortical com maior grau de comprometimento nos lobos occipitais, temporais e parietais. A ressonância magnética foi negativa na época em que foi realizado o PET, porém mostrou áreas de atrofia cortical em estudos seriados. Estes achados sugerem que o PET com FDG-F18 pode ser útil na detecção precoce da DCJ e no diagnóstico diferencial com outras doenças neuro-degenerativas.

**Abstract número:** 109

#### INSULINOMA MALIGNO E PET SCAN: RELATO DE CASO.

Ferreira RM; Articulo CES; Giorgi MCP; Soares Jr J; Izaki M; Meneghetti JC. *Serviço de Medicina Nuclear do Instituto do Coração – São Paulo, SP.*

**Introdução:** Insulinoma é o tipo mais comum de tumor das ilhotas do pâncreas, caracterizado pela produção excessiva de insulina e consequente hipoglicemia. As neoplasias do pâncreas endócrino são geralmente malignas, sendo os tumores produtores de insulina uma exceção. Na ausência de metástases, não há critérios histológicos, bioquímicos, morfológicos ou genéticos específicos, passíveis de diferenciar lesões benignas das malignas. Relatamos achados clínicos e funcionais de caso isolado de insulinoma maligno, com metástases hepáticas captantes ao PET-FDG. **Relato de caso:** Paciente masculino, 46 anos com antecedente de insulinoma há 4 anos, submetido na ocasião à ressecção cirúrgica de cauda do pâncreas e quimioterapia. Evoluiu após 3 anos com persistência de hipoglicemia, sendo novamente submetido à cirurgia, para retirada de tecido pancreático remanescente, por lesão suspeita em cabeça de pâncreas à RM. Foi realizado estudo com 18F-FDG, em fevereiro de 2007, após a cirurgia, com a finalidade de reestadiamento, onde observaram-se: áreas focais e irregulares com captação moderada/acentuada de FDG em ambos os lobos hepáticos (SUV<sub>máx</sub> = 7,9), especialmente segmento VII. Paciente foi submetido a novo PET SCAN, em abril de 2008, para acompanhamento evolutivo de metástases hepáticas, evidenciando-se extensas áreas confluentes e hipocaptantes, circundadas por áreas heterogêneas com captação acentuada de FDG (SUV<sub>máx</sub> = 8,2), em todos os segmentos hepáticos, mais evidentes em lobo esquerdo e segmentos VIII e VII. Atualmente, apresenta metástases hepáticas exclusivas, em programação de transplante hepático. **Discussão:** Insulinoma maligno (IM) é caracterizado por tumor das ilhotas do pâncreas, produtor de insulina, na presença de metástases. Os tumores das ilhotas metastatizam-se em 10 a 15% dos casos, mais freqüentemente para fígado e linfonodos adjacentes. Os tumores endócrinos do pâncreas são esporádicos ou ocorrem em associação com outras síndromes genéticas, como neoplasia endócrina múltipla (NEM) tipo 1 (8%). Insulinoma podem ser diagnosticados em qualquer idade, especialmente na faixa etária

de 40 a 60 anos. Paciente com NEM 1 são mais jovens, com média de idade de 20 a 30 anos. Insulinoma maligno é mais comum na população do sexo masculino. Sem localização preferencial no pâncreas. O papel do PET no diagnóstico nos tumores pancreáticos apresenta-se estabelecido, sendo as lesões pancreáticas pouco captantes ao FDG, representativas de pancreatite crônica, contrapondo ao padrão hipercaptante encontrado em carcinomas (adenocarcinoma). Entretanto, a utilização de FDG-PET não demonstra vantagens na detecção de tumores neuroendócrinos, com exceção de tumores com alta atividade proliferativa e baixa diferenciação. Apesar disso, seu papel pode ser significativo na detecção de metástases, fundamentalmente em casos de insulinoma maligno, cuja discriminação de lesões benignas é determinada pelas características e localização metastática do tumor. Nesse caso, em especial, a detecção de metástases restritas ao parênquima hepático pelo PET permitiu a otimização do transplante hepático, contra-indicado no caso de acometimento metastático disseminado para outros órgãos.

**Abstract número: 110**

#### **IMAGEM FUNCIONAL NA AVALIAÇÃO DE CONDIROSSARCOMA: RELATO DE CASO.**

Artículo CES; Ferreira RM; Jimenez JGR; Souza DSF; Giorgi MCP; Soares Jr J; Izaki M; Meneghetti JC.

*Serviço de Medicina Nuclear do Instituto do Coração – São Paulo, SP.*

**Introdução:** Os condrossarcomas são tumores malignos, com crescimento lento, caracterizados pela formação de tecido neoplásico de origem cartilaginosa. Mais frequentes na terceira década de vida e em pacientes idosos, com preferência por ossos das cinturas pélvica e escapular e ossos longos, particularmente fêmur e úmero. Incidência anual estimada em 3,6% do total das neoplasias ósseas, seguindo mieloma e sarcoma osteogênico. **Relato de caso:** Esse relato descreve o caso de um paciente masculino de 47 anos de idade, com queixa de deformidade e dor leve em região dorsal posterior direita de longa data. Ao exame físico apresentava massa volumosa em região dorsal posterior direita, não dolorosa à palpação. Iniciando a investigação diagnóstica, foi realizada tomografia computadorizada de tórax (TC) com contraste, evidenciando-se volumosa formação expansiva (25,0 x 5,0 x 15,5 cm), na parede tóraco-abdominal, região póstero-lateral direita, à nível de T8 a L5. Lesão em contiguidade com os processos transversos de L2-L3, cuja alteração morfológica crônica poderia corresponder a osteocondroma. Biópsia guiada por tomografia compatível com condrossarcoma grau I. Para avaliação de acometimento ósseo em demais localidades, paciente foi submetido à cintilografia óssea, cujas imagens de fluxo, obtidas imediatamente após a administração venosa de MDP-99mTc revelaram extensa área hipoperfundida na porção póstero-lateral direita da transição tóraco-abdominal, em correspondência com as imagens de equilíbrio. Na fase tardia, observou-se aumento da concentração do radiofármaco nos processos transversos de L2 e L3 e persistência da extensa hipocaptação em região tóraco-abdominal direita, com distorção do gradeado costal adjacente. Avaliação metabólica da lesão foi adquirida com a realização de imagens de PET SCAN, inicialmente com a administração de 18F-FDG, que mostrou captação difusa e heterogênea do traçador de grau discreto (SUVmáx: 3,5), na projeção da massa localizada em região dorsal à direita, com maior intensidade na periferia e, posteriormente, utilizando 18F-fluoreto, com captações focais, heterogêneas e acentuadas em processos espinhosos de T12 e L1-L3, além de captação difusa e acentuada em 6°, 10°, 11° e 12° arcos costais direitos, e massa na região dorsal à direita, com discreta captação de fluoreto em pontos esparsos. **Discussão:** Os condrossarcomas representam um grupo heterogêneo e raro de tumores. Avaliação dessa entidade por métodos funcionais apresenta-se estabelecida através da cintilografia óssea com MDP-99mTc, sendo que seu papel principal fundamentado na determinação de processo mono ou poliostótico. Difosfonatos refletem a atividade osteoblástica no tecido ósseo ao redor da lesão tumoral, enquanto que a

acumulação de FDG está relacionada com a atividade metabólica tumoral em si, facilitando por meio de biópsia a localização de lesões com metabolismo glicolítico aumentado. Captação de 18F-fluoreto caracteriza o fluxo sanguíneo e atividade osteoblástica, em taxa duas vezes superior ao MDP-99mTc. O uso PET com esse agente constitui a modalidade de imagem mais sensível para a detecção de envolvimento ósseo maligno, com superioridade em relação ao MDP-99mTc na detecção de metástases do esqueleto, apesar de não ser traçador tumor-específico, podendo apresentar acúmulo anômalo em anormalidades ósseas benignas.

**Abstract número: 118**

#### **CAPTAÇÃO DE 18F-FDG EM LINFONODOS AXILARES NUMA PACIENTE COM CÂNCER DE MAMA E PRÓTESE MAMÁRIA ROTA: RELATO DE CASO.**

Hanaoka NM; Morita DM; Cunha ML; Torres JCC; Caserta NMG; Pasqualini DC.

*Dimen-Medicina Nuclear, PET/CT Campinas, Hospital Israelita Albert Einstein, Faculdade de Ciências Médicas/UNICAMP.*

**Introdução:** Atualmente o PET/CT com 18F-FDG representa um importante papel, como método de imagem, no arsenal de procedimentos para o seguimento de pacientes oncológicos. Com indicações desde o diagnóstico diferencial de lesões conhecidas até a investigação de recidivas, rapidamente alcançou posição de destaque nesse cenário. Embora corresponda a um método bastante sensível na identificação de tecidos neoplásicos, são descritas na literatura diversas condições fisiológicas e patológicas benignas que apresentam captações de intensidade variável desse traçador. Esses achados falsos positivos incluem, principalmente, processos infecciosos e inflamatórios, particularmente os de natureza granulomatosa. **Objetivo:** O objetivo do presente caso é demonstrar uma condição clínica que proporcionou resultado falso positivo na análise do estudo com 18F-FDG/CT. **Relato de caso:** Paciente do sexo feminino, 71 anos, implante de prótese mamária há 15 anos e antecedente familiar de câncer de mama. Apresentou lesão suspeita no prolongamento axilar da mama esquerda à mamografia e à ultra-sonografia. Foi submetida à cirurgia para ressecção da lesão mamária e de um linfonodo regional palpável, cuja análise anatomopatológica revelou tratar-se de carcinoma lobular invasivo da mama, medindo 8 mm e linfonodo com processo inflamatório crônico inespecífico. Com esse diagnóstico, foi submetida à ressonância nuclear magnética que mostrou pequena área de rotura na prótese mamária esquerda, sem evidências de lesões adicionais nas mamas e PET/CT com 18F-FDG (adquirido em equipamento Discovery STE 16 canais, GE), com finalidade de estadiamento, identificou linfonodos axilares aumentados à esquerda e com captação anormal do traçador radioativo (linfonodo de maior SUV = 11,0), padrão não esperado para a condição clínica apresentada. Optou-se pela mastectomia bilateral com pesquisa do linfonodo sentinela. Durante a cirurgia foram removidos dois linfonodos que captara fitato-99mTc e outros 2 palpáveis. O estudo anatomo-patológico dos linfonodos revelou linfadenite crônica granulomatosa, com necrose e pesquisa de BAAR e fungos negativos. **Conclusão:** Este caso demonstra que a rotura de prótese mamária, induzindo uma linfadenopatia granulomatosa pode mimetizar quadro de comprometimento axilar pela neoplasia, não apenas no câncer de mama com também em outras neoplasias com potencial acometimento linfonodal.

**Abstract número: 121**

#### **APRESENTAÇÃO DO ERITEMA NODOSO NO PET/CT COM 18F-FDG.**

Morita DM; Teixeira MAB; Caserta NMG.

*PET/CT Campinas, Dimen-Medicina Nuclear, Faculdade de Ciências Médicas/UNICAMP, PUC Campinas.*

**Introdução:** O eritema nodoso é uma inflamação que ocorre nos septos entre os tecidos do subcutâneo e se manifesta como nódulos en-

durecidos, eritematosos e dolorosos, distribuídos simetricamente nos membros inferiores. É uma resposta imunológica a uma variedade de antígenos, podendo estar associado a várias doenças, tais como infecções estreptocócicas, fúngicas, tuberculose, sarcoidose, viroses, neoplasias e drogas. Em mais de 60% dos casos, nenhuma causa é encontrada. **Relato de caso:** Paciente do sexo masculino, 24 anos, procedente da cidade de São Paulo, previamente hígido e com história de febre há 10 dias. Negava uso de medicamentos. Internado para investigação, evoluir com presença de nódulos eritematosos e dolorosos nos membros inferiores e episódios semelhante à bacteremias. O hemograma apresentava série vermelha normal, 5630 leucócitos/mm<sup>3</sup>, dos quais 31% de bastonetes, 48% de segmentados, 15% de linfócitos e 6% de monócitos. Velocidade de hemossedimentação igual a 35 mm na 1ª hora, TGO e TGP aumentados de 2 a 3 vezes do valor normal de referência, urina I com discreta proteinúria, liquor normal, sorologias para hepatites A, B e C negativos, sorologia para HIV negativo, 12 amostras de hemoculturas negativas e ecocardiograma normal. Durante a internação apresentou febre diária e foi tratado, empiricamente, como endocardite bacteriana, sem melhora. Realizou PET/CT com 18F-FDG (adquirido em um equipamento Discovery STE 16 canais, GE) onde foram visualizadas múltiplas áreas focais acentuado acúmulo do traçador radioativo em tecido subcutâneo dos membros inferiores, regiões glúteas e lombar e, em menor número, nos membros superiores. Não foram identificadas outras áreas com aumento anormal do metabolismo. Foi suspenso a antibioticoterapia e iniciada terapia com corticosteróide, com remissão da febre e melhora rápida e significativa das lesões do tecido subcutâneo. **Discussão:** A medicina nuclear tem importante papel na avaliação de processos infecciosos e tumorais, indicações nos diferentes protocolos para investigação de febre de origem indeterminada. Trabalhos recentes também apresentam o 18F-FDG com traçador potencial para estudos dessa natureza. No caso aqui relatado, o PET/CT com 18F-FDG foi importante ao direcionar a conduta terapêutica com corticoterapia, quando não identificou outras áreas de aumento do metabolismo, sugestivos de infecção e neoplasia.

**Abstract número: 129**

#### COMPARAÇÃO DA CAPTAÇÃO ÓSSEA DE FLUORETO-18F EM IMAGENS DE PET/CT COM A CAPTAÇÃO DE MDP-99mTc EM IMAGENS DE CINTILOGRAFIA ÓSSEA.

Ruiz PPG; Oki GCR; Gapski SB; Amorim BJ; Morisco FG; Santos AO; Lima MCL; Etchebehere ECSC; Camargo EE; Barboza MF; Mengatti J; Ramos CD.

*Serviço de Medicina Nuclear do Departamento de Radiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Clínica MN&D-Campinas; Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN-CNEN) – Brasil.*

**Introdução:** O fluoreto-18F é um traçador ósseo para tomografia por emissão de pósitrons (PET), recentemente disponibilizado pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN). Sabe-se que a extração óssea de fluoreto-18F é superior à de MDP-99mTc, entretanto, não está claro qual a magnitude dessa diferença nas imagens obtidas na rotina clínica, tanto no tecido ósseo normal, quanto no tecido acometido por metástases ou doenças benignas. **Objetivo:** Comparar quantitativamente a captação óssea de fluoreto-18F nas imagens de PET/CT ósseo com a de MDP-99mTc nas imagens de cintilografia óssea (CO) em tecido ósseo normal, acometido por doenças ósteo-degenerativas e por metástases ósseas. **Métodos:** Foram estudados 10 pacientes com idades variando de 35 a 69 anos (média de 54,5 ± 11,4) sendo 6 masculinos. Dois pacientes apresentavam diagnóstico de câncer de mama, 3 de próstata, 1 de pulmão, 1 de cólon, 1 primário desconhecido e 2 apresentavam apenas doenças ósteo-articulares. Foi analisado um total de 12 lesões benignas (processo degenerativo ósteo-articular ou entesopatia) e 11 metástases ósseas. As COs foram realizadas com imagens de varredura de corpo inteiro obtidas 3 horas após

a injeção venosa de 1,1 GBq de MDP-99mTc e as de PET/CT 1 hora após a injeção venosa de 370 MBq de fluoreto-18F com imagens da cabeça aos pés, 2 minutos por bed position. O intervalo máximo entre os exames foi de 4 semanas. Em ambos os exames foram avaliados: captação óssea normal em relação à radiação de fundo no fígado (OSSO/FIG) com áreas de interesse (AIs) em T12 e no fígado; captação renal em relação à de partes moles (RIM/FIG) com AIs no parênquima do rim direito e no fígado; captação nas metástases em relação ao osso normal adjacente (META/NL) e nas áreas com doença ósteo-degenerativa em relação ao osso normal adjacente (DEG/NL). Essas relações foram calculadas através da medida do SUV médio nas AIs das imagens de PET/CT e das contagens médias por área nas AIs das cintilografias ósseas. **Resultados:** As captações relativas de fluoreto-18F e MDP-99mTc (média ± desvio-padrão) foram, respectivamente: OSSO/FIG: 7,6 ± 1,2 e 5,0 ± 0,9; RIM/FIG: 1,1 ± 0,2 e 2,4 ± 0,6; META/NL: 4,3 ± 2,6 e 2,0 ± 0,6; e DEG/NL: 2,4 ± 0,8 e 1,4 ± 0,3. Desse modo, a captação óssea relativa de fluoreto-18F foi 1,5 vez maior que a MDP-99mTc no tecido ósseo normal e 2 vezes maior nas lesões ósseas. A captação relativa foi maior nas lesões malignas (captação de fluoreto-18F 2,1 vezes maior) do que nas benignas (1,7 vez maior). A captação renal relativa foi 2,2 vezes menor nas imagens de fluoreto-18F. **Conclusão:** Independentemente da melhor resolução espacial do PET/CT, o fluoreto-18F é um radiofármaco mais favorável para a realização de imagens ósseas, por apresentar maior captação relativa no tecido ósseo, a qual pode ser demonstrada nas imagens obtidas na rotina clínica. Essa diferença de captação relativa é progressivamente maior em tecido ósseo normal, lesões benignas e metástases ósseas.

**Abstract número: 140**

#### TUMOR DE WARTHIN COMO CAUSA DE RESULTADO FALSO-NEGATIVO DE PET-CT COM FDG-F18 NA AVALIAÇÃO DE NEOPLASIAS DE CABEÇA E PESCOÇO: RELATO DE CASO E REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O PAPEL DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM.

Yamaga L; Wagner J; Cunha M; Osawa A; Thom A; Gomes R; Cernea C; Funari M.  
*Hospital Israelita Albert Einstein.*

O cistoadenolinfoma (tumor de Warthin) é o tumor benigno mais frequente da glândula parótida, após o adenoma pleomórfico. A utilidade do PET-CT com FDG-F18 nas neoplasias das glândulas salivares vem sendo recentemente avaliada apresentando alta sensibilidade na detecção destes tumores. Entretanto, resultado falso-positivo pode ocorrer em até 30% dos pacientes com tumores das parótidas particularmente devido à elevada captação de FDG-F18 nos tumores de Warthin. Os autores descrevem um caso de reestadiamento de carcinoma epidermóide recidivado na região jugal em que a coexistência de tumor de Warthin em ambas as parótidas levou a resultado falso-positivo do PET-CT. São ainda apresentados os achados da ressonância magnética do paciente e uma revisão da literatura sobre o papel dos métodos de diagnóstico por imagem na avaliação dos tumores de Warthin.

**Abstract número: 146**

#### PET/CT NA DOENÇA DE CAMURATI-ENGELMANN: RELATO DE CASO.

Morita DM; Hanaoka NM; Dragosavac S; Caserta NMG.  
*PET/CT Campinas; Dimen-Medicina Nuclear; Faculdade de Ciências Médicas/UNICAMP.*

**Introdução:** Camurati-Engelmann é uma doença rara, autossômica dominante, pertencente ao grupo das hiperostoses craniotubulares. A manifestação característica desta entidade é o espessamento cortical da diáfise dos ossos longos, simétrico e bilateral. Alterações escleróticas da base do crânio podem estar presentes. **Relato de caso:** Mas-



culino, 28 anos de idade, com história recente de dor no quadril esquerdo. Realizou radiografia da bacia com achados inconclusivos. Foi então solicitado cintilografia óssea, complementada com estudo com PET/CT com 18F-fluoreto. Observou-se aumento difuso da concentração do bisfosfonato e de fluoreto nos ossos apendiculares e do crânio, que mostravam significativo espessamento cortical à tomografia computadorizada. Apresentava como antecedente história de alteração na marcha quando iniciou a deambular, no entanto, o seu desenvolvimento neuro-psico-motor foi considerado normal. Realizou, por duas vezes, biópsia muscular com diagnóstico de miopatia mitocondrial.

**Discussão:** Em mais de 90% dos casos de displasia diafisária progressiva (Camurati-Engelmann) há uma mutação cromossômica, responsável pelo aumento da atividade do fator de crescimento b1, um importante mediador da remodelação óssea. O diagnóstico se baseia nos achados clínicos, radiológicos, cintilográficos e, eventualmente, análise molecular. O caso apresentado mostrou alterações cintilográficas ósseas compatíveis com displasia diafisária em um paciente com história pregressa de miopatia. O paciente não tinha diagnóstico de displasia óssea até o estudo cintilográfico ser realizado. Por ser uma doença rara, poucos trabalhos na literatura têm sido publicados. Alguns estudos têm mostrado que a cintilografia óssea é um método bastante sensível no diagnóstico precoce desta enfermidade, mesmo sem esclerose radiologicamente visível. O 18F-fluoreto de sódio tem sido utilizado como traçador ósseo em estudos de PET, com acurácia superior à do MDP-99mTc. A sensibilidade para a detecção de lesões ósseas benignas e malignas aumenta quando associamos tomografia computadorizada ao estudo de PET (PET/CT). Nenhum estudo com 18F-fluoreto na doença de Camurati-Engelmann foi descrito até o momento. O estudo de PET/CT com 18F-fluoreto no caso relatado identificou, por meio das imagens funcionais e anatômicas, alterações típicas desta enfermidade.

**Abstract número:** 147

#### **PET SCAN NA AVALIAÇÃO DO ENVOLVIMENTO DA MEDULA ÓSSEA NO LINFOMA DE HODGKIN: RELATO DE CASO.**

Ferreira RM; Artigo CES; Giorgi MCP; Soares Jr J; Izaki M; Meneghetti JC.

*Serviço de Medicina Nuclear do Instituto do Coração – São Paulo, SP.*

**Introdução:** O envolvimento da medula óssea (MO) no linfoma maligno é um sinal de doença generalizada com prognóstico desfavorável. A ocorrência deste achado em pacientes com doença de Hodgkin não-tratada varia de 5 a 14% dos casos, prevalecendo em pacientes masculinos, idosos e com fosfatase alcalina elevada. A identificação do comprometimento medular em linfomas tem especial importância na determinação da conduta terapêutica e prognóstico, caracterizando estágio IV da doença. A interpretação visual da captação de 18F-FDG em MO através de PET SCAN pode corretamente avaliar o status medular, em diferentes estágios da doença, permitindo a redução do número de biópsias. Relatamos achados funcionais e anatômicos de um caso isolado de acometimento linfomatoso da MO e sua evolução.

**Relato de caso:** Paciente do sexo masculino, 19 anos, com linfoma de Hodgkin (LH) diagnosticado em 2004, submetido a 8 ciclos de quimioterapia (QT). Foi realizado estudo com 18F-FDG em fevereiro de 2007, para reestadiamento, onde se observaram: múltiplas áreas com captação anormal de FDG em regiões supraclaviculares, mediastinal, axilar esquerda, epigástrica, pélvica e bço, sugestivas de malignidade. Notaram-se ainda extensas áreas com captação acentuada de FDG em MO (úmero esquerdo, corpos vertebrais T4, T9 e L5, osso íliaco direito, fêmur direito, arcos costais, escápula e sacro). Frente ao quadro de recidiva, o paciente foi novamente submetido a 4 ciclos de QT de resgate (GIV). Paciente realizou novo PET SCAN em junho de 2008, para avaliação da resposta terapêutica, evidenciando-se regiões com hipermetabolismo glicolítico em transição cérvico-torácica, cervical inferior esquerda, abdome e região paratraqueal direita, além de captação difusa e heterogênea de FDG em esqueleto axial e apendicular,

sugerindo expansão medular. Como achado adicional, notou-se hipocaptação significativa do radiofármaco em topografia de T4, T9, L5/S1, osso íliaco direito, úmero esquerdo e fêmur direito, sendo que a redução do metabolismo glicolítico nessas áreas levantou a hipótese de substituição gordurosa pós-quimioterapia. Prosseguindo com a investigação do comprometimento medular, procedeu-se ressonância magnética (RM) de coluna torácica com a visualização de zonas de hiper-sinal nas seqüências T1 e T2 nos corpos de D1, D2, D4 e D9, compatíveis com áreas de substituição gordurosa. Atualmente, paciente em programação de RM para confirmação da substituição gordurosa nas demais regiões evidenciadas ao estudo PET. **Discussão:** A tomografia por emissão de pósitron mostra alta sensibilidade para a avaliação de infiltração de MO em LH (sensibilidade 81% e especificidade 100%), em concordância com os achados da biópsia de MO na maioria dos pacientes. Este caso ilustra o exemplo de um paciente com envolvimento medular pelo linfoma, submetido à QT, que evoluiu com substituição gordurosa da MO. Desta forma, o padrão de hipocaptação de FDG em topografia de MO após a QT sugere fortemente o diagnóstico de substituição medular por células adiposas.

**Abstract número:** 148

#### **ESTUDO DE CUSTO-EFETIVIDADE PARA O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS) DO FDG-PET EM CÂNCER DE PULMÃO.**

Ferreira RM; Artigo CES; Soares Jr J; Trindade E; Marin JFG; Giorgi MCP; Izaki M; Takagaki TY; Musolino RS; Cruz M; Meneghetti JC.

*Serviço de Medicina Nuclear e Imagem Molecular do Instituto do Coração (InCor) e Serviço de Pneumologia do Hospital das Clínicas (HC-FMUSP) – São Paulo, SP.*

**Introdução:** O estudo do metabolismo glicolítico através da tomografia por emissão de pósitrons permite delinear condutas terapêuticas no câncer de pulmão. Visando a incorporação desse método à tabela do SUS, foram avaliados prospectivamente 49 casos de pacientes com câncer de pulmão submetidos ao estudo FDG-PET, em um total de 61 pacientes diagnosticados na instituição, ponderando custos e avaliando a efetividade do método funcional no estadiamento e conduta terapêutica. **Resultados:** As decisões terapêuticas determinadas por métodos de diagnóstico e estadiamento convencionais foram comparadas ao manejo orientado pelo FDG-PET, observando-se mudança de estadiamento pelo PET em 31 dos 49 casos (63%), aumentando a identificação de linfonodos e/ou metástases (upstaging) em 29 pacientes ou excluindo sua presença em outros dois pacientes (downstaging). Das 40 cirurgias que seriam indicadas pela avaliação convencional, apenas 14 (35%) foram realizadas; o número de quimioterapias passou de 9 para 31, e de radioterapias, de 1 para 4. Em 24 casos de upstaging (77%) cuja conduta cirúrgica pós-PET foi modificada, realizou-se quimioterapia isolada em 21 pacientes (87%), radioterapia paliativa concomitante em 2 (8%), e apenas radioterapia em 1 paciente. Em relação aos casos onde o PET reduziu o estadiamento (n = 2), a conduta passou a ser cirúrgica em 1 paciente, e em outro, a presença de tuberculose concomitante contra-indicou o procedimento. Os custos financeiros médios foram calculados para as seguintes variáveis: período intra-operatório, englobando o procedimento cirúrgico em si e custos referentes à internação e cuidados intensivos, ciclos mensais de radio e quimioterapia e o estudo PET-FDG. Levando-se em consideração o estadiamento proporcionado pelo estudo FDG-PET, foi possível determinar uma economia de 23,8% dos recursos financeiros totais. Desta forma, o custo médio individualizado do tratamento proposto pelo estadiamento PET se mostrou inferior ao valor despendido caso apenas o estadiamento convencional tivesse sido considerado. Assim, a relação de custo-efetividade do programa com PET é de 0,76:1 quando comparada ao programa convencional sem este exame. **Conclusões:** Ao revelar metástases desconhecidas, a PET possibilitou evitar 65% das cirurgias, prevenindo dor e desgastes adicionais a pacientes já fragilizados, além de permitir uma economia substancial de recursos financeiros. A economia de recursos somada à efetividade clínica jus-

tificam a inclusão do exame FDG-PET na tabela de procedimentos do SUS para estadiamento do câncer de pulmão.

## Radiofarmácia/Radioquímica

### Abstract número: 7

#### COMPARATIVE BIODISTRIBUTION STUDIES WITH [99mTc]-EDDA-TRICINA-HYNIC-[Tyr3]-OCTREOTIDE IN SWISS AND NUDE MICE.

Melero LTUH; Pujatti PB; Santos JS; Muramoto E; Mengatti J; Araújo EB. *Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.*

Synthetic somatostatine (SST) analogues like Octreotide have been used in the preparation of receptor-specific radiopharmaceuticals for diagnostic and therapy of neuroendocrine (NE) tumors.  $^{111}\text{In}$ -DTPA-Octreotide (OctreoScan®) has found useful for imaging a range of tumors, including NE cancer, carcinoid and lymphoma. Unfortunately,  $^{111}\text{In}$  is a high-cost cyclotron produced radioisotope with gamma emission not so suitable for scintigraphic images and for dosimetry like  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . This work studied the biological distribution in Swiss and Nude (this last one with AR4-2J rat pancreatic tumor cells) mice to evaluate the potential of the  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -labeled peptide ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-Tyr3-Octreotide) for tumor diagnostic application.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-Tyr3-Octreotide ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-TOC) was produced by labeling conditions using tricine and EDDA as coligands, 20  $\mu\text{g}$  of the respective peptide and 1.110 MBq (30 mCi) of sodium pertechnetate eluted from  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -IPEN-TEC generator. The reactions proceed for 10 minutes at boiling water bath. Radiochemical purity of labeled preparation was determined by appropriated ITLC-SG and TLC-SG systems. Biological distribution studies in Swiss and Nude mice were performed after injection in tail vein of 1.48 MBq (40  $\mu\text{Ci}$ ) of radiopharmaceutical in animal groups that were sacrificed at 1.5 and 4 hours after the dose administration. The results were expressed as percentage injected dose/organ (%ID/organ) and percentage ID/gram. For scintigraphic images of Nude mice, 20 MBq (0.54 mCi) of the radiopharmaceutical was injected in tail vein. After 3 hours of the dose administration, the images were obtained in gamma camera. Labeling procedures resulted on high radiochemical purity. Biological distribution studies showed fast blood clearance and elimination by urinary tract. The labeled peptide presented a relative low uptake on liver and intestines. The %ID of  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-TOC in organs with high density of SST receptors like pancreas and adrenals and in tumor were significant probably due to the high affinity of this radiopharmaceutical for the specific receptors. The scintigraphic images showed good uptake of the labeled compound in tumor when compared with the uptake in normal muscle (B.G.). These results suggest that  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-TOC could be applied in diagnostic studies for localization and staging of neuroendocrine tumors.

### Abstract número: 9

#### USE OF INSTRUMENTAL NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS TO STUDY ANTIMONIAL AGENT IN LIPOSOMES.

Borborema SET; Andrade Junior HF; Osso Jr JA; Nascimento N. *Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares; Instituto de Medicina Tropical de São Paulo.*

Visceral leishmaniasis is caused by hemoflagellate protozoa which is obligatory parasite of the mononuclear phagocyte system (MPS). Leishmaniasis causes high morbidity and mortality worldwide. The treatment of choice remains pentavalent antimonials, but high toxicity and failures have been reported. An alternative to conventional treatment is to deliver antileishmanial agents using carrier systems, as liposomes, which improve drug activity by decreasing the required dose and increasing the efficacy of entrapped drug at the intracellular disease involving the mononuclear phagocyte system. Instrumental neutron activation analy-

sis (INAA) has very good sensitivity and selectivity for measuring antimony in very low levels, and it has the advantage of being independent from the sample matrix and from the efficiency of the digestion or extraction procedure. Moreover, if a nuclear reactor is available, this analysis is easier, faster and less expensive than a conventional analytical method. The aim of this present study was to evaluate the concentration of the antimonial agent encapsulated in liposomes using INAA. Liposomes formulations were prepared from phosphatidylserine, cholesterol and phosphatidylcholine in the molar ratio 1:4:5. Meglumine antimoniate was encapsulated in liposomes by two different methods: freeze-dried empty liposomes (FDEL) or in multilamellar vesicles by filter extrusion (FEL). Aliquots of liposome in clean polypropylene tubes were irradiated together with the antimony standards. Irradiations were carried out at the IEA-RI nuclear reactor of IPEN-CNEN/SP at a thermal neutron flux of  $1 \times 10^{12} \text{ n.cmE}^{-2}.\text{sE}^{-1}$  for 15 minutes. Radioactive concentration was determined by gamma-spectrometry, using an HPGe detector coupled to the GeniePC program. Encapsulation efficiency of FEL and FDEL loaded with meglumine antimoniate was about 12% of initial amount of the drug. In conclusion, INAA showed to be a very interesting and important method to determine the antimony concentration in delivery drug system, as liposome, which may be useful as carriers of drugs to treat infectious diseases involving MPS. Encapsulation of antimonial agents and reduction of the dose required for effective therapy should minimize such systemic toxicities. Another potential use of this methodology could be the combined chemotherapy and radionuclide therapy.

### Abstract número: 10

#### DEVELOPMENT OF METHODOLOGIES FOR Y-90 PRODUCTION AT IPEN/CNEN-SP FOR THERAPEUTIC APPLICATIONS.

Barrio G; Osso Jr JA.

*Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN-CNEN/SP*

In recent years, investigators have developed site-specific delivery of radionuclides for various applications involving the treatment of cancer. Radiosynovectomy is a well-accepted therapeutic procedure in inflammatory joint diseases. There are several radionuclides available for this treatment such as, Y-90, Sm-153, Dy-165, Ho-166, Re-186,188, etc. However, Yttrium-90 (Y-90) is often believed to be among the most useful of the radionuclides that have been considered for therapeutic applications. Y-90 has a half-life of 64.1 hours and emits beta rays of high energy (Ebetamax = 2.3 MeV), with no accompanying gamma-rays, and decays to a stable daughter (Zr-90). It is generally obtained from Sr-90/Y-90 generator systems. Although several methods for the separation of Y-90 from high yield fission product Sr-90 have been published, the most frequently used procedures are ion exchange and solvent extraction. High specific activity, no-carrier added Y-90 is obtained by these methods for radioimmunotherapy. Using these methods for the preparation of Y-90 has many advantages, such as the fact that the final product is carrier free, is less costly, and has long-term reuse capability. However, Sr-90 (T<sub>1/2</sub> = 28 years) is a bone seeker which produces bone marrow depression and the maximum permissible dosage is only 74 kBq (2  $\mu\text{Ci}$ ). Actually, the Radiopharmacy Center at IPEN imports Y-90 at a high cost and label several molecules for clinical use. Because of the significative results in radiosynovectomy treatment and other therapeutic applications, the Center is performing studies for Y-90 production through a Sr-90/Y-90 generator. In this work, the Sr-90/Y-90 generator was developed using a cation exchange resin method. Sr-90 is strongly adsorbed in the resin and Y-90 is eluted in 0.003M EDTA. The generator efficiency and radionuclide control results will be shown using also Sr-85 ( $\gamma$ -ray emitter) as a tracer. Weekly elutions were performed for this generator. The efficiency yield was 95% in the last elution, after about 40 days. The breakthrough of  $^{90}\text{Sr}$  was less than 0.04%. The quality control showed that Y-90 had no Sr-85 impurities, inside the detection limits of the detector. The results presented here are very promising, showing that the methodology is able