

de simpatoexcitação excessiva e o declínio da função miocárdica associados a essa síndrome. Achados mais recentes também destacam que a prevenção da incidência de fibrilação atrial, induzida pela administração de estatina em animais enfartados, está diretamente associada à redução da inervação simpática do miocárdio. No entanto, a translação desses achados para seres humanos ainda carece investigação. **Objetivo:** Determinar o impacto do tratamento farmacológico com estatina sobre a atividade e inervação simpática miocárdica de pacientes com insuficiência cardíaca crônica. **Método:** Análise retrospectiva de imagens obtidas através de cintilografia miocárdica com infusão de metaiodobenzilguanidina marcada com iodo-123 (^{123}I -MIBG) em pacientes do ambulatório de IC/Cardiologia do Hospital Universitário Antônio Pedro. A condição de insuficiência cardíaca foi estabelecida de acordo com os critérios de Boston e confirmados com ecodoppler cardiografia. Os índices de atividade (taxa de *washout*) e inervação simpática cardíaca (razão coração/mediastino) de pacientes submetidos a tratamento farmacológico padrão, porém sem uso prévio de estatinas, foram comparados aos obtidos em indivíduos sob o uso de estatina (sinvastatina). Foi considerado um período de tratamento mínimo de 12 meses antes da realização da cintilografia. Por característica de seleção, a população é virgem de tratamento com betabloqueadores.

Resultados: Diante dos critérios de inclusão, 11 pacientes compuseram o grupo controle (7 homens e 6 mulheres, classe funcional NYHA II–III, fração de ejeção $37 \pm 21\%$, idade 57 ± 6 anos, massa corporal 83 ± 18 kg, estatura 164 ± 1 cm) e 14 pacientes foram incluídos no grupo estatina (7 homens e 4 mulheres, classe funcional NYHA II–III, fração de ejeção $45 \pm 19\%$, idade 53 ± 11 anos, massa corporal 83 ± 18 kg, estatura 161 ± 1 cm). As distribuições de gênero e classe funcional foram similares entre os grupos. As características antropométricas, a idade e a fração de ejeção também não apresentaram diferença significativa. Não foram observadas alterações na razão coração/mediastino precoce (convencional $1,68 \pm 0,22$ vs estatina $1,75 \pm 0,25$, $p > 0,05$) ou tardia (convencional $1,59 \pm 0,21$ vs estatina $1,61 \pm 0,39$, $p > 0,05$), independente do tratamento. Por outro lado, o grupo submetido ao tratamento, que incluiu o uso de estatinas, apresentou uma menor taxa de *washout* ($29,1 \pm 2,0\%$ vs $39,2 \pm 1,0$, $p = 0,041$) quando comparada ao valor obtido no grupo tradicional. **Conclusão:** Estes achados confirmam que, assim como em modelos experimentais, o tratamento farmacológico com estatina reduz a atividade simpática miocárdica de pacientes com insuficiência cardíaca. Por outro lado, não há indícios que esses fármacos exercem impacto sobre a inervação simpática cardíaca em portadores dessa síndrome.

Ciências Básicas

Pôsteres Impressos (Comentados)

–149–

ADSORÇÃO DE RADIOFÁRMACOS EM SERINGAS: CÁLCULO DE RESÍDUOS.

Priscila Larcher Carneiro Santos¹; Ramiro Borges Campos²; Talita Chelala Toledo²; Rodrigo Matsusaka Iketani²; Fabio Braga e Silva²; Lucas Vieira Nunes de Carvalho²; Alexandre Antônio Caspani²; Adelanir Antônio Barroso².

¹Grupo RPH – Porto Alegre, RS; ²Nuclear Medcenter – Belo Horizonte, MG, Brasil.

E-mail: prilarcher@gmail.com.

Introdução: Um parâmetro importante para a radioproteção e qualidade da imagem cintilográfica é a atividade do radiofármaco administrado ao paciente. É frequente observar-se a presença de resíduos nas seringas após a administração, que devem ser conhecidos para avaliação de significância e eventuais correções futuras no fracionamento das doses. **Objetivo:** Avaliar resíduos de seringas após a administração das doses em pacientes dos principais radiofármacos utilizados em medicina nuclear: MIBI- ^{99m}Tc , MDP- ^{99m}Tc , DTPA- ^{99m}Tc , DMSA- ^{99m}Tc e MAA- ^{99m}Tc . **Material e métodos:** Avaliaram-se os resíduos das seringas de cada um dos principais radiofármacos administrados aos pacientes de um serviço de medicina nuclear pelo período de 6 meses. Parâmetros avaliados: atividade média administrada, porcentagem residual média na seringa, correlação entre o tempo de fracionamento e o resíduo da seringa (teste de Pearson) e diferença quanto ao tipo de radiofármaco (teste *t* Student). Foram utilizadas para a administração das doses seringas de 3 mL contendo 1 mL do radiofármaco, *scalp*, torneira de 3 vias e seringa contendo 5 mL de solução fisiológica 0,9% para lavagem. **Resultados:** As atividades médias administradas foram: 14,07 mCi para o MIBI- ^{99m}Tc ; 23,56 mCi para o MDP- ^{99m}Tc ;

17,62 mCi para o DTPA- ^{99m}Tc ; 3,10 mCi para o DMSA- ^{99m}Tc ; e 6,71 mCi para o MAA- ^{99m}Tc . Os maiores resíduos médios remanescentes ocorreram com o MAA- ^{99m}Tc (7,6%) e com o DMSA- ^{99m}Tc (6,30%), enquanto o MDP- ^{99m}Tc (2,76%) e o DTPA- ^{99m}Tc (3,45%) apresentaram os menores resíduos. O MIBI- ^{99m}Tc teve percentual de resíduo intermediário (4,84%). O intervalo médio de tempo entre o fracionamento e a administração dos radiofármacos foi 2,4 horas e não gerou diferença estatisticamente significativa nas perdas residuais dos medicamentos. **Discussão:** Dentre as hipóteses, a variação significativa de resíduos entre os radiofármacos poderia ser decorrente das características físico-químicas de cada substância gerando diferença na adsorção ao plástico da seringa. A interferência do tempo de permanência do medicamento no resíduo da seringa poderia ter sido minimizada pelo procedimento padrão de lavagem das seringas após a administração para melhor aproveitamento da dose. **Conclusão:** O MAA- ^{99m}Tc e o DMSA- ^{99m}Tc geraram resíduos superiores a 5%, o que merece atenção especial, passível de compensação no momento do fracionamento. O intervalo de tempo entre o fracionamento e a administração não gerou impacto nos resíduos das seringas. Foi importante o conhecimento dos resíduos deixados nas seringas de cada radiofármaco visando evitar possíveis prejuízos na qualidade da imagem.

–178–

CALCIFICAÇÃO PULMONAR METASTÁTICA: RELATO DE CASO.

Sandra Monetti Dumont Sanches; Marian Beatrice Lourenço; Stephanie Saliba de Freitas; Carlyle Marques Barral; Luciene das Graças Mota; Viviane Santuari Parisotto.

HC-UFMG – Belo Horizonte, MG, Brasil.

E-mail: dumont.sandra@hotmail.com.

Introdução: A calcificação pulmonar metastática (CPM) é uma patologia pouco conhecida, associada a uma variedade de condições benignas e malignas, que cursa com alterações do metabolismo do cálcio e fósforo. É geralmente assintomática e tem evolução benigna, mas em alguns casos pode levar a insuficiência respiratória progressiva e óbito. Não existe um exame de imagem específico para seu diagnóstico e neste sentido as alterações observadas pela cintilografia óssea com metilenodifosfonado marcado com tecnécio-99 metaestável (MDP Tc99m) podem ter grande utilidade. **Relato de caso:** Paciente do sexo feminino, 47 anos, diagnosticada com câncer de mama, apresentado quadro de dispneia súbita. Realizou cintilografia de inalação e perfusão pulmonar pela probabilidade pré-clínica de embolia pulmonar. O resultado do exame foi de baixa probabilidade para este diagnóstico. Frente aos exames de laboratório, que mostraram hipercalcemia e hiperfosfatemia, realizou-se uma cintilografia óssea com MDP Tc99m, que mostrou acúmulo anômalo do radiofármaco na projeção de partes moles nos pulmões, sem outras alterações ósseas, sugerindo fortemente a presença de calcificações no tecido pulmonar. **Discussão:** Calcificação pulmonar metastática ocorre em doenças que cursam com alterações no metabolismo do cálcio e fósforo. É mais comum na insuficiência renal crônica, mas também é descrita no hipoparatiroidismo primário e secundário, hipovitaminose D, síndrome do leite alcalino e neoplasias ósseas extensas. Os achados ao raio-X simples de tórax são inespecíficos, a tomografia computadorizada de alta resolução vem sendo cada vez mais usada no diagnóstico da CPM, no entanto, diversos padrões tomográficos já foram descritos. Na cintilografia óssea com MDP 99mTc observa-se acúmulo anômalo extraóseo do radiotraçador na projeção dos pulmões; nos locais da calcificação pulmonar estas alterações são vistas, inclusive, nos pacientes que apresentam raio-X de tórax normal. Outra vantagem de se utilizar a cintilografia óssea está na sua baixa exposição à radiação, principalmente quando comparada à tomografia computadorizada de alta resolução, e a possibilidade de se estudar o corpo inteiro, podendo detectar calcificações no estômago, também comuns nos pacientes com hipercalcemia. Este trabalho relata um caso de calcificação pulmonar metastática em paciente com hipercalcemia e o estudo cintilográfico com MDP 99mTc identificou a calcificação no tecido pulmonar e foi decisivo em esclarecer o quadro de dispneia súbita apresentado pela paciente.

-211-

FORTALECIMIENTO DE LA MEDICINA NUCLEAR EN LAS ÁREAS DE DIAGNÓSTICO Y TERAPIAS DEL PARAGUAY, 2013.

Velázquez G¹; Giménez G¹; Pedrozo MG¹; Guillén Y¹; Galván P¹; Cabral M¹; Codos Thompson O²; Guggiari G³.

¹ Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud-Universidad Nacional de Asunción. ² Instituto Codos Thompson; ³ Instituto del Cáncer -Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social – Asunción, Paraguay. E-mail: gracielaigmort@gmail.com.

Las técnicas por medicina nuclear tienen una función específicamente importante en la prevención del cáncer pues brinda información funcional con alto grado de sensibilidad, así tenemos a la tomografía por emisión de fotón único SPECT, que es utilizada para la obtención de imágenes de la función de órganos y en oncología para la detección específica de tipos de tumores. El Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS – UNA) es una unidad académica especializada que depende orgánicamente de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Nacional de Asunción, y se encuentra orientada principalmente a dar soluciones a problemas prioritarios de salud del país, por ello la institución contaba desde 1983

con un servicio de medicina nuclear, el cual ha sido montado con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en donde se llevaba a cabo estudios de centellografía óseos, renales, gástricos, pulmonares, cardíacos, y del área endocrinológico, el citado servicio hoy en día ya no puede ser ofrecido debido a que la gamma cámara planar de un cabezal con la que se contaba ha cumplido su vida útil, sin posibilidad de poder ser reemplazado desde el 2010, hasta que nuevamente con el apoyo del OIEA, y teniendo como contraparte al IICS – UNA, se ha podido concretar la aprobación del Proyecto Nacional Fortalecimiento de la Medicina Nuclear en las áreas de diagnóstico y terapias del Paraguay. El Proyecto tiene como objetivo mejorar la atención de los pacientes con cáncer, enfermedades cardíacas y otras patologías prioritarias en Paraguay, a través del fortalecimiento de las técnicas de medicina nuclear y del mejoramiento en la calidad de los servicios diagnósticos y de la capacitación de recursos los productos de radiofarmacia. Humanos en el ámbito de la medicina nuclear y la radiofarmacia contempla en este Proyecto la formación de un médico nuclear, un radiofarmacéuta, un radioquímico, un físico médico y un ingeniero biomédico. La tecnología nuclear específica consiste en la incorporación de una gamma cámara de dos detectores, de ángulo variable, para la realización de estudios de medicina nuclear incluyendo estudios: dinámicos, estáticos, cuerpo entero, tomográficos y sincronizados, utilizando isótopos de baja, media y alta energía, para diagnóstico temprano y seguimiento de pacientes con cáncer, enfermedades cardiovasculares y otras patologías prevalentes en el Paraguay. El Proyecto también comprende el desarrollo de un servicio de radiofarmacia hospitalaria de nivel operativo IIIa y IIIb (según las categorías incluidas en la publicación 1342 del OIEA “Operational Guidance on Hospital Radiopharmacy”) con el objetivo de preparar radiofármacos para aplicaciones diagnósticas y terapéuticas, a partir de ingredientes y de radionúclidos o por medio de la modificación de trazadores (kits) comercialmente disponibles. El Proyecto se encuentra en plena consonancia con las prioridades nacionales del sector de la salud y responde a una necesidad claramente identificada y se espera que contribuya a la solución de algunos de los problemas de salud humanos del sector de la población que más lo necesita. La Unidad de Medicina Nuclear y Radiofarmacia se está construyendo de acuerdo a las especificaciones técnicas nacionales establecidas por el Ministerio de Salud y siguiendo las especificaciones internacionales con el apoyo del OIEA.

-220-

DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO CINTICHEM PARA A PRODUÇÃO NACIONAL DE Mo-99 VIA FISSÃO DO U-235 NO IPEN-CNEN/SP: PARTE II – PURIFICAÇÃO DO Mo-99 EM COLUNAS CROMATOGRAFICAS.

Carla Roberta Barros Rodrigues Dias¹; Tânia de Paula Brambilla²; Josiane Zini²; João Alberto Osso Junior².

¹ Uninove/IPEN – São Paulo, SP; ² IPEN – São Paulo, SP, Brasil. E-mail: carlarobertab@yahoo.com.br.

Geradores de radionúclídeos são importantes sistemas de produção local que podem economicamente fornecer radioisótopos para diagnóstico e terapia, atendendo as demandas de radiofarmácias hospitalares e centralizadas. O gerador de radionúclídeo mais utilizado para aplicações clínicas é o gerador de molibdênio-99/tecnécio-99m (⁹⁹Mo/^{99m}Tc). Essa ampla utilização do ^{99m}Tc está relacionada a diversos fatores, incluindo: decaimento com a emissão gama de energia de 140 keV, o tempo de meia-vida física de 6,01 horas e não emissão de radiação corpuscular. Em 2008, com o início da crise de abastecimento mundial de ⁹⁹Mo, o Brasil criou o projeto de construção do reator multipropósito brasileiro (RMB), com o objetivo maior de nacionalizar a

produção dos radioisótopos de interesse, em particular buscando a autossuficiência na produção de ^{99m}Tc . A fissão nuclear do ^{235}U de baixo enriquecimento isotópico (LEU) é a rota de produção escolhida e a separação e purificação do ^{99}Mo produzido por esta rota pode ser feita de duas formas: pela dissolução básica e dissolução ácida dos alvos. O Centro de Radiofarmácia do IPEN-CNEN/SP estuda o processo de dissolução ácida dos alvos de LEU (Cintichem modificado), seguindo inicialmente o trabalho desenvolvido no Laboratório de Argonne (EUA). Embora este processo seja um método de produção já desenvolvido, o projeto no Brasil tem como meta uma produção de ^{99}Mo ainda não alcançada por nenhum país (37 TBq de ^{99}Mo no fim do processo). Para tanto, a adaptação e melhoria no processo estão sendo estudadas e desenvolvidas. Após a dissolução ácida do alvo de urânio metálico, o molibdênio é inicialmente precipitado seletivamente (etapa I) e posteriormente purificado em colunas cromatográficas (etapa II). O processo Cintichem modificado faz uso de duas colunas cromatográficas, em sequência, para a purificação da solução de ^{99}Mo , usando os materiais carvão ativado e hidróxido de zircônio. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da purificação do ^{99}Mo em colunas cromatográficas (etapa II) contendo óxido de titânio (TiO_2) como material adsorvedor. Nesta etapa foram estudados: a capacidade de adsorção do TiO_2 ; solução de condicionamento da coluna, ácido clorídrico (HCl $0,1 \text{ mol L}^{-1}$) e ácido nítrico (HNO_3 $0,1 \text{ mol L}^{-1}$) e o perfil de eluição e/ou retenção de ^{99}Mo , ^{131}I , ^{123m}Tc , ^{95}Zr e $^{97/103}\text{Ru}$. A capacidade de adsorção do TiO_2 foi satisfatória (80 mg de Mo/g de TiO_2). Os resultados obtidos com as soluções de HCl e HNO_3 não foram significativamente diferentes, sendo eluídos 84,4% e 87,3% de ^{99}Mo , respectivamente. Nos dois casos houve retenção de 100% do ^{99}Mo para posterior eluição. Os elementos contaminantes também foram eluídos, em torno de 50% de eluição, sendo que o iodo é o que se mostrou de mais difícil separação. Pode-se concluir que o TiO_2 pode ser um dos materiais adsorvedores de escolha para a montagem de colunas de purificação no processo de dissolução ácida dos alvos de LE^{235}U .

-247-

ANÁLISE DO CONTROLE DE QUALIDADE DE RADIOFÁRMACOS MARCADOS COM ^{99m}Tc .

Franciele Cardoso de Vargas; Tatiane Sabriela Cagol Camozzato.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Florianópolis, SC, Brasil.
 E-mail: franciele_cvargas@yahoo.com.br.

A medicina nuclear (MN) trata-se de um dos métodos de diagnóstico por imagem mais importantes nos dias atuais, em virtude de algumas características apresentadas, como acurácia, precisão e precocidade no diagnóstico de importantes doenças, como o câncer e disfunções neurológicas e cardíacas. Essa especialidade utiliza a administração de radiofármacos no paciente para a aquisição de imagens funcionais das diversas estruturas do corpo humano. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 38 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) instituiu a obrigatoriedade da realização do controle de qualidade (CQ) do eluato dos geradores e radiofármacos conforme as recomendações instituídas pelos fabricantes a todos os serviços de MN brasileiros. O objetivo da pesquisa é verificar se o CQ dos radiofármacos marcados com ^{99m}Tc é realizado no serviço de medicina nuclear *in vivo* da Grande Florianópolis escolhido para a pesquisa. A pesquisa é caracterizada como de abordagem quantitativa com coleta de dados documental. A população da pesquisa consiste nos CQs realizados nos radiofármacos ^{99m}Tc -MDP, ^{99m}Tc -MIBI e ^{99m}Tc -ECD durante o período de abril de 2012 a abril de 2013. Os resultados dos CQs foram coletados no arquivo da física médica do próprio local de

estudo. Ao todo, foram analisados 72 CQs do ^{99m}Tc -ECD, 130 do ^{99m}Tc -MDP e 288 do ^{99m}Tc -MIBI. A eluição do gerador e a marcação dos radiofármacos são realizados de acordo com as recomendações do fabricante dos produtos. O CQ dos radiofármacos é realizado pelo método de cromatografia em papel, verificando-se somente o percentual de pureza radioquímica (PRQ) do radiofármaco. A verificação do pH dos radiofármacos e o CQ do eluato do gerador de $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$ não é realizado na instituição pesquisada, como institui a RDC nº 38 da Anvisa. Quanto à PRQ dos radiofármacos ^{99m}Tc -MDP, ^{99m}Tc -MIBI e ^{99m}Tc -ECD, verificou-se que a grande maioria dos resultados obtidos na instituição está de acordo com os níveis estabelecidos pelo fabricante, estando acima de 90% de eficiência de marcação, sendo que realizamos os cálculos da média e desvio-padrão dos resultados da eficiência de marcação dos radiofármacos, os quais foram ^{99m}Tc -MDP (99,29 e \pm 0,87%), ^{99m}Tc -MIBI (98,19 e \pm 0,58%) e ^{99m}Tc -ECD (99,38 e \pm 1,17%). Visto que as imagens de MN dependem da administração de um radiofármaco no paciente e que a preparação deste radiofármaco trata-se de um processo sujeito a falhas, é extremamente importante a adoção de um programa de CQ dos radiofármacos pelo serviço de MN. Com base nos resultados obtidos com a realização dessa pesquisa, sugerimos que, além do percentual de PRQ, também seja realizada a verificação do pH do radiofármaco. Além disso, sugerimos também a realização do CQ do eluato dos geradores de $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$.

-399-

DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO CINTICHEM PARA A PRODUÇÃO NACIONAL DE ^{99}Mo VIA FISSÃO DO ^{235}U NO IPEN-CNEN/SP: PARTE I – PRECIPITAÇÃO SELETIVA DO ^{99}Mo .

Josiane Zini; Fátima Maria Siqueira Carvalho; João Alberto Osso Junior; Carla Roberta Barros Rodrigues Dias.

IPEN-CNEN/SP – São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: josizini@yahoo.com.br.

O radioisótopo mais utilizado em procedimentos diagnósticos em medicina nuclear é o ^{99m}Tc . A ampla utilização de radiofármacos com ^{99m}Tc está relacionada a diversos fatores. O mais importante deles é seu modo de decaimento favorável, que inclui a emissão gama de energia monocromática de 140 keV, ideal para aquisição de imagens cintilográficas, assim como o curto tempo de meia vida de 6,01 horas, acompanhado por um relativamente baixo nível de radiação não penetrante. Em 2008, com o início da crise de abastecimento mundial de ^{99}Mo , o Brasil criou o projeto de construção do reator multipropósito brasileiro (RMB), com o objetivo maior de nacionalizar a produção dos radioisótopos de interesse nas aplicações de saúde, em particular buscando a autossuficiência na produção de ^{99}Mo . A fissão nuclear do ^{235}U foi a escolhida, pois disponibilizará o ^{99}Mo com a qualidade e atividade específica necessárias para o preparo dos geradores de $^{99}\text{Mo}/^{99m}\text{Tc}$. A separação e purificação do ^{99}Mo produzido pela fissão do ^{235}U tem duas rotas principais: a dissolução básica e a dissolução ácida de alvos de ^{235}U de baixo enriquecimento isotópico (LEU). Os resultados apresentados neste trabalho referem-se à dissolução ácida desenvolvida no Centro de Radiofarmácia do IPEN-CNEN/SP, seguindo inicialmente o trabalho desenvolvido no Laboratório de Argonne (EUA). Embora o processo de dissolução ácida dos alvos de LEU (Cintichem modificado) seja um método de produção de ^{99}Mo desenvolvido, o projeto no Brasil tem como meta uma produção de ^{99}Mo ainda não alcançada por nenhum país (37 TBq de ^{99}Mo no fim do processo). Para tanto, a adaptação e melhoria no processo está sendo estudada e desenvolvida. O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados da precipitação do ^{99}Mo com o agente precipitante seletivo 1-10-fenantrolina. Após a dissolução ácida do alvo de urânio metálico, o mo-

libdênio é inicialmente precipitado seletivamente (etapa I) e posteriormente purificado em colunas cromatográficas (etapa II). Na etapa I foram estudadas as seguintes variáveis de precipitação, visando obter a maior eficiência de precipitação de molibdênio com menor teor de contaminação: relação molar Mo/reagente de precipitação, veículo do agente precipitante, influência da presença de agente oxidante, temperatura de precipitação, agitação da solução de precipitação, velocidade e ordem de adição dos reagentes, tempo de formação do precipitado, meios de filtração e velocidade e temperatura de filtração. Os resultados demonstram que o novo agente precipitante utilizado para a separação inicial do ^{99}Mo é tão ou mais eficiente do que o α -benzoinoxima – agente precipitante utilizado no processo Cintichem. A filtração do precipitado e a posterior recuperação do ^{99}Mo mostraram ser mais eficientes utilizando a 1-10-fenantrolina.

–409–

INTERCOMPARAÇÃO DA QUANTIFICAÇÃO DE IMAGENS EM CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR DA AMÉRICA LATINA. RESULTADOS PRELIMINARES.

Mariella Teran¹; Marco A. Coca²; Leonel A. Torres²; Jorge Castillo²; Lorena Pozzo³; Alexandre Telles Garcez⁴; Maria A. Langhain⁵.

¹Facultad de Química/Udelar – Montevideo, Uruguay; ²Centro de Investigaciones Clínicas – La Habana, Cuba; ³Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) – São Paulo, SP, Brasil; ⁴Instituto do Câncer de São Paulo (Icsp) – São Paulo, SP, Brasil; ⁵Centro de Medicina Nuclear-Hospital de Clínicas/Udelar – Montevideo, Uruguay. E-mail: mteran@fq.edu.uy.

Este trabalho apresenta os resultados preliminares obtidos para o projeto de pesquisa coordenado da Agência Internacional de Energia Atômica “CRP E2.10.07 – Development of quantitative nuclear medicine imaging for patient specific dosimetry”. O objetivo é o de harmonizar os protocolos de quantificação de imagens para estimar a dose em pacientes submetidos a terapias sistêmicas com radiofármacos. O ^{131}I é o radionuclídeo mais usado em nossa região e no mundo em terapias associadas principalmente a doenças malignas da tireoide. Apesar de seu prolongado tempo de uso, os pacientes são tratados em sua maioria com doses fixas sem planejamento prévio. Entretanto, a estimativa individual da dose garante efeitos secundários menores e maior efetividade da terapia. Um dos métodos possíveis para determinar a dose individual preconiza a administração de doses traçadoras e o estudo da biocinética do ^{131}I para cada paciente. Para realizar este estudo é imprescindível contar com procedimentos operacionais confiáveis e equipamentos calibrados. Nosso trabalho foi realizado com fontes de ^{133}Ba calibradas e doadas a cada país participante pelo National Institute of Standards and Technology (NIST), EUA, dentro do escopo do projeto mencionado. Este radionuclídeo foi escolhido devido à sua energia de decaimento ser próxima à do ^{131}I . Cada país recebeu quatro fontes de ^{133}Ba de 2, 4, 6 e 23 mL (1, 2, 3 e 4, respectivamente). A atividade de cada fonte foi mensurada em câmaras de ionização e câmaras de cintilação. A fonte de 4 mL foi tida como referência para calcular o fator de calibração em cps/MBq nas câmaras de cintilação. Foram obtidas imagens planares e de SPECT das fontes inseridas em um *phantom* cilíndrico, do tipo Jaszczak, preenchido com água. Todas as medições foram feitas três vezes. Os equipamentos usados foram: duas câmaras de cintilação Nucline Spirit DH-V, Mediso-Hungria (Cuba e Uruguay) e uma Symbia T16, Siemens (Brasil). As imagens adquiridas foram corrigidas por espalhamento, atenuação e decaimento antes da quantificação. A seguir são mostrados os resultados das medições planares dos três países. Foram calculados, para cada fonte: a atividade média, o desvio-padrão e o erro relativo (%) em relação a

medida da atividade obtida com as câmaras de ionização. Os dados são apresentados em ordem crescente de volume das fontes. Cuba: 1 – (0,42 ± 0,02) MBq, 7%; 2 – (1,03 ± 0,01) MBq, 18%; 3 – (1,26 ± 0,03) MBq, 21%; 4 – (1,18 ± 0,02) MBq, 20%. Brasil: 1 – (1,36 ± 0,06) MBq, 25%; 2 – (2,82 ± 0,15) MBq, 29%; 3 – (2,93 ± 0,31) MBq, 10%; 4 – (4,53 ± 0,91) MBq, 5%. Uruguay: 1 – (0,73 ± 0,01) MBq, 27%; 2 – (1,19 ± 0,01) MBq, 21%; 3 – (1,22 ± 0,08) MBq, 5%; 4 – (1,06 ± 0,03) MBq, 52%. Estes resultados mostram variações importantes entre os equipamentos e protocolos usados, corroborando a necessidade de harmonização regional para estabelecer medições dosimétricas confiáveis e reprodutíveis.

–460–

PESQUISA DE VIABILIDADE TUMORAL COM TÁLIO 201 NO DIAGNÓSTICO DE LEUCEMIA LINFOMA DE CÉLULAS T DO ADULTO: RELATO DE CASO COM IMAGENS INTERESSANTES.

Thaisa Resende Azevedo; Heloisa Helena Cavallari; Vinícius Capistrano Ferreira; Renata Moreira; Sonia Marta Moriguchi; Seizo Yamashita; Maria Aparecida Domingues; Katia Hiromoto Koga.

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”-Unesp – Botucatu, SP, Brasil.

E-mail: thasinhairesende@hotmail.com.

Introdução: A leucemia linfoma de células T do adulto (LLTA) é um tipo raro de linfoma relacionado à infecção pelo vírus T-linfotrópico humano tipo 1 (HTLV-1), com apenas 2% a 5% dos pacientes infectados desenvolvendo LLTA. O quadro clínico inclui lesões cutâneas, linfadenomegalias, lesões viscerais múltiplas (hepatoesplenomegalia e infiltração pulmonar), lesões ósseas e linfocitose. O diagnóstico de LLTA comumente é feito durante a agudização do quadro, após confirmação de sorologia positiva para HTLV-1. O tratamento com esquema quimioterápico pode melhorar a qualidade de vida, porém os pacientes apresentam prognóstico reservado e recidivas. **História clínica:** Paciente do sexo feminino, 67 anos, professora aposentada, procedente de Paranapanema, SP, acompanhada desde 2007 por neuralgia herpética com acometimento de plexo braquial e paralisia facial direitos. Traída ao serviço para atendimento de urgência com quadro súbito de vertigem, confusão mental e crise convulsiva tônico-clônica generalizada e hemiplegia direita. Iniciou investigação com tomografia computadorizada (TC) de crânio, que evidenciou processo expansivo em região frontoparietal esquerda, formação nodular com realce em hemisfério cerebral esquerdo e lesões líticas em calota craniana. Os exames laboratoriais apresentavam leucocitose, alteração da função hepática e sorologia positiva para HTLV-1. As hipóteses diagnósticas foram neurotoxoplasmose ou neoplasia primária do sistema nervoso central. A TC de tórax foi sugestiva de metástase linfangítica e adenomegalia axilar, e a TC de abdome evidenciou adenomegalia inguinal. Realizou cintilografia de perfusão cerebral ECD- ^{99m}Tc com hipoperfusão na região frontoparietal esquerda e pesquisa de viabilidade tumoral com tálio-201 confirmando viabilidade tumoral em região frontoparietal e em cerebelo à esquerda, além de acometimento de linfonodos axilares, ilíacos e inguinais bilaterais. A paciente foi submetida a biópsia de linfonodo cervical, medula óssea e fígado, com diagnóstico de LLTA. Indicada radioterapia em sistema nervoso central, devido à rápida progressão do quadro neurológico, e tratamento quimioterápico específico. **Comentários:** A raridade da LLTA e a dificuldade do diagnóstico inicial são os maiores obstáculos no manejo desta patologia. A pesquisa de viabilidade de tumoral com tálio-201 foi de grande relevância neste diagnóstico, evidenciando as cadeias linfonodais acometidas, bem como a extensão da lesão neoplásica viável em região frontoparietal correlacionada com a cintilografia de perfusão cerebral ECD- ^{99m}Tc .

-515-

PESQUISA DO LINFONODO SENTINELA E MARCAÇÃO RADIOATIVA DE LESÃO OCULTA (SNOLL) EM PACIENTE GESTANTE COM CARCINOMA DUCTAL INVASIVO.

Milena Araujo Aguiar; Marcelo Moreira Silva; Rafael Ramalho Silva; Kassia Helen Silva; Luciano Carvalho Agrizzi; Fiorella Menegatti Marino; Karina Mosci; Alaor Barra Sobrinho.

IMEB – Brasília, DF, Brasil.

E-mail: marceloms_med@yahoo.com.br.

Introdução: A abordagem do câncer de mama em paciente gestante deve ser cautelosa devido à exposição radioativa. **Objetivo:** Relatar a realização de pesquisa do linfonodo sentinela e marcação radioativa de lesão oculta (SNOLL) em paciente grávida. **Materiais e métodos:** Paciente do sexo feminino, 40 anos, G3P2A0, no terceiro trimestre da gravidez detectou lesão suspeita à ultrassonografia. Realizada biópsia, confirmou-se carcinoma mamário ductal invasivo, subtipo luminal-B. A marcação da lesão foi guiada por ultrassonografia utilizando macroagregado de albumina marcado com tecnécio-99m (MAA-^{99m}Tc), e a localização do linfonodo sentinela (LS) mediante a injeção intradérmica periareolar de fitato-^{99m}Tc. Realizou-se ressecção cirúrgica segmentar da mama utilizando a técnica de cirurgia radioguiada. **Resultados:** A avaliação dosimétrica, da técnica SNOLL, demonstra segurança com mínimas doses absorvidas. Não está bem estabelecida a realização de SNOLL em gestantes, por falta de informação sobre a segurança para o feto, assim o esvaziamento axilar é adotado na maioria dos casos. Alguns estudos demonstram que a dose de radiação para o feto é mínima, permitindo considerar a realização de SNOLL durante a gestação. No caso da paciente, estima-se que a dose total absorvida está em torno de 102,1 microGray. A dose de radiação indutora de malformações e problemas no sistema nervoso central tem o limiar entre 100–200 mGray. Com doses fetais de 10mGy, o risco de leucemia e de câncer pode ser maior que 1,4 (aumento de 40% da incidência normal). A dose total estimada absorvida pelo feto, do nosso caso, foi baixa o suficiente para que não aumentasse significativamente o risco de efeitos radioinduzidos. A utilização do corante vital é contraindicada na gravidez; em contrapartida, o uso de colóides impede que o material alcance a circulação. O tamanho das partículas do MAA-^{99m}Tc garante a retenção no local da injeção. O anatomopatológico da peça cirúrgica constatou carcinoma ductal infiltrante de mama esquerda associado a carcinoma intraducto de alto grau, sem comprometimento linfonodal, confirmando o estadiamento pT1;N0;M0. **Conclusão:** O uso da técnica SNOLL pode ser aplicado com segurança durante a gestação e permite cirurgia conservadora, reduzindo o risco de trabalho de parto prematuro e abortamento espontâneo, além de diminuir a morbimortalidade materno-infantil, garantindo que o feto não está sujeito aos efeitos estocásticos da radiação.

-517-

FALSO-POSITIVO INCOMUM EM CINTILOGRAFIA ÓSSEA (MDP-^{99m}Tc) NO RASTREIO DE METÁSTASES ÓSSEAS.

Rafael Ramalho Silva; Marcelo Moreira Silva; Milena Araujo Aguiar; Kassia Helen Silva; Luciano Carvalho Agrizzi; Alaor Barra Sobrinho; Luciano Monteiro do Prado Junior; Leonardo Fonseca Monteiro do Prado.

IMEB – Brasília, DF, Brasil.

E-mail: marceloms_med@yahoo.com.br.

Objetivo: Demonstrar, para a comunidade médica, artefato de imagem em concentração de MDP-^{99m}Tc em uma região de infarto ce-

rebral. **Introdução:** A cintilografia óssea/MDP-^{99m}Tc permite detecção de doença óssea focal e é uma ferramenta útil na detecção precoce de metástase óssea, mesmo em pacientes assintomáticos. Contudo, o MDP pode se concentrar em outras estruturas que não o esqueleto.

Materiais e métodos: Relata-se caso de uma paciente de 56 anos com diagnóstico de câncer de mama, em controle cintilográfico para metástase óssea. Durante a realização da cintilografia óssea/MDP-^{99m}Tc detectou-se lesão hipercaptante na região temporoparietal direita, úmero direito, manúbrio esternal e 9º arco costal direito que não estavam no estudo prévio, e foram consideradas sugestivas de implantes secundários. Prosseguindo investigação de metástase cerebral, foram realizadas ressonância magnética e tomografia computadorizada de crânio, que revelaram área de encefalomalácia cortical subcortical acometendo lobo parietal, insular, parte dos lobos frontais e temporal direito, associada a áreas de hipersinal em T1 na camada cortical desses lobos. Não se observou restrição à difusão nas respectivas regiões. Concluiu-se tratar de evento isquêmico crônico no território de artéria cerebral média direita, associado a necrose laminar cortical. **Discussão:** Apesar do conhecimento dos *pitfalls* mais comuns na cintilografia óssea, eles continuam a ocorrer de forma inesperada na nossa prática. O reconhecimento dessas “anormalidades” permite a identificação e, assim, aquisições mais apropriadas (ex.: SPECT/CT) e investigações subsequentes com outras técnicas adequadas. O depósito de cálcio em tecidos moles pode ser encontrado em uma grande variedade de patologias (isquêmicas, necrose tecidual, hipercalcemias de causas variadas, além de calcificação metastática em falência renal). Isto permite inferir a possibilidade de concentração do MDP em qualquer tecido do corpo, como, por exemplo, no tecido cerebral isquêmico. **Conclusão:** A cintilografia óssea é um exame de alta sensibilidade e baixa especificidade. Dessa forma, é importante sempre o conhecimento da história patológica pregressa dos pacientes para permitir o reconhecimento dos *pitfalls* e aumentar a acurácia diagnóstica do exame.

-685-

CONCENTRATION OF ^{99m}Tc-PERTECHNETATE ELUTED FROM ALUMINA-BASED CHROMATOGRAPHIC ⁹⁹Mo/^{99m}Tc GENERATOR.

Katia Noriko Suzuki¹; Alfredo Victor Bernedo Bellido²; Ricardo Tadeu Lopes¹; João Alberto Osso Junior³.

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, RJ; ² Universidade Federal Fluminense – Niterói, RJ; ³ Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: norisuzuki6@yahoo.com.br.

The Radiopharmacy Center (CR) of the IPEN-CNEN/SP routinely produces alumina based chromatographic ⁹⁹Mo/^{99m}Tc generators with imported fission produced ⁹⁹Mo and also developed a gel type chromatographic generator of MoZr with ⁹⁹Mo produced by the ⁹⁹Mo (n, γ)⁹⁹Mo reaction that occurs at the IEA-R1m nuclear reactor. Systems of post-elution concentration were developed for the attainment of a high enough ^{99m}Tc radioactive concentration for the gel generator. Due to the worldwide crisis that affected the ⁹⁹Mo supply in 2009 and the certainty of a new crisis in the following years, there is a strong need for developing alternative technologies for the production of ⁹⁹Mo/^{99m}Tc generators using ⁹⁹Mo produced by non-fission routes or for developing a suitable method for extending the life of the generator. The aim of this work was the development of a concentration system for ^{99m}Tc eluted from the alumina based chromatographic generators in order to extend the useful life of these generators. The methodology was the same developed for the gel generator, a tandem system consisting of an Ag cation exchange

cartridge followed by an anionic exchange cartridge. The results showed that a concentration factor of 5.3 can be achieved for the elution of ^{99m}Tc with 2 mL of 0.9% NaCl using the proposed tandem system.

–747–

CINTILOGRAFIA ÓSSEA DE PACIENTE PORTADOR DE HIPOCONDROPLASIA.

Luciano Carvalho Agrizzi; Milena Araujo Aguiar; Marcelo Moreira Silva; Rafael Ramalho Silva; Kassia Helen Silva; Karina Mosci; Alaor Barra Sobrinho; Luciano Monteiro do Prado Junior.

IMEB – Brasília, DF, Brasil.

E-mail: agrizzi_dp@yahoo.com.br.

Objetivo: Avaliar e demonstrar padrão cintilográfico de paciente portador de hipocondroplasia, associado a alterações patológicas, difundir informações que poderão ser comparadas com casos similares.

Resumo: Hipocondroplasia é um tipo de nanismo que se caracteriza pelo crescimento anormal do esqueleto, resultando em indivíduos de baixa estatura e com membros desproporcionalmente pequenos. Esta condodistrofia distingue-se da acondroplasia devido aos achados clínicos e radiológicos. Na hipocondroplasia a pelve é normal, a porção proximal da fíbula não é estendida e as complicações neurológicas que podem ocorrer na acondroplasia dificilmente estão presentes. O formato da cabeça não é afetado. Já os dedos são curtos, mas as mãos não apresentam formato de tridente. A configuração vertebral ocorre de forma semelhante em ambos os casos. A paciente em questão é do sexo feminino, 43 anos, pesa 47 kg, tem 1,32 m de altura. História pregressa de fraturas frequentes desde os 6 anos, relacionada a pequenos traumas (fragilidade óssea/osteoporose), com queixa de dores intensas nos membros inferiores. Realizada cintilografia óssea com fluxo dos membros inferiores, sem alterações, as imagens tardias revelaram hipercaptações de grau moderado/acentuado nas cabeças umerais, esterno, espinhas ilíacas, articulações sacroilíacas, coluna lombossacra (L5/S1), articulações coxofemorais e joelhos. Observam-se também hipercaptações focais no terço médio femoral esquerdo e terço médio das tíbias, as quais podem estar relacionadas à fratura. Nota-se ainda deformidade nos joelhos (geno varo). **Conclusão:** O estudo em questão revelou um padrão cintilográfico característico, relacionado com a patologia descrita. Comparações com outros exames de paciente com essa condrodistrofia seriam de fundamental importância para estabelecer e favorecer achados incidentais e fornecer informações pertinentes aos padrões de hipercaptações osteoblásticas características.

Painéis Eletrônicos

–163–

O PAPEL DA MEDICINA NUCLEAR NA SÍNDROME DE KLIPPEL-TRENAUNAY-WEBER: ESTUDO DE DOIS CASOS.

Paulo Gustavo Lacerda; Vanessa Albuquerque Bernardo; Mayra Lorena Moreira; Leonardo Paulo Rocha Dilourenço; Michel Pontes Carneiro; Margarida Maria Camões Orlando; Jorge Wagner Esteves da Silva.

Hospital Universitário Pedro Ernesto-UERJ – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: paulogustavo00@gmail.com.

A síndrome de Klippel-Trenaunay (SKT) foi primeiramente descrita em 1900 por dois médicos franceses, Klippel e Trenaunay, consistindo em uma tríade: malformações capilares cutâneas em manchas de vinho do porto, veias varicosas e hemi-hipertrofia de ossos e tecidos

moles. Diferencia-se da síndrome de Klippel-Trenaunay-Weber (SKTW) pelas malformações arteriovenosas presentes nesta. Apresenta-se mais ao nascimento, infância ou adolescência e caracteriza-se pelo acometimento unilateral de membros inferiores, sendo observado envolvimento pélvico e/ou abdominal e/ou torácico nos casos mais avançados. **Método:** Observamos a ocorrência da SKTW/SKT em dois casos. Ambos passaram por avaliação cintilográfica com hemácias marcadas com tecnécio-99 metainstável, um com avaliação complementar através de linfocintilografia com Dextran 500-tecnécio-99 metainstável de membros inferiores e outro com cintilografia de perfusão pulmonar. Um dos pacientes foi submetido a estudo tomográfico computadorizado de abdome/pelve e tórax. **Discussão:** O presente estudo se propõe a identificar achados cintilográficos (linfocintilografia e pesquisa de corpo inteiro com hemácias marcadas, além de cintilografia de perfusão pulmonar) e demonstrar a sensibilidade do rastreamento de corpo inteiro com hemácias marcadas- ^{99m}Tc em detectar focos das malformações capilares e arteriovenosas, além de descartar o acometimento de vasos linfáticos principais e excluir extravasamento linfático através de linfocintilografia, sendo ainda comparados os achados tomográficos com os cintilográficos de um dos pacientes. Um deles apresentou envolvimento restrito ao membro e o outro demonstrou acometimento torácico e abdominal. **Conclusão:** A avaliação com hemácias marcadas se mostrou um método não invasivo e seguro na identificação de áreas de malformações capilares e arteriovenosas em ambos os pacientes. Dessa forma, o método pode ser usado como ferramenta de *screening* na identificação dessas lesões, além de ajudar a direcionar áreas para estudos complementares radiológicos (arteriografia, angiogramas, angiografia por ressonância e até mesmo ultrassonografia com Doppler).

–166–

XANTOGRANULOMATOSE RENAL: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RENAL PELA CINTILOGRAFIA.

Paulo Gustavo Lacerda; Vanessa Albuquerque Bernardo; Mayra Lorena Moreira; Leonardo Paulo Rocha Dilourenço; Michel Pontes Carneiro; Margarida Maria Camões Orlando; Jorge Wagner Esteves da Silva.

Hospital Universitário Pedro Ernesto-UERJ – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: paulogustavo00@gmail.com.

Pielonefrite xantogranulomatosa (PXG) é uma rara complicação de infecção urinária crônica caracterizada pela destruição supurativa granulomatosa do parênquima renal, e embora a sua origem seja desconhecida, ela se apresenta frequentemente associada a nefrolitíase ou processos obstrutivos. Foi descrita, pela primeira vez em 1916, por Schlazenhauer, como uma condição infecciosa crônica, incomum e grave do rim. Está associada à formação de granulomas, abscessos e células com inclusões lipídicas, chamadas de células espumosas ou xantomatosas. Histologicamente, observam-se acúmulos de macrófagos mononucleares repletos de lipídios, entremeados por infiltração difusa de plasmócitos, linfócitos e células gigantes que substituem o parênquima renal e tecidos adjacentes. Acomete predominantemente adultos entre a 5ª e 7ª décadas de vida, com maior frequência em mulheres de meia-idade. É uma condição de difícil diagnóstico, principalmente com tumores renais, devido à sua apresentação clínica semelhante, com anorexia, perda de peso, massa abdominal palpável e dor lombar. O objetivo do presente trabalho é relatar um caso de pielonefrite xantogranulomatosa, o qual passou por avaliação cintilográfica renal, e demonstrar o papel da medicina nuclear na avaliação da função renal e planejamento terapêutico.

Temas Livres

-241-

DETERMINAÇÃO DA PUREZA RADIONUCLÍDICA DO ⁶⁸Ga POR FITAS CROMATOGRÁFICAS.

Tânia de Paula Brambilla; João Alberto Osso Junior.

IPEN – São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: taniabrambilla@yahoo.com.br.

O ⁶⁸Ga é um radionuclídeo promissor na área de medicina nuclear para aplicação na técnica de tomografia por emissão de pósitron. Possui meia vida física de 68 minutos e decai 89% por emissão de pósitrons (1,92 MeV) e 11% por captura eletrônica para o ⁶⁸Zn, que é um elemento estável. É obtido através de um sistema de gerador ⁶⁸Ge/⁶⁸Ga, característica importante, que o torna independente de se ter um ciclo-tron próximo ao centro clínico. Atualmente, os radiofármacos mais proeminentes preparados com ⁶⁸Ga são o ⁶⁸Ga-DOTATOC e o ⁶⁸Ga-DOTANOC, indicados para localização de tumores neuroendócrinos. O método tradicional de análise da pureza radionuclídica do ⁶⁸Ga depende do decaimento total da atividade da amostra para uma posterior recontagem após 24 horas da eluição. Um sistema cromatográfico de fitas que separe com eficiência esses dois radionuclídeos proporciona uma análise da contaminação do ⁶⁸Ge mais rápida, comparada ao método tradicional, levando-se em conta que o crescimento da atividade do ⁶⁸Ga alcança equilíbrio (> 95%) com o ⁶⁸Ge em aproximadamente 5 horas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um novo método de análise da pureza radionuclídica do ⁶⁸Ga através de fitas cromatográficas. Foram utilizadas fitas de TLC-SG e papel Whatman 3 com diferentes solventes. Alguns sistemas utilizaram um complexante ou reagente na origem da fita para reagir com uma das espécies e garantir uma separação mais efetiva. A atividade das fitas foi contada em um contador gama. Limites de detecção do equipamento para a energia de 511 keV foram calculados para assegurar a viabilidade da detecção do ⁶⁸Ge no limite permitido de 10% a 3% em relação à atividade do ⁶⁸Ga. Os resultados até o momento mostraram que é possível separar cromatograficamente ⁶⁸Ge de ⁶⁸Ga, permitindo uma rápida avaliação do seu teor no eluído do gerador. O cálculo dos limites de detecção vai permitir estabelecer limites de atividade de ⁶⁸Ga que podem ser avaliadas por esta nova técnica. Um novo método de análise da pureza radionuclídica de ⁶⁸Ga foi desenvolvido, permitindo a sua avaliação rápida e precisa, sem necessidade de esperar o seu total decaimento.

-372-

QUANTIFICAÇÃO DA CAPTAÇÃO DE [¹⁸F]FLUORCOLINA EM ANIMAIS SADIOS: UMA COMPARAÇÃO ENTRE A TÉCNICA MICROPET E A BIODISTRIBUIÇÃO A PARTIR DE CONTADOR GAMA.Marina Bicalho Silveira¹; Bruno Melo Mendes¹; Adriana Márcia Guimarães Rocha¹; Danielle da Cunha Campos²; Priscilla Figueiredo Santos²; Soraya Maria Zandim Maciel Dias Ferreira¹; Carlos Malamut¹; Juliana Batista da Silva¹.¹Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – Belo Horizonte, MG; ²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Imagem Molecular – Belo Horizonte, MG, Brasil.

E-mail: mbs@cdtn.br.

A fluorcolina (¹⁸F) – ¹⁸FCH – é um importante radiofármaco utilizado para obtenção de imagens por tomografia por emissão de pósitrons (PET). Estudos comprovam a eficácia deste radiotraçador quando uti-

lizado para detecção de tumores, tais como cerebral, prostático, pulmonar, de bexiga, entre outros. Para avaliação da segurança e eficácia de ¹⁸FCH estão sendo realizados estudos pré-clínicos (não clínicos). Neste contexto, ensaios de biodistribuição e imagem em microPET foram conduzidos para avaliação da toxicocinética de ¹⁸FCH. O objetivo deste trabalho foi avaliar os resultados da biodistribuição de ¹⁸FCH produzida no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, e compará-los aos dados de quantificação obtidos a partir da reconstrução de imagens do microPET. Todos os experimentos em camundongos sadios foram realizados de acordo com protocolos aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais. Para o teste de biodistribuição usando o contador gama, 0,74–1,11 MBq de ¹⁸FCH foram administrados via intravenosa em cada camundongo ($n = 4$). Trinta minutos após a injeção, os animais foram sacrificados e amostras dos tecidos, sangue e urina foram coletadas, pesadas, e a radioatividade foi determinada em contador gama. Os dados foram expressos em porcentagem de dose injetada por grama de tecido (%DI/g). A captação de ¹⁸FCH nos diferentes órgãos também foi determinada utilizando-se imagens obtidas a partir do microPET. Os animais foram mantidos anestesiados por 30 minutos em uma cama com aquecimento após injeção de 9,0–11,0 MBq/100 g de ¹⁸FCH. Imagens estáticas de 25 minutos foram obtidas (cinco minutos por posição de cama). O programa LabPET foi usado para reconstrução, e o PMOD e o AMIDE, para quantificação. Dados obtidos a partir da contagem gama revelaram elevada captação fisiológica do radiotraçador pelos rins ($18,81 \pm 0,76\%$) e pelo fígado ($5,21 \pm 0,97\%$). Valores mais baixos de %DI/g foram observados para órgãos tais como músculo ($0,94 \pm 0,14\%$) e cérebro ($0,44 \pm 0,06\%$). Após reconstrução e quantificação de imagens obtidas a partir do microPET, os resultados calculados foram: rins ($15,30 \pm 1,22\%$), fígado ($4,60 \pm 0,09\%$), músculo ($1,07 \pm 0,04\%$) e cérebro ($0,68 \pm 0,20\%$). A bexiga apresentou diferentes resultados de captação quando analisada pelas técnicas propostas. Os resultados de captação obtidos a partir das duas técnicas empregadas permitiram observar um mesmo perfil de biodistribuição de ¹⁸FCH em animais sadios. Entretanto, as técnicas devem ser consideradas ferramentas complementares em investigações pré-clínicas de radiofármacos. Outros estudos utilizando a [¹⁸F]fluorcolina estão em desenvolvimento, incluindo testes como ensaios com modelos animais tumorais e cálculos de dosimetria.

-385-

PRODUCCION Y EVALUACION DE UN KIT LIOFILIZADO PARA MARCAR ^{99m}Tc-HYNIC-BOMBESINA.

Silvia Gomez de Castiglia; Carla Salgueiro Caballero; Marisol Hernandez.

Technonuclear – Buenos Aires, Argentina.

E-mail: silgomez@tecnonuclear.com.

El hecho que algunos tumores, incluyendo los de mama y prostata, expresen elevados niveles de receptor GRP-R (receptor del péptido liberador de gastrina), significa que este receptor es un potencial blanco para realizar centellografía y terapia radionuclídica. La bombesina (BN) muestra una gran afinidad específica por los receptores del péptido liberador de gastrina GRP-r y viceversa. El ^{99m}Tc sigue siendo el radionucléido preferido por sus características radionuclídicas y la estrategia de marcado es la de usar el péptido conjugado a HYNIC (6-hidrazinonicotinamida) utilizando EDDA (ácido etilendiaminodiacético) y tricina como coligandos. Se realizaron experiencias de marcación con el objeto de obtener las cantidades adecuadas de los componentes que

permitam obtener un producto marcado con una pureza radioquímica de mas de 95%. El procedimiento de liofilización se lleva a cabo en condiciones GMP para preparar 40 viales, agregando 400 ?g de péptido a una solución de EDDA, tricina y manitol. Finalmente se agregan 800 ?g de SnCl₂ (1 mg/ml en HCl 0.012 M), se esteriliza y se fracciona en aliquotas de 1 ml bajo atmósfera de nitrógeno. Se liofiliza 48 hs y la marcación del kit se realiza agregando 0.5 ml de buffer fosfato pH 7.0 y luego 1 ml de pertecnetato recién eluido y se incuba a baño maria durante 10 min. Controles de calidad: Pureza radioquímica – a) cromatografía ascendente (TLC). Fase fija: TLC silicagel. Sistema A: Fase móvil: MEC. El pertecnetato libre se localiza en el frente. Sistema B: Fase móvil: Citrato de sodio 0,1 M. El Tc-coligando y el pertecnetato libre se localizan en el frente. Sistema C: Fase móvil: Metanol: Acetato de amonio 1 M. El ^{99m}TcO₂ se localiza en la base y todas las otras especies corren con el frente. b) Sistema cromatográfico: SepPak C18 (Waters) preacondicionado con 5 ml de etanol seguido por 5 ml de 1 mM HCl. Se realizó un intercambio con cisteína y una unión a proteínas con el objeto de predecir la estabilidad in vivo del compuesto marcado. Se realizarán estudios en animales normales con y sin el agregado de péptido frío (50–100 ?g) previamente a la inyección del péptido marcado, para determinar la captación no específica del péptido marcado. **Resultados y conclusiones:** La bombesina marcada fue obtenida con una pureza radioquímica mayor del 95%. Los resultados *in vitro* predicen una alta estabilidad *in vivo* ya que despues de 24 hs en suero humano, la pureza radioquímica permanece mayor del 90%. Los resultados de esterilidad y apirogenidad indican que el producto marcado puede ser usado en pacientes. La captación en tejidos no blancos no se verá reducida significativamente por la dosis de bloqueo y confirmará la especificidad del bioconjugado por los receptores GRP.

–387–

ESTUDO DA AVALIAÇÃO DA DOSIMETRIA DO ANTI-CD20 MARCADO COM RADIONUCLÍDEOS EMISSORES BETA.

Graciela Barrio; João Alberto Osso Junior; Peterson Lima Squair.

IPEN-CNEN/SP – São Paulo, SP, Brasil.

E-mail: gracielabarro@gmail.com.

Introdução: O estudo da dosimetria das radiações proporciona normalizar e comparar a eficácia de diferentes tratamentos baseados no uso da radiação, permitindo o entendimento dos diversos efeitos da radiação característica no tecido biológico. Na radioimunoterapia, a associação dos anticorpos com beta emissores mostra grande eficácia terapêutica. A técnica consiste em direcionar de forma direta, a energia de radiação das partículas beta de forma letal para as células malignas, através do uso de anticorpos monoclonais, para antígenos específicos. Um dos anticorpos monoclonais mais promissor para radioimunoterapia é o anti-CD20, que associado aos principais radionuclídeos emissores beta torna eficaz o tratamento de tumores de linfoma não Hodgkin (LNH). Atualmente, existem dois radiofármacos com anti-CD20 aprovados pela Food and Drug Administration para tratamento de LNH: ¹³¹I-anti-CD20 (Bexar®) e ⁹⁰Y-anti-CD20 (Zevalin®). No Brasil, técnicas para a radiomarcagem do anti-CD20 com o radionuclídeo ¹⁸⁸Re foram desenvolvidas para avaliação clínica do radionuclídeo, devido às suas características físicas apropriadas para tratamento de tumores. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a dose absorvida nos tecidos com o anticorpo monoclonal anti-CD20 marcado com os principais radionuclídeos terapêuticos emissores beta que apresentam uma maior eficácia para tratamento de tumores. Através da construção de um modelo matemático geométrico de um camundongo, é possível

realizar estudos dosimétricos *in vivo* necessários para o registro de novos radiofármacos, com a possibilidades da extrapolação dos dados obtidos para dosimetria em humanos. O método proposto consiste na determinação da dose absorvida nos principais órgãos com o anti-CD20 marcado com os radionuclídeos: ⁹⁰Y (t_{1/2} = 64 horas; Eb- = 2.284 MeV), ¹³¹I (t_{1/2} = 8 dias; Eb- = 606 keV), ¹⁶⁶Ho (t_{1/2} = 26,6 horas; Eb- = 665,7 keV), ¹⁷⁷Lu (t_{1/2} = 6,7 dias; Eb- = 166 keV), ¹⁸⁸Re (t_{1/2} = 17 horas; Eb- = 2.118 MeV). O estudo de dosimetria será realizado através de simulações pelo método de Monte Carlo e o método de *dose point kernel*, consistindo no uso de uma fonte pontual emissora de partículas através do radionuclídeo desejado. Para ambos os métodos será verificada a distribuição de dose. A partir dos resultados pretende-se mostrar uma equivalência dos dois métodos propostos no estudo com os principais radionuclídeos usados em radioimunoterapia, através da distribuição de dose para estudos de dosimetria em medicina nuclear.

–659–

PREPARAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E USO DOS RADIOFÁRMACOS ¹⁸F-FAZA, [[^{99m}Tc](O)₂HL91] E [[^{99m}Tc]GLUCARATO]⁻ PARA DETECÇÃO DE HIPÓXIA EM CULTURA DE CÉLULAS E TUMOR EM MODELO ANIMAL.

Carolina Portela Luz; Monick Junho do Amaral Evangelista; Fabio Luiz Navarro Marques; Silvana Prando; Carlos Alberto Buchpiguel.

E-mail: cportela@usp.br.

Introdução: Uma característica importante em muitos tumores é a formação de áreas de hipóxia, caracterizadas pela deficiência de oxigênio nestas áreas. Este fenômeno corrobora com a baixa eficiência dos tratamentos de radioterapia e quimioterapia. Assim, a identificação de áreas de hipóxia em tumores é de grande importância. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi avaliar três diferentes radiofármacos [[^{99m}Tc](O)₂HL91], [[^{99m}Tc]glucarato]⁻ e (¹⁸F)FAZA como marcador para hipóxia de células tumorais. **Material e métodos:** O ligante HL91 foi sintetizado seguindo procedimento descrito na literatura. Os complexos [[^{99m}Tc](O)₂HL91] e [[^{99m}Tc]glucarato]⁻ foram preparados reagindo os ligantes com [^{99m}Tc]tecnécio na presença de Sn²⁺. Dados físico-químicos foram avaliados: pureza radioquímica ou eficiência de marcação: por cromatografia em papel ou TLC-SG e HPLC; lipofilicidade (LogP): por partição na mistura n-octanol/solução NaCl 0,9%; carga dos complexos: por eletroforese, estabilidade dos complexos: na presença de cisteína ou histidina; ensaio de ligação a proteínas: proteínas plasmáticas e soroalbumina humana (SAH). A síntese do (¹⁸F)FAZA, foi realizada a partir de adaptações de procedimentos descritos na literatura. O produto foi purificado e a pureza radioquímica avaliada por HPLC. Todos os radiofármacos tiveram as taxas de captação avaliadas *in vitro*, em cultura de células B16F10 sob uma atmosfera de 95% de O₂ e 5% de CO₂, para normóxia e 95% de N₂ e 5% de CO₂ durante hipóxia, em diferentes tempos de incubação. Os estudos de biodistribuição *ex vivo* foram realizadas em camundongos C57Bl/6, inoculados com tumores de células B16F10. Os animais foram anestesiados e sacrificados nos tempos de 120 e 240 min para [[^{99m}Tc](O)₂HL91] e 15, 60 e 180 min para (¹⁸F)FAZA, e a radioatividade nos órgãos excisados foi expressa como percentagem de dose injetada por grama de tecido (%DI/g). O estudo de biodistribuição *in vivo* foi realizada por imagem do animal de 120 min após a administração do [[^{99m}Tc](O)₂HL91] e 60 min para (¹⁸F)FAZA, em um equipamento micro-PET/SPECT/CT. A autorradiografia foi realizada por exposição do corte histológico do tumor sobre placa de fósforo. **Resultados:** A síntese do HL91 apresentou rendi-

mento de 82,6%, caracterizada por 1H-RMN e a preparação do complexo $[[^{99m}\text{Tc}](\text{O})_2\text{HL91}]$ apresentou eficiência de marcação por CCD (98,2%) e HPLC (99,2%); a lipofilicidade $\log P = 0,1$ e carga neutra; a ligação à proteínas plasmáticas foi de 16,5% e SAH (58,6%) que foram avaliadas por eletroforese. O complexo $[[^{99m}\text{Tc}]\text{glucarato}]^-$ apresentou eficiência de marcação superior a 95 %; lipofilicidade $\log P = -2,7$ e carga negativa; ligação tanto a proteínas plasmáticas quanto SAH entre 37 a 57 %. A síntese do $(^{18}\text{F})\text{FAZA}$ apresentou rendimento de 17,9%. A captação em cultura de células foi [% captação em hipóxia/normóxia]: 4,1/0,71 (15 min), 8,5/0,73 (120 min), 12,4/0,68 (240 min) para o $[[^{99m}\text{Tc}](\text{O})_2\text{HL91}]$; 0,04/0,04 (5 min), 0,17/0,10 (60 min), 0,07/0,06 (120 min), 0,07/0,08 (240 min) para o $[[^{99m}\text{Tc}]\text{glucarato}]^-$

e 0,91/0,24 (15 min), 0,93/0,78 (60 min) e 0,32/0,54 (180 min) para $(^{18}\text{F})\text{FAZA}$. O estudo de biodistribuição *ex vivo* mostrou a captação no tumor de $2,45 \pm 0,93\%$ (240 min) para o $[[^{99m}\text{Tc}](\text{O})_2\text{HL91}]$, de $1,32 \pm 0,40\%$ (240 min) para o $[[^{99m}\text{Tc}]\text{glucarato}]^-$ e de $1,43 \pm 0,31\%$ (180 min) para o $(^{18}\text{F})\text{FAZA}$. O estudo de biodistribuição *in vivo* e autorradiografia apresentaram as imagens, onde foi possível observar a captação do $[[^{99m}\text{Tc}](\text{O})_2\text{HL91}]$, do $[[^{99m}\text{Tc}]\text{glucarato}]^-$ e do $(^{18}\text{F})\text{FAZA}$ em regiões de hipóxia/necrose no tumor. **Conclusão:** Os resultados permitiram concluir que o $[[^{99m}\text{Tc}](\text{O})_2\text{HL91}]$ foi mais eficiente na detecção de regiões de hipóxia, no modelo tumoral estudado, quanto comparado aos resultados obtidos nos outros radiofármacos.

Gama-Câmara e Terapia

Pôsteres Impressos (Comentados)

–17–

IMAGENS DE SPECT CEREBRAL NA AVALIAÇÃO DA ESQUIZOFRENIA E TRANSTORNO BIPOLAR: ANÁLISE DE 60 CASOS NO BRASIL E NO CHILE USANDO O HMPAO- ^{99m}Tc .

Roberto Levi Cavalcanti Jales; Afonso Celso Reis e Silva.

Clínica Nuclear de Natal – Natal, RN, Brasil.

E-mail: sbbn_ufrn@hotmail.com.

Casística e métodos: Análise retrospectiva de 60 pacientes com sinais clínicos clássicos de esquizofrenia e transtorno bipolar submetidos a exame de cintilografia de perfusão cerebral com hexametilpropilenoaminaoixime marcado com tecnécio 99 metaestável (HMPAO- ^{99m}Tc), em aparelhagem com SPECT (*single photon emission computed tomography*) cerebral realizado em gama câmara Siemens Symbia, com aquisição de imagens na órbita circular de 360°, matriz 64 × 64.

Objetivos: Análise do padrão de perfusão cerebral no grupo de pacientes acima citado, com o objetivo de detectar alterações da perfusão regional cerebral que expressam diversas doenças mentais, do tipo esquizofrenia e bipolaridade. Os núcleos da base também são identificados nessa técnica e o conjunto é colocado junto a um banco de dados. Pelo resultado desse enquadramento das imagens do paciente em relação a um banco de dados, conclui-se a enfermidade. **Resultados:** O SPECT cerebral com HMPAO- ^{99m}Tc mostrou alteração da perfusão regional cerebral em 60 doentes (30 de esquizofrenia e 30 de transtorno bipolar). No grupo de esquizofrenia, observou-se hipoperfusão dos lobos frontal e temporal, mais acentuadamente na região temporal esquerda. O grupo do transtorno bipolar teve aumento da perfusão em ambos os lobos frontais, podendo haver extensão para a região orbitofrontal e em ambos os lobos parietais a nível da cissura inter-hemisférica. Os níveis de perfusão dos núcleos da base (tálamos, caudados, putâmens) compõem os dados necessários ao diagnóstico.

Conclusões: A cintilografia cerebral com HMPAO- ^{99m}Tc tem papel importante na identificação e caracterização do envolvimento cerebral na esquizofrenia e no transtorno bipolar, além de identificar outras comorbidades do tipo transtorno obsessivo compulsivo e de autismo em crianças, quando inseridos num banco de dados referencial que inclui em contagens do radiotraçador sobre áreas específicas do cérebro.

–45–

USO DE IMAGENS SPECT/CT PARA CÁLCULO DE RAZÃO DE DOSE ABSORVIDA ENTRE PROCEDIMENTOS DE RADIOSSINOVECTOMIA COM HIDROXIAPATITA- ^{153}Sm E HIDROXIAPATITA- ^{90}Y .

Maria Emilia Gibin Seren; Marília Lisboa Oliveira; Francheska Carolina Rocha; Sérgio Quirino Brunetto; Carlos Henrique Pacini Vieira Cerqueira; Allan Oliveira Santos; Celso Dario Ramos.

Unicamp – Campinas, SP, Brasil.

E-mail: mgseren@gmail.com.

Introdução: A distribuição uniforme intra-articular de hidroxiapatita (HA) marcada com ^{90}Y ou ^{153}Sm nem sempre é alcançada em procedimentos de radioossinovectomia (RSV). Heterogeneidade e extravasamento dos agentes podem ser detectados usando o método de fusão de imagens tomográficas de emissão (SPECT) e transmissão (CT). Por causa deste risco de distribuição heterogênea nos procedimentos, comumente é preferido o uso do ^{90}Y ao ^{153}Sm , assumindo que o maior poder de penetração das partículas beta emitidas tornará a distribuição de dose mais uniforme. O objetivo deste estudo foi avaliar a validade dessa afirmação através da determinação da área afetada pelos procedimentos de RSV em articulações tratadas com HA- ^{90}Y e HA- ^{153}Sm . **Método:** Foram estudadas quatro articulações de três pacientes portadores de hemofilia A (dois do sexo masculino e um do sexo feminino), um deles com 24 anos tratado com a administração intra-articular de 740 MBq de HA- ^{153}Sm em ambos os cotovelos e os outros dois com 45 e 27 anos tratados com 185 MBq de HA- ^{90}Y , respectivamente, nos joelhos direito e esquerdo. Imagens SPECT/CT foram adquiridas na matriz 64 × 64 (tamanho de voxel = 9,06 mm); uma análise voxel-a-voxel foi realizada para construir uma distribuição tridimensional (3D) da atividade de ^{90}Y e ^{153}Sm . Com a imagem 3D da distribuição de atividade correlacionada com a massa de cada voxel, fornecida pelas imagens CT via escala Hounsfield, a dose absorvida foi calculada usando a equação genérica de taxa de dose absorvida e o alcance médio das partículas beta emitidas do ^{90}Y e ^{153}Sm . Foi utilizada a equação genérica de taxa de dose absorvida em detrimento do modelo MIRD de dosimetria por voxel e do método *dose-point kernel* por que estes modelos não permitem o cálculo de dose dependente