

Caracterização de exames PET-CT realizados no serviço de medicina nuclear em um hospital no sul do Brasil

Karine Bertoldi¹, Leticia Souza dos Santos Erig¹, Alesandra Glaeser¹, Aline Tsuma Gaedke Nomura¹, Ana Cristina Pretto Bao¹, Beatriz Cavalcanti Juchem¹, Jeane Cristine de Souza da Silveira¹, Luciana Nabinger Menna Barreto¹, Rodrigo Lauer¹, Sabrina Curia Johansson Timponi¹.

1 - Serviço de Radiologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre - RS/ Brasil.

Resumo

Introdução: O exame de PET-CT permite um diagnóstico precoce, pois capta mudanças que ocorrem no metabolismo celular através da administração endovenosa de FDG-F18. O objetivo foi caracterizar os exames de PET-CT quanto ao perfil dos pacientes e o acesso ao exame no Serviço de Medicina Nuclear. **Método:** Estudo descritivo, retrospectivo, realizado no Serviço de Medicina Nuclear de um hospital do sul do Brasil. Os dados foram coletados entre fevereiro e dezembro de 2020.

Resultados: Foram realizados 288 exames no período do estudo; 73,6% foram de pacientes provenientes do ambulatório tendo como fonte pagadora o Sistema Único de Saúde (SUS). Os exames oncológicos foram os mais prevalentes, sendo o linfoma não Hodgkin a patologia mais frequente. O seguimento do tratamento foi o principal motivo para realização do exame.

Conclusão: A caracterização dos pacientes que realizam PET-CT é indispensável para permitir um maior acesso dos pacientes a esta importante ferramenta diagnóstica.

Palavras chave: Medicina Nuclear; PET-CT; Linfoma; Diagnóstico por imagem.

Abstract

Introduction: PET/CT imaging allows an early diagnosis because it captures changes that occurs in cellular metabolism through the intravenous administration of 18F-FDG. The aim was to characterize PET-CT exams regarding the profile of patients and access to the exam in the Nuclear Medicine Service. **Method:** Descriptive, retrospective study carried out at the Nuclear Medicine Service of a hospital in southern Brazil. Data were collected from February to December 2020. **Results:** During the study period, 288 exams were performed; 73.6% were outpatients with the Unified Health System as the source of payment. Oncological exams were the most prevalent, with non-Hodgkin lymphoma being the most frequent pathology. Follow-up treatment was the main objective of the examination. **Conclusions:** The characterization of patients who receive PET/CT examinations is important to support the increase in people's access to this important diagnostic tool.

Keywords: Nuclear Medicine; PET/CT; Lymphoma; Diagnostic Imaging.

Introdução

O aumento da expectativa de vida e o consequente envelhecimento da população tem como consequências diretas o surgimento de diversas patologias como o câncer, além de doenças neurodegenerativas. Neste contexto, o diagnóstico precoce, assim como a busca por novas estratégias de tratamento tem se tornado alvo de inúmeros estudos em todo mundo^(1,2).

Atualmente, a grande maioria das decisões clínicas relacionadas ao diagnóstico e ao tratamento de diferentes patologias é direcionada por exames de imagem. A utilização de ferramentas diagnósticas como a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) é amplamente difundida há décadas. Embora essas técnicas sejam essenciais para o diagnóstico e tratamento de patologias como o câncer, elas são capazes de mapear a anatomia e a morfologia de tumores; no entanto, não transmitem informações sobre o seu metabolismo^(3,4). Diferentemente destas tecnologias de imagem (voltadas predominantemente para definições anatômicas da doença), a tomografia por emissão de pósitrons (PET) fornece imagens da

função e do metabolismo corporais. O exame de PET é capaz de demonstrar as alterações bioquímicas antes da detecção de uma anormalidade estrutural evidente, permitindo um diagnóstico precoce. A atividade metabólica pode ser captada através da utilização de fluordesoxiglicose (FDG) administrado por via intravenosa. O FDG é um análogo da glicose ligado ao Flúor 18 (^{18}F -FDG), que pode ser detectado em regiões onde seu metabolismo está aumentado como, por exemplo, em lesões tumorais^(5,6). Por identificar mudanças que ocorrem no metabolismo das células, as imagens podem mostrar pequenas lesões que não são detectadas em outros exames de imagem.

O equipamento de PET-CT é híbrido, sendo que a tomografia computadorizada e a PET registram simultaneamente as imagens anatômicas e de atividade metabólica das células em um único exame⁽⁷⁾. O exame de PET-CT possui várias vantagens se comparado ao exame de PET somente; entre elas destaca-se a capacidade de localizar com precisão anatômica um aumento de atividade de ^{18}F -FDG⁽³⁾.

O exame de PET-CT possui várias indicações, principalmente relacionadas à oncologia, entre os quais podemos citar: diferenciação de lesões benignas de malignas, detecção de tumor primário, estadiamento de tumores malignos, avaliação de resposta terapêutica, detecção de recorrência tumoral^(3,6). Além disso, o PET-CT neurológico pode ser realizado para localização de foco epileptogênico e diagnóstico diferencial de demências como Alzheimer e Parkinson. Outra indicação é o PET-CT cardiológico, utilizado para avaliação da viabilidade miocárdica, sarcoidose cardíaca e endocardite infecciosa⁽⁵⁾.

Por ser considerado um exame de alto custo, atualmente no Brasil, o SUS autoriza a realização do exame somente para três tipos de doenças, conforme portaria nº 1.340, de 1º de dezembro de 2014: linfomas, câncer de pulmão e câncer colorretal com metástase hepática⁽⁸⁾. Diante disso, mostra-se pertinente a mensuração dos dados de exames realizados, tendo em vista conhecer o perfil de pacientes que realizam o PET-CT. Os indicadores de qualidade são considerados instrumentos de gestão que orientam o caminho para a excelência do cuidado, eles se constituem na maneira pela qual os profissionais de saúde verificam uma atividade, monitoram aspectos relacionados a determinada realidade e avaliam o que acontece com os pacientes, apontando a eficiência e eficácia de processos e os resultados organizacionais^(9,10).

A partir do que foi descrito acima, aposta-se que os resultados desta pesquisa possam oferecer subsídios aos gestores de saúde, com vistas ao fortalecimento das diretrizes e dos princípios do SUS na rede hospitalar. O objetivo do presente estudo foi caracterizar os exames realizados em relação ao perfil do paciente usuário, assim como do acesso ao exame de PET-CT no Serviço de Medicina Nuclear em um hospital no sul do Brasil.

Método

Estudo descritivo, retrospectivo, de captação de dados relacionados aos exames de PET-CT, realizados no Serviço de Medicina Nuclear de um hospital no sul do Brasil. A coleta de dados foi realizada no período de fevereiro a dezembro de 2020 e registrados em uma planilha do *excel*. As variáveis quantitativas estão descritas como média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil conforme distribuição dos dados e as variáveis categóricas com frequências relativas e percentuais. Este estudo respeitou os preceitos éticos, seguindo as diretrizes e normas de pesquisa envolvendo seres humanos, prevista na Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Desta forma, os pesquisadores assinaram o Termo de Compromisso para Utilização de Dados Institucionais. O projeto foi cadastrado na plataforma Brasil (CAEE 13381819.4.0000.5327) e aprovado pelo Comitê de Ética da instituição sob o número 2019-0310.

Resultados

Os resultados do estudo foram divididos em variáveis relacionadas ao perfil de acesso ao exame de PET-CT e a caracterização dos pacientes e exames realizados no Serviço de Medicina Nuclear durante o período analisado.

Perfil de acesso ao exame de PET-CT

No período do estudo, foram realizados um total de 288 exames de PET-CT. Os exames realizados foram classificados dentro de algumas variáveis como origem do paciente e fonte pagadora. Em relação à origem dos pacientes que realizaram o exame, 221 (73,6%) foram realizados em pacientes provenientes do ambulatório do hospital, seguidos de 48 exames de pacientes externos (16,7%) e em menor número, apenas 28 exames (9,7%), os pacientes provenientes da internação. Em relação à fonte pagadora do exame, os pacientes encaminhados pelo SUS representaram o maior número de exames realizados, com 213 exames, correspondentes a 74% do total. Os exames particulares e de convênios demonstraram o mesmo perfil, sendo que ambos foram responsáveis por 31 exames cada, correspondendo a 10,8% do total. Além disso, 13 (4,5%) foram exames financiados por projetos de pesquisa.

Caracterização dos pacientes e dos exames de PET-CT realizados

No que se refere a caracterização dos pacientes (Tabelas 1 e 2), dos 288 exames, 121 foram realizados em pacientes do sexo feminino (42%) e 167 do sexo masculino (58%). A idade dos pacientes variou entre 13 a 88 anos, com uma média de 55 anos e a média de peso (variável que define a quantidade de FDG injetado durante o exame), foi de 74 kg.

	Média	DP
Idade (anos)	55	± 18
Peso (kg)	74	± 16
	n	%
Sexo F	121	42
Sexo M	167	58
Total de exames	288	100

Tabela 1 Perfil dos pacientes que realizaram PET-CT. Resultados expressos em média e desvio padrão (DP) ou em número total (n) e porcentagem (%).

	n	%
Tipo de exame		
Cardiológico	1	0.3
Neurológico	0	0
Oncológico	287	99.7
Motivo do exame		
Seguimento do tratamento	129	45
Recidiva da doença	51	18
Estadiamento da doença	75	26
Investigação diagnóstica	33	12
Diagnóstico		
Linfoma não Hodgkin	158	55
Linfoma Hodgkin	46	16
Câncer colorretal	25	8.7
Câncer de pulmão	22	7.6

Tabela 2 Caracterização dos exames de PET-CT.

Em relação ao tipo de exame realizado, os exames oncológicos foram predominantes; dos 288 exames, somente um exame foi cardiológico, os outros 287 foram oncológicos. No período de coleta de dados não foi realizado nenhum exame neurológico. Uma vez que os exames foram majoritariamente de caráter oncológico, essa variável nos ajuda a caracterizar quais tipos de câncer foram mais prevalentes durante o período analisado. Do total de exames, os linfomas não Hodgkin foram os mais prevalentes, sendo que corresponderam a 158 (55%), seguido de Linfoma Hodgkin (16%). Exames de pacientes com diagnóstico de câncer colorretal corresponderam a 9% e de pulmão a 8%. Ainda, foram realizados exames de pacientes com melanoma (3%), além de outros diagnósticos.

Uma vez que os exames de PET-CT podem ser utilizados tanto para o diagnóstico quanto para o acompanhamento e avaliação do tratamento realizado, é interessante caracterizar o motivo dos exames realizados. Neste contexto, podemos descrever que o seguimento do tratamento (quimioterapia e radioterapia) foi o principal motivo da realização de exames de PET-CT, totalizando 129 pacientes. A investigação clínica da patologia foi a segunda maior causa da realização de exames, onde 75 pacientes realizaram PET-CT para estadiamento do câncer ou avaliação de recidiva (51 pacientes). Em menor número, ficaram os exames realizados para diagnóstico clínico com 33 exames.

Discussão

Atualmente, um dos grandes desafios dos sistemas de saúde, é buscar um equilíbrio entre a utilização de métodos diagnósticos precisos nos cuidados ao paciente e os custos elevados associados à incorporação dessas tecnologias⁽⁴⁾. O PET-CT é uma tecnologia relativamente nova no Brasil, se comparada a outras tecnologias como a TC e a RM, que ainda são amplamente utilizadas como ferramentas diagnósticas. Os exames de PET utilizando FDG já eram realizados desde a década de 80, no entanto, em meados dos anos 2000 um grande avanço tecnológico foi alcançado com a incorporação de tomografia

computadorizada ao aparelho de PET, formando equipamentos híbridos PET-CT⁽⁴⁾.

Em 2014, conforme a portaria nº 1.340, de 1º de dezembro de 2014, o exame de PET-CT foi incorporado como tecnologia em saúde no SUS. No entanto, por ser considerado um exame de alto custo, somente é autorizado a sua realização em três tipos de patologias: linfomas, câncer de pulmão e câncer colorretal com metástase hepática. Tendo em vista o número ainda restrito de pacientes com acesso ao exame de PET-CT, é importante a mensuração e o gerenciamento dos indicadores acerca dos exames realizados e do perfil dos pacientes atendidos, com vistas a otimizar os equipamentos disponíveis no SUS e ampliar o acesso aos usuários da rede de atenção à saúde (RAS).

Estreitando o foco desta discussão para o ambiente hospitalar, a Política Nacional de Atenção Hospitalar (PNHOSP), instituída em 2013, a mesma estabelece as diretrizes para a organização do componente hospitalar na rede de atenção à saúde no âmbito do SUS e também, descreve que a gestão hospitalar precisa estar articulada com estratégias para o monitoramento e a avaliação dos compromissos e das metas pactuados na contratualização governamental. Além disso, é necessário avaliar a qualidade das ações e dos serviços de forma sistemática e em conjunto com as instâncias gestoras do SUS, subsidiando o processo de planejamento e a gestão do cuidado nos resultados da avaliação dos indicadores⁽¹¹⁾.

Como descrito nos resultados, a grande maioria dos exames realizados foram em pacientes provenientes do ambulatório e tendo como fonte pagadora o SUS. O alto custo do exame está diretamente relacionado aos resultados apresentados, sendo que apenas uma minoria dos exames são realizados através de convênio ou particular. É importante destacar que o acesso aos exames de PET-CT através do SUS é bastante limitado, uma vez que os exames autorizados estão restritos a apenas alguns tipos específicos de câncer. Segundo o Ministério da Saúde, os três tipos de câncer para os quais o exame está sendo indicado são aqueles em que o PET-CT agrega mais benefícios para a qualidade do tratamento, avaliando com mais precisão a extensão da doença e a necessidade de cirurgia. Nos casos de câncer de pulmão e para câncer colorretal em pessoas com metástase hepática, o PET-CT é utilizado para avaliar a viabilidade da cirurgia, pois se o estágio estiver muito avançado, a operação não é recomendável⁽¹²⁾.

Em relação aos pacientes que realizaram o PET-CT, 58% eram do sexo masculino. Corroborando este resultado, estudos demonstram que existe uma maior prevalência de linfomas no sexo masculino comparado ao feminino^(13,14). No entanto, é importante destacar que não foram incluídos apenas pacientes com o diagnóstico de linfoma neste estudo.

A idade dos pacientes demonstrou uma grande variação, pois foram realizados exames em adolescentes e em pacientes com idade bastante avançada (variação de 13 a 88 anos). Uma vez que a grande maioria dos exames corresponde ao diagnóstico de linfoma é importante destacar que segundo Pratap & Scordino⁽¹⁵⁾, os linfomas afetam pacientes independente da idade, raça ou localização geográfica. Como acontece com outros tipos de cânceres, a probabilidade de um indivíduo ser diagnosticado com linfoma aumenta acentuadamente com a idade. No entanto, ao contrário de muitos outros cânceres, alguns linfomas podem ser diagnosticados em qualquer idade, com diferentes subtipos dominando em diferentes idades⁽¹⁴⁾.

Em relação à caracterização dos exames, a grande maioria foram oncológicos, sendo os linfomas (Hodgkin e não Hodgkin) os mais prevalentes, totalizando 204 exames, o que corresponde a 71% dos exames realizados. Os linfomas não-Hodgkin pertencem a um grupo heterogêneo de doenças malignas decorrentes de distúrbios proliferativos de células do tecido linfóide. Embora haja uma variação geográfica significativa na prevalência de subtipos de linfomas, é indiscutivelmente uma das principais causas de morbidade no mundo⁽¹⁵⁾.

Estudos demonstram que a utilização do PET-CT pode trazer benefícios relacionados a outros exames diagnósticos. Um estudo retrospectivo realizado em pacientes diagnosticados com metástases de tumor sólido de vários tipos de tumores primários submetidos à ablação percutânea demonstrou que houve captação focal de ¹⁸F-FDG após o procedimento. Ao detectar células tumorais residuais viáveis, essa estratégia pode permitir uma reintervenção precoce, reduzindo assim a morbidade⁽¹⁶⁾.

Em um outro estudo realizado na Colômbia, alguns pacientes oncológicos que realizaram exame de PET-CT apresentaram imagens diagnósticas sugestivas de COVID-19. Após confirmarem o diagnóstico através do teste de PCR os pacientes já não apresentavam mais sintomas respiratórios. Assim, pode-se sugerir que os achados nos exames de imagem podem auxiliar no diagnóstico precoce de uma eventual infecção intercorrente como do coronavírus⁽¹⁷⁾.

Outro importante resultado demonstrado no presente estudo foi que a maioria dos exames de PET-CT realizados tinham como objetivo a avaliação/seguimento do tratamento. Além disso, um grande número de exames foi realizado para estadiamento ou investigação de recidiva do câncer. Um estudo realizado por Soares Junior et al.⁽⁴⁾ descreveu que devido a comprovada efetividade clínica do exame e à falta de um consenso da sua utilização no país, a Sociedade Brasileira de Biologia, Medicina Nuclear e Imagem Molecular e a Sociedade Brasileira de Cancerologia reuniram-se com o intuito de elaborar uma Lista de Recomendações do Exame PET/CT com ¹⁸F-FDG em Oncologia. Ainda, neste estudo, os autores sugeriram que os linfomas apresentam elevada sensibilidade e especificidade ao ¹⁸F-FDG e que nesses casos o exame é indicado para estadiamento inicial, reestadiamento após o tratamento de primeira linha, avaliação de resposta precoce à quimioterapia e seguimento. Além disso, sugerem que a utilização do PET-CT em linfomas apresenta-se altamente custo-efetiva.

Conclusão

O presente estudo caracterizou o perfil dos pacientes que realizaram exame de PET-CT, o qual demonstrou que apesar de ser uma tecnologia relativamente nova, os exames têm sido utilizados, principalmente, no acompanhamento de alguns tipos de

câncer como os linfomas. Embora seja disponibilizado pelo SUS, esse acesso é restrito para algumas situações específicas. O uso do PET-CT na investigação e acompanhamento de doenças oncológicas têm significativa importância para a escolha do tratamento e consequentemente melhora na qualidade de vida dos pacientes. A mensuração e o gerenciamento dos indicadores de qualidade no âmbito hospitalar, em relação ao perfil dos pacientes que realizam exames de PET-CT, podem auxiliar na ampliação das patologias atendidas e no acesso dos usuários do SUS à esta tecnologia.

Referencias

01. Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *The Lancet* 2009; 374:1196-208.
02. Giuliani C, Sazzini M, Pirazzini C, et al. Impact of demography and population dynamics on the genetic architecture of human longevity. *Aging* 2018; 10:1947-63.
03. Kapoor V, McCook BM, Torok FS. An introduction to PET-CT imaging. *Radiographics* 2004; 24:523-43.
04. Soares Junior J, Fonseca RP, Cerci JJ, et al. Lista de recomendações do Exame PET/CT com 18F-FDG em Oncologia: consenso entre a Sociedade Brasileira de Cancerologia e a Sociedade Brasileira de Biologia, Medicina Nuclear e Imagem Molecular. *Radiol Bras* 2010; 43:255-9.
05. Grossman G, Carreira LTF. Papel do PET/CT no diagnóstico da endocardite infecciosa. *ABC imagem cardiovasc* 2019;209-13.
06. Beyer T, Townsend DW, Brun T, et al. A combined PET/CT scanner for clinical oncology. *J Nucl Med* 2000; 41:1369-79.
07. Beyer T, Antoch G, Müller S, et al. Acquisition protocol considerations for combined PET/CT imaging. *J Nucl Med* 2004; 45(1 suppl):25S-35S.
08. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 1.340, de 1º de dezembro de 2014.
09. Januário GC, Lemos SMA, Friche AADL, Alves CRL. Quality indicators in a newborn hearing screening service. *Braz J Otorhinolaryngol* 2015; 81:255-63.
10. Gabriel CS, Melo MRADC, Rocha FLR, et al. Use of performance indicators in the nursing service of a public hospital. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2011; 19: 1247-54.
11. Ministério da Saúde (BR). Ordinance no. 3,390, of December 30th, 2013. *Diário Oficial da União* [Internet]. 2013 Dec 30 [cited 2017 Mar 18]. Available from: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt3390_30_12_2013.html Portuguese.
12. Ministério da Saúde (BR). SUS incorpora exame PET-CT para pacientes com câncer. April 24th, 2014. Available from: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/programasecampanhas/33884-sus-incorpora-exame-pet-ct-para-pacientes-com-cancer>.
13. Smith A, Crouch S, Lax S, et al. Lymphoma incidence, survival and prevalence 2004–2014: sub-type analyses from the UK's Haematological Malignancy Research Network. *Br J Cancer* 2015; 112:1575-84.
14. Horta RD, de Oliveira Dias TV, da Costa LAM, Cury SEV. Prevalência de Linfoma de Hodgkin numa população brasileira. *Braz J Develop* 2020; 6:46004-012.
15. Pratap S, Scordino TS. Molecular and cellular genetics of non-Hodgkin lymphoma: Diagnostic and prognostic implications. *Exp Mol Pathol* 2019; 106: 44-51.
16. Romanato J, Menezes MR, Santos ADO, et al. 18F-FDG PET/CT performed immediately after percutaneous ablation to evaluate outcomes of the procedure: preliminary results. *Radiol Bras* 2019; 52:24-32.
17. Martí A, Morón S, González E, Rojas J. Hallazgos incidentales de COVID-19 en PET/CT 18F-FDG de pacientes asintomáticos con cáncer en dos instituciones de salud de Bogotá, Colombia. *Biomédica* 2020; 40:27-33.