

ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DO LAUDO DE PET/CT-PSMA NA AVALIAÇÃO DE CÂNCER DE PRÓSTATA

Autores: Juliano Julio Cerci, Denise Ferreira Rodrigues, Margaret Masukawa, Paulo Henrique Rosado de Castro, Diego Bromfman Pianta, Marcelo Moreira da Silva, Rafael Willain Lopes, George Barberio Coura Filho, Adelina Sanches de Melo, Dalton Alexandre dos Anjos, Cristina Sebastião Matushita.

*SBMN – Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear

Ano de Publicação: 2024

Introdução

A introdução dos exames de PET/CT-PSMA impactou positivamente a avaliação do paciente com câncer de próstata, trazendo informações importantes sobre a localização e extensão da doença em diversos cenários da jornada oncológica, especialmente no estadiamento inicial de pacientes de alto risco, na recidiva bioquímica e na avaliação de indicação de terapia com Lutecio-PSMA. Desta forma, a Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear, entende que estas informações devem constar nos laudos de exames de PET/CT de forma sistematizada.

O intuito desta publicação é proporcionar uma referência para os diversos serviços de medicina nuclear no país com modelos de laudo onde constem todas essas informações relevantes para a adequada avaliação dos pacientes, ainda que se preserve as preferências de estilo individuais de cada um.

No modelo proposto sugerimos os seguintes itens:

1. História Clínica e Indicação
2. Método
 - a. PET
 - i. Tipo de radiofármaco
 - ii. Atividade do radiofármaco
 - iii. Via de administração e local de injeção

iv. Área de varredura (base do crânio/topo do crânio - coxas, crânio - pés, etc.). Deve ser feita uma observação sobre qualquer aquisição adicional realizada (imagens precoces e/ou tardias)

v. Tempo de captação (aproximado)

v. Intervalo de tempo entre a injeção e a realização da imagem

vi. Medicamentos administrados como parte do processo (diurético)

b. CT

i. sem contraste

ii. contraste iodado intravenoso, bem como as fases adquiridas (venosa ou arterial/venosa)

c. Notas

i. explicação de qualquer alteração no protocolo padrão

i. descrição de qualquer necessidade de alteração no protocolo padrão

ii. medidas especiais que tenham sido necessárias no serviço (corticoides, ansiolíticos, sedação, passagem de sonda urinária de alívio, oxigênio ou tratamento de reação ao uso de contraste).

3. Relatório de achados

a. Formato por ordem de relevância

b. Formato por segmento anatômico

c. Formato híbrido

4. Impressão Diagnóstica

5. Controle Evolutivo

6. Observações

7. Exemplos de Relatórios

1. História Clínica

O detalhamento da história clínica tem certo grau de liberdade subjetiva do médico, porém deve conter os dados relevantes para o caso.

a. Indicação para o exame

As indicações para a realização do PET/CT são classificadas como diagnóstico, estadiamento inicial, reestadiamento ou avaliação da resposta terapêutica.

Em casos como avaliação inicial ou suspeita de recidiva, sugere-se utilizar descrições típicas e breves, tais como “estadiamento inicial de câncer de próstata”, “reestadiamento de câncer de próstata”, respectivamente, ou expressões similares.

Por outro lado, se o pedido de exame do PET/CT contiver uma razão específica, estas informações devem ser incluídas como, por exemplo, "paciente com câncer de próstata metastático resistente a castração; exame para avaliação de indicação de terapia com Lutecio-PSMA".

Além disso, esta parte da história clínica pode conter informações sobre o paciente que poderão influenciar na interpretação do exame. Citamos como exemplos mais frequentes resultados anátomo-patológicos, tratamentos prévios com a data do último esquema realizado e níveis de PSA (particularmente no cenário de recidiva bioquímica, com cálculo de PSA doubling time - PSADT). Ademais, sugerimos a inclusão de outras informações pertinentes não relacionadas necessariamente a neoplasia de próstata, desde que possam interferir na interpretação, tais como cirurgias, infecções e doenças sistêmicas como, por exemplo, a sarcoidose e vasculite, bem como diagnósticos prévios de outras neoplasias.

2. Procedimento e Protocolo

a. Procedimento de PET

i. Radiofármacos

Como em qualquer procedimento de medicina nuclear é necessário descrever o radiofármaco utilizado, a via e o local de administração, bem como a atividade administrada.

ii. Área de varredura

Normalmente o estudo de PET/CT oncológico avalia desde o crânio até a raiz da coxa. Desta forma, a área de varredura realizada deve estar descrita de modo a transmitir quais áreas do corpo foram ou não efetivamente avaliadas. Isso deve ser feito utilizando-se uma nomenclatura anatômica adequada. Por exemplo, exames de corpo inteiro incluindo membros superiores e inferiores (como comumente utilizado para pacientes com melanoma) devem ser descritos como da cabeça aos pés.

iii. Tempo

O tempo aproximado entre a injeção e aquisição deve ser reportado. Na maioria dos casos, um intervalo de tempo entre 30-90 minutos é suficiente. Nos casos em que o

tempo de aquisição for diferente do habitual, sugerimos a descrição e a justificativa da situação.

iv. Medicação e Intervenção

Quaisquer medicamentos administrados ou intervenções realizadas no âmbito do exame de PET-CT devem ser descritos, incluindo dados como dose e via de administração. Alguns exemplos são corticoides, ansiolíticos, diuréticos e passagem de sonda urinária, bem como procedimentos sob sedação.

v. Outros detalhes

Em alguns exames de PET/CT realizam-se aquisições adicionais, tais como imagens imediatas de leito prostático, imagens tardias de abdome ou pelve, sobretudo em pacientes com retenção urinária, bem como imagens adicionais por movimentação do paciente ou erros de fusão. Alguns pacientes são avaliados em posições específicas para o planejamento de radioterapia, utilizando-se aparelhos para imobilização. Todas estas adições ao protocolo de PET/CT normal devem ser descritas.

b. Procedimento de CT

Algumas especificações do procedimento da CT devem ser descritas no relatório, com particular atenção à utilização de material de contraste, caso tenha sido administrado, bem como sua via, isto é, intravenosa, oral ou ambas. Independentemente dos parâmetros de CT utilizados, deve-se reconhecer que a parte de CT do estudo contém informações que devem ser utilizadas na interpretação da parte de PET, seja por meio de localização anatômica, caracterização do tecido pela densidade ou padrões de realce. Logo, o uso de termos como "CT não-diagnóstica" ou "CT usada apenas para a atenuação correção" são desencorajados.

i. Se a técnica de CT utilizada é de qualidade inferior à CT de diagnóstico de rotina em uma instituição particular, pode ser apropriado fornecer os detalhes técnicos utilizados, por exemplo, 40 mAs, 120 kV.

Como forma de padronização, deve-se também informar se foi feita aquisição complementar de CT no tórax com apneia.

Notas adicionais

Qualquer informação sobre reações adversas ao contraste (incluindo sinais, sintomas e tratamento), medidas especiais necessárias para o paciente (oxigênio suplementar, soro IV), e qualquer desvio significativo do protocolo padrão devem ser incluídos no relatório oficial.

Detalhes de tais intervenções também devem ser registrados em relatórios apartados, tais como prontuários do paciente, formulários de enfermagens e/ou relatórios de incidentes.

3. Achados

Um esquema organizacional na abordagem de PET/CT é fundamental, ante a gama de informações disponíveis na varredura. Há dois estilos primários de relatório de PET/CT, denominados aqui como de "Relevância" e "Localização anatômica". Idealmente, os relatórios de PET/CT podem incorporar características de ambos.

a. Descrição por ordem de relevância

Neste esquema, os achados são descritos na ordem de relevância para o atendimento clínico do paciente. Em sua forma mais simples, segue-se a classificação do estadiamento TNM: tumor primário, linfonodos e metástases. Primeiramente, devem ser descritos os achados de PET possivelmente relacionados à neoplasia de próstata associados à descrição anatômica na CT. Após, deve haver uma descrição de achados de CT que não apresentam aumento da concentração de PSMA. Por fim, achados incidentais, tanto de PET quanto de CT, que provavelmente não terão impacto na assistência oncológica ao paciente.

Achados Relevantes: achados positivos e negativos diretamente pertinentes à questão clínica, podendo envolver uma descrição da lesão prostática, comprometimento ou não das vesículas seminais, presença de lesões linfonodais, com descritivo da cadeia comprometida, tamanho da maior lesão e SUV, assim como a presença de lesões metastáticas (esqueleto, pulmão, fígado, etc.).

Outros achados anormais de PET: segundo tumor primário, atividade inflamatória, etc.

Achados Incidentais à CT: nódulos pulmonares sem concentração de PSMA, aneurisma da aorta abdominal, massas renais, etc.]

b. Descrição por localização anatômica

Um segundo esquema é a organização por região anatômica. Neste estilo, os achados de PET e CT são agrupados por região do corpo, com uma seção separada para a descrição de achados músculo-esqueléticos. Este estilo é conduzido por uma revisão dos achados de PET/CT "de cima para baixo", mantendo uma abordagem estruturada.

Dentro de cada seção, ainda é oportuno começar com achados significativos de PET e CT, seguidos por achados relevantes apenas à CT e achados incidentais. Este tipo de organização pode ser descrito como abaixo:

Para cada nível, descrever os achados positivos (PET e CT), achados negativos pertinentes, bem como qualquer captação fisiológica proeminente ou assimétrica que poderia ser mal interpretada por um não-especialista.

Cabeça e pescoço; Tórax; Abdome e pelve; Músculo-esquelético.

c. Síntese de importância e localização anatômica

Idealmente, um relatório conciso e informativo de PET/CT irá representar uma combinação dos dois estilos primários de laudo. Sugerimos a organização do relatório geral por região anatômica (cabeça e pescoço, tórax, abdome e pelve, músculo-esquelético), aplicando a ordem de importância para cada seção individual. Isso garante que o relatório tenha uma estrutura geral consistente e que as informações estejam compartimentadas e apresentadas de forma objetiva, priorizando-se as informações relevantes.

d. Notas de observação geral

Em ambos os esquemas organizacionais, a localização da doença deve ser relatada por descritores anatômicos padronizados, preferencialmente em conformidade com a Convenção RadLex. É apropriado informar as dimensões de nódulos e massas, com um único diâmetro axial ou em 2 ou 3 eixos ortogonais. Caso opte-se por uma única medida linear, deve-se haver uma indicação se referida ao menor ou maior eixo. Normalmente, é prática comum em imagens de diagnóstico usar o diâmetro do menor eixo curto em lesões linfonodais, enquanto em oncologia (RECIST) a maior dimensão de uma lesão é utilizada para acompanhamento de controle.

Frequentemente, o exame de PET/CT é solicitado para o acompanhamento de exames de imagem anatômica e, em tais casos, recomenda-se comparar as informações anatômicas da CT (aumento, estabilidade ou redução nas dimensões da lesão) e associá-las aos achados moleculares do PET.

Depois da descrição das lesões tumorais sabidas ou suspeitas estejam concluídas, devem ser abordados os locais com captação incidental ocasional de PSMA. Estes podem incluir segundos tumores primários, processos inflamatórios ou infecciosos ou doença benigna, mas com captação de PSMA. Locais típicos de captação benigna de PSMA também podem ser descritos, como gânglios simpáticos. Deve ser feita uma descrição completa de cada local, juntamente com achados de CT apropriados.

Após o término da descrição das lesões tumorais sabidas ou suspeitas, devem ser abordados os achados de captação incidental/ocasional de PSMA. Estes podem incluir segundos tumores primários, processos inflamatórios ou infecciosos, bem como outras doenças benignas. Locais típicos de captação benigna de PSMA também podem ser descritos, como gânglios simpáticos. Deve ser feita uma descrição completa de cada local, juntamente com achados de CT apropriados.

Finalmente, devem ser descritos os achados incidentais à CT sem captação de PSMA. Isso inclui achados como linfonodos aumentados, achados pulmonares (enfisema, pneumotórax, nódulos pulmonares sem captação), dilatação da aorta, nódulos de adrenal, massa ou litíase renal e litíase biliar. Qualquer achado a ser descrito em um relatório de CT convencional, deve ser incluído no relatório de PET/CT.

O uso de sistemas de classificação das áreas descritas no exame de PSMA PET/CT conforme os critérios sugeridos pelo estudo E-PSMA é um importante auxiliar na caracterização dos achados.

1. Impressão Diagnóstica/Conclusão

A impressão é a parte mais importante de qualquer relatório de imagem. Muitos médicos solicitantes iniciam a leitura pela impressão e não necessariamente lêem a descrição. É essencial que todas as informações importantes descobertas no estudo sejam apresentadas nesse tópico de forma clara e sucinta. As características desta seção devem ser:

- a. Breve e concisa;
- b. Resposta à uma pergunta clínica;
- c. Diagnóstico preciso;
- d. Ante à impossibilidade de um diagnóstico preciso, devem ser referidos os diagnósticos diferenciais de forma clara e organizada;
- e. Pode ser apropriado discutir o uso de exames adicionais de imagem ou de acompanhamento, caso auxilie na conclusão de um diagnóstico acurado.

Quando o estudo for anormal, a impressão deve começar com uma declaração clara como, por exemplo: "Neoplasia em atividade na próstata com expressão de PSMA" ou "Provável acometimento secundário em atividade em linfonodos pélvicos".

Por outro lado, quando todos os achados parecerem benignos, sugerimos declaração no início da impressão do tipo: "Não foram localizadas lesões com expressão de PSMA relacionadas ao câncer de próstata".

Deve-se ter cuidado considerável na seleção de descrições de certeza utilizados na impressão. Alguns termos como "Ausente", "Exclui", "improvável", "provável", "certo" e "definitivo" são interpretados de forma bastante semelhante pelo médico assistente e pelo radiologista/médico nuclear. Outros termos comumente usados como "improvável", "altamente sugestivas", "compatíveis com", "preocupante" e "suspeitos" são muitas vezes entendidos pelo médico solicitante de forma bastante diferente do que se pretendia.

As frases a seguir podem ser usadas para se comunicar certos níveis de segurança e devem ser reconhecidos adequadamente pela maioria dos médicos solicitantes: "definitivamente benigna", "provavelmente benigna", "equivoca", "provavelmente maligna", "quase certamente maligna", "definitivamente maligna".

O objetivo é otimizar a comunicação com o médico solicitante. Se os achados são definitivos, é importante se comunicar usando palavras corretas, muito específicas. Se há incerteza real sobre a interpretação, então é essencial que a incerteza seja claramente comunicada. A linguagem vaga só confunde o médico solicitante e pode resultar em prejuízos no cuidado do paciente.

É sabido que, na maioria das instituições, os relatórios são entregues diretamente aos pacientes. Assim, os relatórios devem transmitir a informação necessária para os médicos assistentes sem causar ansiedade desnecessária para o paciente, haja vista que se trata de exame complementar e, como tal, deve ser interpretado dentro de todo o contexto clínico e não de forma isolada.

6. Comparação

- a. Deve ser reportada a data de qualquer exame de PET/CT ou CT utilizado para comparação, bem como registro do que foi disponibilizado pelo paciente, caso o exame anterior tenha sido realizado em outra instituição;
- b. Além da comparação com outros exames de PET/CT, pode ser necessário correlacionar os achados de PET/CT com outros exames de imagem incluindo

tomografia computadorizada (CT) e ressonância Magnética (RM), etc, salvaguardadas as diferenças entre os métodos;

c. Nos exames de reestadiamento e acompanhamento após a terapia, devem ser comentadas na impressão tanto a resposta da expressão de PSMA quanto a anatômica.

7. Observação

Existe padronização na interpretação de resultados de PSMA em câncer de próstata. A utilização da escala de 5 pontos de E-PSMA (Tabela 1) é recomendada fortemente com descrição clara. A categoria final do paciente é conferida pela lesão com maior expressão de PSMA, no caso de paciente com várias lesões ativas.

TABELA 1

Categoria	Definição
1	Lesão benigna sem captação anormal de PSMA
2	Lesão provavelmente benigna: captação discreta (igual ou menor que a captação de fundo) em sítio atípico para câncer de próstata.
3	Achado equívoco: captação discreta em sítio típico para câncer de próstata ou captação acentuada em sítio atípico para câncer de próstata.
4	Provável câncer próstata: captação acentuada em sítio típico para câncer de próstata, mas sem alterações definitivas na TC.
5	Câncer próstata: captação acentuada em sítio típico para câncer de próstata, com alterações definitivas na TC.

8. Exemplos de Relatórios

Laudo Reestadiamento Negativo

Exemplo 1.

Método

Foram adquiridas imagens tomográficas do crânio à raiz das coxas em equipamento PET/CT dedicado. As imagens foram reconstruídas nos planos axial,

coronal e sagital 60 minutos após a injeção venosa de PSMA-68Ga. Foram também adquiridas imagens de CT diagnósticas da mesma região após a administração endovenosa de contraste iodado e diurético. As imagens de CT e de PET foram sobrepostas (fusão de imagens), para melhor interpretação.

Histórico:

Reestadiamento de neoplasia de próstata.

Relatório:

Nota-se distribuição fisiológica de PSMA no presente estudo.

Achados adicionais de CT sem alterações de PSMA:

Opacidades pleuropulmonares irregulares de aspecto sequelar nos ápices.

Imagens hipertransparentes sem paredes definidas esparsas nos pulmões, sugerindo discreto enfisema pulmonar centrolobular. Bolhas subpleurais no lobo superior direito.

Granulomas pulmonares calcificados bilaterais (sequelares).

Bandas parenquimatosas nas periferias dos pulmões (atelectasias lineares/sequelas).

Nódulo pulmonar sólido não calcificado em segmento basal medial do lobo inferior direito, medindo 12 x 9 mm, inespecífico e inalterado em relação ao exame anterior de 17/02/2022. Controle tomográfico recomendado.

Prostatectomia.

Impressão Diagnóstica:

1. Não foram localizadas lesões neoplásicas relacionadas à neoplasia de próstata com expressão de PSMA.

Controle Evolutivo: Em relação ao PET/CT anterior (17/02/2022) não se observam alterações significativas.

Exemplo 2.

PSMA PET-CT ONCOLÓGICO

Técnica do Exame:

PET-CT:

Após a injeção intravenosa de 8,60 mCi de PSMA-68Ga intravenoso, o paciente foi posicionado para realização das imagens de PET-CT aproximadamente X minutos após a injeção do radiofármaco. O estudo foi adquirido do crânio até a metade das coxas. Foram realizadas imagens de Tomografia Computadorizada não contrastada para correção de atenuação e localização anatômica.

História Clínica:

Reestadiamento de neoplasia prostática, submetido à prostatectomia radical em 2018. Em 2019, submetido a novo procedimento cirúrgico por lesão identificada em estudo de imagem, cuja avaliação histológica demonstrou granuloma.

Elevação progressiva de PSA desde a prostatectomia.

PSA em 03/21: 0,6 ng/mL. PSA em 04/2022: 1,8ng/mL.

Cintilografia óssea, alhures, em 08/02/2021: alteração em parietal esquerdo, possivelmente neoplásica.

RM de próstata, alhures, em 06/02/2021: impregnação do contraste endovenoso e restrição à difusão com cerca de 1,0 cm na topografia de vesícula seminal direita.

Interpretação:

O estudo atual foi comparado com o PET-CT prévio, realizado neste Serviço em 25/03/2021, que nos permite as seguintes considerações:

Pelve

Existem sinais de prostatectomia prévia.

Persistem estrias espessadas na topografia do leito cirúrgico prostático e de ambas as vesículas seminais, sem aumento da captação ao radiofármaco, relacionadas a tecido fibrocatricial pós-cirúrgico (E-PSMA score: 1*).

Não há linfonodomegalia no retroperitônio pélvico.

Persistem linfonodos levemente captantes ao radiofármaco em cadeias ilíacas externas, bilateralmente, sendo que a esquerda mede 1,3 x 0,7cm e SUVmáx de g/mL 3,1 (anteriormente com as mesmas dimensões e SUVmáx de 2,5 g/mL) e à direita com cerca de 1,0 x 0,5cm e SUVmáx de g/mL 2,6 g/mL (anteriormente com as mesmas dimensões e SUVmáx de 1,9 g/mL). (E-PSMA score: 3*).

Não há linfonodomegalia inguinal.

Reto com características anatômicas.

Bexiga sem lesão focal.

Abdômen:

Observa-se atividade do radiotraçador em locais de concentração e excreção fisiológicas do mesmo (excreção urinária e intestinal).

Captação discreta e homogênea em parênquima hepático. O fígado apresenta forma, contornos, volume e densidade usuais sem lesões focais.

Veia porta e veia supra-hepática de trajeto e calibre normais.

Colecistectomia prévia.

Baço e pâncreas com forma, contornos, volume e densidade normais. Captação fisiológica do radiotraçador em parênquima esplênico, com SUVmáx de 15,5 g/mL.

Não há linfonodomegalia no retroperitônio lombar.

Glândulas suprarrenais de aspecto anatômico.

Os rins apresentam forma, contornos, volume e densidade usuais sem lesões focais.

Nefrolitíase não obstrutiva à esquerda.

Cabeça e Pescoço:

O parênquima encefálico não mostra sinal de lesão focal ou área de hemorragia aguda. A linha média é centrada.

Oro e rinofaringe com características tomográficas usuais

As glândulas parótidas, submandibulares e tireoide tem forma, contornos, volume e densidade normais.

Captação fisiológica do radiofármaco em glândulas lacrimais, parótidas e submandibulares.

A submandibular direita apresenta SUVmáx de 22,3 g/mL.

Ausência de linfonodomegalias cervicais.

Tórax:

São observadas algumas opacidades em vidro fosco com distribuição predominantemente periférica em ambos os parênquimas pulmonares, com leve aumento da captação do radiofármaco, que no contexto de pandemia pelo COVID, a possibilidade de processo inflamatório de etiologia viral deve ser inicialmente considerada (padrão típico), com envolvimento entre 20 a 25% do parênquima pulmonar.

Não há linfonodomegalia mediastinais.

Aorta torácica de trajeto e calibre normais.

Tronco da artéria pulmonar e seus ramos segmentares e pré-segmentares tem trajeto e calibre normais.

Coração com volume e densidade dentro dos limites da normalidade.

Pericárdio de aspecto anatômico.

O pool sanguíneo mediastinal apresenta SUVmáx de 1,8 g/mL.

Não há linfonodomegalia axilar.

Músculo esquelético:

Há pequenos sinais de doença osteodegenerativa na coluna vertebral.

Impressão:

PSMA PET sem sinais definidos de lesões hipercaptantes ao radiofármaco no atual estudo.

Linfonodos em cadeias ilíacas externas, bilateralmente, com leve captação do radiofármaco, de aspecto inespecífico, sem modificações significativas em relação ao estudo prévio. A estabilidade dos achados na ausência de terapia vigente, aumenta a probabilidade de alterações benignas, no entanto que se beneficiará de controle evolutivo (E-PSMA score: 3*)

Tecido fibrocicatricial pós-cirúrgico na topografia do leito cirúrgico prostático e de ambas as vesículas seminais (E-PSMA score: 1*)

Opacidades em vidro fosco em ambos os parênquimas pulmonares que no contexto de pandemia pelo COVID, sugere a possibilidade de processo inflamatório de etiologia viral (padrão típico), com envolvimento entre 20 a 25% do parênquima pulmonar.

*“Ceci, F., et al. E-PSMA: the EANM standardized reporting guidelines v1.0 for PSMA-PET. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2021) 48:1626–1638”

Laudo Reestadiamento Positivo

Exemplo 1:

Método

Foram adquiridas imagens tomográficas do crânio à raiz das coxas em equipamento PET/CT dedicado. As imagens foram reconstruídas nos planos axial, coronal e sagital 60 minutos após a injeção venosa de PSMA-68Ga. Foram também adquiridas imagens de CT diagnósticas da mesma região após a administração endovenosa de contraste iodado e diurético. As imagens de CT e de PET foram sobrepostas (fusão de imagens), para melhor interpretação.

Histórico:

Reestadiamento de neoplasia de próstata.

Relatório:

Lesão mal definida de difícil caracterização anatômica na região posteromediana do terço médio da próstata, com predomínio à esquerda, com sinais de extensão ao ápice da vesícula seminal esquerda, com moderado aumento da concentração do PSMA (SUVmáximo 15,6).

Linfonodos nas cadeias ilíaca comum esquerda e ilíaca interna esquerda, medindo até 1,2 x 0,9 cm, com acentuado aumento da concentração do PSMA (SUVmáximo 19,6).

Lesão óssea com área central lítica e bordos escleróticos discretamente irregulares no segmento lateral do 5º arco costal direito, com acentuado aumento da concentração do PSMA (SUVmáximo 17,6).

Nas demais regiões estudadas, nota-se distribuição fisiológica de PSMA inclusive em gânglio estrelado torácico à esquerda.

Achados adicionais de CT sem expressão de PSMA:

Diminutos granulomas calcificados no lobo inferior direito (sequelares).

Bandas parenquimatosas no lobo médio e no lobo inferior direito (atelectasias laminares/sequelas).

Cistos hepáticos medindo até 13 mm.

Espessamento das paredes da bexiga.

Redução da densidade óssea de L5 e do sacro, sugestivas de alterações pós-radioterápicas.

Alterações pós-cirúrgicas relacionadas a herniorrafia inguinal.

Artroplastia nos quadris.

Impressão Diagnóstica:

1. Neoplasia em atividade na próstata com expressão de PSMA.
2. Acometimento secundário em linfonodos pélvicos e no 5º arco costal direito.

Observação: Estudo **categoria 5** de acordo com os critérios da escala de 5 pontos E-PSMA: “Ceci, F., et al. E-PSMA: the EANM standardized reporting guidelines v1.0 for PSMA-PET. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2021) 48:1626–1638”

Exemplo 2:

PSMA PET-CT ONCOLÓGICO

Técnica do Exame:

PET-CT:

Após a injeção intravenosa de 7,90 mCi de [PSMA-68Ga intravenoso, o paciente foi posicionado para realização das imagens de PET-CT aproximadamente X minutos após a injeção do radiofármaco. O estudo foi adquirido do crânio até a metade das coxas. Foram realizadas imagens de Tomografia Computadorizada não contrastada para correção de atenuação e localização anatômica.

História Clínica:

Paciente com diagnóstico de neoplasia de próstata score 10 (Gleason 5+5) com metástases pulmonares bilaterais em 2012, tratado com RTU + QT + RDT + Zoladex. Submetido a duas novas RTUs em 2014, radioterapia e quimio com abiraterona em 2015

que foi suspenso devido a elevação do PSA em vigência do tratamento. Em 06/2020 iniciou com Enzopamida (permanece em uso).

PSA: 06/2019: 4,27; 12/2019: 4,88; 06/2020: 6,15; 09/2020: 3,89, 11/2020: 3,93; 05/02/2021: 5,63; 30/05/2022: 14,2 ng/mL; 12/07/2022: 16,7ng/mL; 05/08/2022: 28,0ng/mL; 19/09/2022: 37,9 ng/mL; 07/10/2022: 50,9ng/mL.

TC de tórax: 16/09/2019: leve aumento das dimensões das lesões pulmonares em 11%. 24/06/2020: Aumento médio das lesões pulmonares em torno de 15%.

Interpretação:

O estudo atual foi comparado com o PET-CT prévio, realizado em nosso Serviço em 23/06/2022, que nos permite as seguintes considerações:

Pelve

Existem sinais RTU prostática prévia, caracterizado por alargamento da uretra prostática.

Parênquima prostático remanescente apresenta dimensões reduzidas, sem evidência de captação anômala do radiofármaco.

Não há linfonodomegalia no retroperitônio pélvico.

Não há linfonodomegalia inguinal.

Reto com características anatômicas.

Bexiga sem lesão focal.

Abdômen:

Observa-se atividade do radiotraçador em locais de concentração e excreção fisiológicas do mesmo (excreção urinária e intestinal).

Captação homogênea em parênquima hepático. Persistem múltiplas formações hipodensas distribuídas pelo parênquima hepático, que apresentam menor concentração de PSMA que o parênquima hepático normal.

Veia porta e veia supra-hepática de trajeto e calibre normais.

Vesícula biliar sem cálculos radiopacos.

Diástase dos músculos retos abdominais. Hérnia umbilical com conteúdo gorduroso.

Baço e pâncreas com forma, contornos, volume e densidade normais. Captação fisiológica do radiotraçador em parênquima esplênico com SUVmáx de 8,7 g/mL.

Não há linfonodomegalia no retroperitônio lombar.

Glândulas suprarrenais de aspecto anatômico.

Os rins apresentam forma, contornos, volume e densidade usuais sem lesões focais.

Cateter tipo duplo "J" à direita.

Tórax:

Persistem os múltiplos nódulos pulmonares hipercaptantes previamente observados, distribuídos aleatoriamente pelo parênquima pulmonar, com densidade de partes moles, sendo que alguns apresentam cavitação central e alguns são confluentes, formando massas. Atualmente, os referidos nódulos apresentam menores dimensões e

menor intensidade de captação do radiofármaco. A lesão mais captante permanece em segmento anterior do lobo superior do pulmão esquerdo, em contato com o mediastino, com cerca de 2,2 x 1,8 cm e SUVmáx de 10,2 g/mL (previamente com cerca de 2,8 x 2,2 cm e SUVmáx de 12,8 g/mL).

Persistem, em menores dimensões e com menor intensidade de captação, linfonodos em cadeias paratraqueais inferiores bilaterais, previamente observados. Persistem, sem modificações significativas, linfonodos subcarinais, atualmente com SUVmáx de 3,8 g/mL (anteriormente com SUVmáx de 3,7 g/mL).

Aorta torácica de trajeto e calibre normais.

Tronco da artéria pulmonar e seus ramos segmentares e pré-segmentares tem trajeto e calibre normais.

Coração com volume e densidade dentro dos limites da normalidade. Pool mediastinal com SUVmáx de 1,6 g/mL.

Pericárdio de aspecto anatômico.

Não há linfonodomegalia axilar.

Port-a-cath à direita, com extremidade interna em veia cava superior.

Cabeça e Pescoço:

O parênquima encefálico não mostra sinal de lesão focal ou área de hemorragia aguda. A linha média é centrada.

Oro e rinofaringe com características tomográficas usuais

As glândulas parótidas, submandibulares e tireoide tem forma, contornos, volume e densidade normais.

Captação fisiológica do radiofármaco em glândulas lacrimais, parótidas e submandibulares. Glândula submandibular esquerda com SUVmáx de 24,8 g/mL.

Ausência de linfonodomegalias cervicais.

Músculo esquelético:

Persistem lesões escleróticas hipercaptantes em T3 e T4, previamente observadas, ao que se somam, novas, no esterno, em T6, T8, L2 e nos ilíacos, sendo a lesão mais captante no presente estudo em T3, com SUVmáx de 4,0 g/mL (anteriormente com SUVmáx de 6,7 g/mL).

Há sinais de doença osteodegenerativa na coluna vertebral.

Impressão:

PSMA PET evidenciando captação anômala do radiotraçador em lesões pulmonares, em linfonodos mediastinais e em lesões ósseas, que segundo o estudo E-PSMA*, são positivas para lesão secundária à neoplasia prostática.

Comparativamente ao estudo prévio, realizado neste Serviço em 23/06/2022, observa-se surgimento de novas lesões associado ao aumento do PSA total, compatível com progressão da doença.

As lesões nodulares hepáticas são indeterminadas, apresentando limitação na avaliação ao presente estudo devido a intensa captação fisiológica do parênquima hepático, podendo estar relacionadas a lesões neoplásicas secundárias à neoplasia de próstata ou a outra etiologia. Sugere-se correlação com RM de abdome superior contrastada.

*“Ceci, F., et al. E-PSMA: the EANM standardized reporting guidelines v1.0 for PSMA-PET. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2021) 48:1626–1638”

LAUDO ESTADIAMENTO

Exemplo 1:

Método

Foram adquiridas imagens tomográficas do crânio à raiz das coxas em equipamento PET/CT dedicado. As imagens foram reconstruídas nos planos axial, coronal e sagital 60 minutos após a injeção venosa de PSMA- 68Ga. Foram também adquiridas imagens de CT diagnósticas da mesma região após a administração endovenosa de contraste iodado e diurético. As imagens de CT e de PET foram sobrepostas (fusão de imagens), para melhor interpretação.

Histórico:

Estadiamento de neoplasia de próstata de alto risco.

Relatório:

Aumento das dimensões da próstata, com áreas de discreto aumento da concentração do PSMA em ambos os lobos, porém mais evidente à esquerda, sem alterações evidentes aos cortes anatômicos (SUVmáximo 6,0)

Nas demais regiões estudadas, nota-se distribuição fisiológica de PSMA.

Achados adicionais de CT sem expressão do PSMA:

Pequena imagem nodular no segmento superior do lobo inferior do pulmão direito, medindo 0,8 cm, indeterminada. Sugere-se controle.

Alterações de aspecto residual nos ápices pulmonares.

Cardiomegalia.

Impressão Diagnóstica:

1. Neoplasia em atividade na próstata com expressão de PSMA.
2. Não há sinais de acometimento secundário.

Exemplo 2:

PSMA PET-CT ONCOLÓGICO

Técnica do Exame:

PET-CT:

Após a injeção intravenosa de 4,98mCi de PSMA-18F intravenoso, o paciente foi posicionado para realização das imagens de PET-CT aproximadamente X minutos após a injeção do radiofármaco. O estudo foi adquirido do crânio até a metade das coxas. Foram realizadas imagens de Tomografia Computadorizada não contrastada para correção de atenuação e localização anatômica.

História Clínica:

Paciente em estadiamento inicial de adenocarcinoma de próstata Gleason 8 (4+4). PSA em 13/10/2020: 26ng/mL.

RM de abdome superior e pelve: PIRADs 2 na zona de transição e PIRADs 4 em terço apical à direita e em terço médio à esquerda.

PSA: 18/09/2019: 16ng/mL; 21/02/2019: 13ng/mL; 12/03/2018: 10ng/mL; 30/06/2017: 8,4ng/mL; 09/06/2017: 9,4ng/mL; 06/07/2016: 5,9ng/mL; 13/02/2013: 2,8ng/mL;

Interpretação:

Pelve

Próstata medindo cerca de 4,7 x 4,6 x 4,6cm, com 51,7cm³.

Identifica-se hipercaptação de padrão anômalo do radiofármaco no parênquima da próstata, acometendo os aspectos posterior e lateral do lobo esquerdo, do ápice a base, bem como no aspecto posterior do ápice e terço médio do lobo direito, aparentemente envolvendo a zona periférica, de forma mais acentuada à direita, apresentando SUVmáx 20,3g/mL (E- PSMA score: 5*).

Não há linfonodomegalia no retroperitônio pélvico.

Não há linfonodomegalia inguinal.

Reto com características anatômicas.

Bexiga apresentando paredes com espessamento parietal difuso, por provável esforço crônico.

Hérnia inguinal bilateral, contendo segmentos de alas intestinais delgadas em seu interior.

Abdômen:

Observa-se atividade do radiotraçador em locais de concentração e excreção fisiológicas do mesmo (excreção urinária e intestinal).

Captação discreta e homogênea em parênquima hepático. O fígado apresenta forma, contornos, volume e densidade usuais sem lesões focais.

Veia porta e veia supra-hepática de trajeto e calibre normais.

Vesícula biliar sem cálculos radiopacos.

Baço e pâncreas com forma, contornos, volume e densidade normais. Captação fisiológica do radiotraçador em parênquima esplênico, com SUVmáx 6,9g/mL.

Não há linfonodomegalia no retroperitônio lombar.

Glândulas suprarrenais de aspecto anatômico.

Os rins apresentam forma, contornos, volume e densidade usuais. Cisto cortical à direita.

Aorta abdominal ectásica, medido cerca de 2,8cm de diâmetro, apresentando extensas calcificações parietais por aterosclerose, bem como, em seus ramos ilíacos.

Cabeça e Pescoço:

O parênquima encefálico não mostra sinal de lesão focal ou área de hemorragia aguda. A linha média é centrada.

Oro e rinofaringe com características tomográficas usuais

As glândulas parótidas, submandibulares e tireoide tem forma, contornos, volume e densidade normais. A glândula parótida direita apresenta SUVmáx 14,1g/mL.

Captação fisiológica do radiofármaco em glândulas lacrimais, parótidas e submandibulares.

Ausência de linfonodomegalias cervicais.

Tórax:

O parênquima pulmonar não evidencia sinal de lesão consolidativa ou tumescente presumivelmente evolutiva. Captação usual do radiofármaco em campos pulmonares.

Não há linfonodomegalia mediastinais.

Aorta torácica ectásica e com calcificações parietais.

Tronco da artéria pulmonar e seus ramos segmentares e pré-segmentares tem trajeto e calibre normais.

Dilatação fusiforme de aorta torácica.

Coração com volume e densidade dentro dos limites da normalidade. O pool mediastinal apresenta SUVmáx 1,6g/mL.

Pericárdio de aspecto anatômico.

Não há linfonodomegalia axilar.

Hérnia hiatal gástrica.

Músculo esquelético:

Há pequenos sinais de doença osteodegenerativa na coluna vertebral.

Impressão:

PSMA PET evidenciando aumento da expressão do PSMA em ambos os lobos prostáticos compatível com neoplasia primária prostática já conhecida (E-PSMA* 5).

Não há evidências de implantes secundários à distância.

*“Ceci, F., et al. E-PSMA: the EANM standardized reporting guidelines v1.0 for PSMA-PET. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2021) 48:1626–1638”