

Gestão da Terapêutica Antidiabética em Doentes Submetidos a PET com [¹⁸F]FDG

Management of Antidiabetic Therapy in Patients Undergoing [¹⁸F]FDG PET

Helena URBANO FERREIRA ¹, Mafalda CANUDAS COSTA ^{1,2}, Marta CANHA ^{1,2}, Elisabete RODRIGUES^{1,2},
Maria DO SAMEIRO LEMOS ^{3,4}, Paula SOEIRO ³, Maria Teresa FARIA ^{2,3}, Joana QUEIRÓS¹
Acta Med Port (In Press) • <https://doi.org/10.20344/amp.24274>

RESUMO

A tomografia por emissão de positrões (PET) com fluorodesoxiglicose {[¹⁸F]FDG} é um exame utilizado para identificar áreas de metabolismo glicolítico aumentado, auxiliando no diagnóstico, estadiamento e seguimento de patologia neoplásica, infecciosa ou inflamatória. Em pessoas com diabetes *mellitus* (DM), a hiperglicemia e a hiperinsulinemia alteram a biodistribuição do radiofármaco, comprometendo a precisão diagnóstica deste exame. A ausência de normas claras pode resultar na preparação inadequada do doente e necessidade de adiar ou repetir o mesmo, acarretando prejuízo para o doente e para a instituição. Este protocolo de atuação clínica resulta de uma revisão da evidência disponível e de um processo de consenso multidisciplinar entre os serviços de Endocrinologia e de Medicina Nuclear da Unidade Local de Saúde São João, visando estabelecer recomendações aplicáveis ao contexto hospitalar português. O documento inclui recomendações detalhadas sobre a gestão dos fármacos antidiabéticos previamente à realização de PET com [¹⁸F]FDG, encontrando-se organizado por cenários clínicos específicos: 1) DM tipo 2; 2) DM tipo 1, incluindo doentes com sistemas de perfusão subcutânea contínua de insulina; e 3) DM secundária a corticoterapia. No caso de hiperglicemia de 200 - 350 mg/dL no dia do exame, o protocolo contempla a administração de insulina de acordo com um esquema personalizado, adaptado ao índice de massa corporal e função renal. A implementação deste protocolo visa uniformizar a preparação de pessoas com diabetes para a realização de PET com [¹⁸F]FDG e minimizar a necessidade de adiar ou repetir exames, permitindo a otimização da gestão de recursos hospitalares.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus/tratamento farmacológico; Fluorodesoxiglicose F18; Protocolo; Tomografia por Emissão de Positrões; Tomografia por Emissão de Positrões com Tomografia Computorizada

ABSTRACT

Positron emission tomography (PET) with fluorodeoxyglucose {[¹⁸F]FDG} is a technique used to identify areas of increased glycolytic metabolism, aiding in the diagnosis, staging, and follow-up of neoplastic, infectious, or inflammatory disease. In people with diabetes *mellitus* (DM), hyperglycemia and hyperinsulinemia alter the radiotracer biodistribution, compromising the diagnostic accuracy of this test. The absence of clear guidelines may result in inadequate patient preparation and the need to postpone or repeat the test, causing harm to the patient and the institution. This clinical practice guideline results from a review of available evidence and a multidisciplinary consensus process between the Endocrinology and Nuclear Medicine services of Unidade Local de Saúde São João, aiming to establish recommendations applicable to the Portuguese hospital context. The document includes detailed recommendations on the management of antidiabetic drugs before performing [¹⁸F]FDG PET, organized by specific clinical scenarios: 1) type 2 DM; 2) type 1 DM, including patients with continuous subcutaneous insulin infusion systems; and 3) diabetes secondary to corticosteroid therapy. In case of hyperglycemia between 200 - 350 mg/dL on the day of the test, the guideline includes the administration of insulin according to a personalized scheme, adapted to body mass index and renal function. The implementation of this guideline aims to standardize the preparation of people with diabetes for [¹⁸F]FDG PET and minimize the need to postpone or repeat tests, allowing for the optimization of hospital resource management.

Keywords: Diabetes Mellitus/drug therapy; Fluorodeoxyglucose F18; Guidelines as Topic; Positron Emission Tomography; Positron Emission Tomography Computed Tomography

INTRODUÇÃO

A tomografia por emissão de positrões (PET) com fluorodesoxiglicose {[¹⁸F]FDG} é um exame utilizado para identificar áreas de metabolismo glicolítico aumentado, auxiliando no diagnóstico, estadiamento e seguimento de patologia neoplásica, infecciosa ou inflamatória. A qualidade deste exame pode ser influenciada por vários fatores, como a hiperglicemia, hiperinsulinemia, exercício físico e ativação da gordura castanha.^{1,2}

Em pessoas com diabetes *mellitus* (DM), a biodistribuição de [¹⁸F]FDG é afetada pelos níveis plasmáticos de glicose e insulina. Dada a semelhança molecular, a glicose plasmática compete diretamente com o [¹⁸F]FDG pela captação nos tecidos. Assim, estados de hiperglicemia alteram a captação do radiofármaco nos tecidos-alvo, diminuindo a sensibilidade do exame. Concomitantemente, a hiperinsulinemia, seja endógena ou exógena, induz a translocação dos transportadores de glicose tipo 4 (GLUT4) em tecidos insulino-sensíveis, promovendo um desvio rápido do [¹⁸F]FDG para o músculo esquelético e cardíaco. Este fenómeno resulta num aumento do ruído de fundo (*background*) e na diminuição da qualidade da imagem.^{1,3-5}

As diretrizes da European Association of Nuclear Medicine (EANM) recomendam a realização do exame em jejum e

1. Serviço de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo. Unidade Local de Saúde São João. Porto. Portugal.

2. Faculdade de Medicina. Universidade do Porto. Porto. Portugal.

3. Serviço de Medicina Nuclear. Unidade Local de Saúde São João. Porto. Portugal.

4. Serviços Farmacêuticos. Unidade Local de Saúde São João. Porto. Portugal.

✉ Autor correspondente: Helena Urbano Ferreira. helena.urbano.ferreira@ulssjao.in-saude.pt

Revisado por/Reviewed by: Adriana de Sousa Lages, Eugénio Castro Sousa

Recebido/Received: 24/11/2025 - Aceite/Accepted: 06/02/2026 - Publicado Online/Published Online: 25/05/2026

Copyright © Ordem dos Médicos 2026



o seu adiamento caso a glicemia capilar exceda os 200 mg/dL.¹ Contudo, a aplicação rígida destes critérios, associada à ausência de normas de preparação detalhadas, resulta frequentemente na identificação de descompensação glicémica no dia do exame. Esta situação conduz ao adiamento do exame, ou à obtenção de imagens inconclusivas e necessidade de repetição, gerando desperdício de radioisótopos e atraso no diagnóstico e estadiamento dos doentes em causa.

Perante esta situação, frequentemente observada na prática clínica, alguns centros implementaram recentemente protocolos de correção aguda da hiperglicemia antes da administração de [¹⁸F]FDG, documentando bons resultados de segurança e eficácia na obtenção de imagens diagnósticas.^{3,6-8} Não obstante, as normas internacionais carecem frequentemente de detalhe, nomeadamente no que toca aos novos fármacos e tecnologias na diabetes.⁹ Identifica-se, em particular, uma lacuna na literatura quanto à gestão de pessoas com DM tipo 1, sobretudo com sistemas de perfusão subcutânea contínua de insulina, e com DM secundária ou agravada por corticoterapia.

O presente trabalho visa apresentar um protocolo de atuação clínica institucional, desenvolvido para colmatar estas insuficiências e uniformizar a abordagem da pessoa com diabetes proposta para PET com [¹⁸F]FDG. Este documento estabelece recomendações práticas para maximizar a qualidade diagnóstica, minimizar a necessidade de reagendamentos e otimizar a gestão dos recursos hospitalares. Embora a administração subcutânea constitua uma opção terapêutica, o presente protocolo privilegia a correção da hiperglicemia com insulina endovenosa. Esta opção fundamenta-se na maior rapidez da normalização da glicemia, estando a sua utilização e eficácia neste contexto suportadas por estudos prévios.^{6,7}

MÉTODOS

A elaboração deste protocolo de atuação clínica resultou de um trabalho colaborativo entre o Serviço de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo e o Serviço de Medicina Nuclear da Unidade Local de Saúde São João. Foi realizada uma revisão extensa da literatura existente sobre o tema, complementada pela análise das diretrizes internacionais para a preparação de exames com [¹⁸F]FDG (European Association of Nuclear Medicine e Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging).^{1,10} A pesquisa bibliográfica foi efetuada nas bases de dados PubMed/MEDLINE e Scopus, abrangendo artigos publicados até outubro de 2025. Foram utilizadas combinações dos seguintes termos: “FDG PET/CT”, “18F-fluorodeoxyglucose”, “diabetes mellitus”, “hyperglycemia”, “insulin”, “metformin” e “antidiabetic agents”. Foram considerados artigos originais, revisões e recomendações relevantes para a prática clínica, publicados em língua inglesa e portuguesa. O protocolo foi desenvolvido através de um consenso multidisciplinar, visando estabelecer recomendações práticas e aplicáveis ao contexto hospitalar português.

PROTOCOLO DE ATUAÇÃO CLÍNICA

Medidas gerais

Sempre que possível, deverão ser cumpridas as seguintes medidas em todas as pessoas com DM:

1. O exame deve ser agendado para o início da manhã.
2. Nas 24h prévias à realização do exame não devem ser ingeridos alimentos ou bebidas açucaradas, bebidas alcoólicas, nem ser realizado exercício físico ou trabalho que exija força muscular intensa.
3. Nas 4h prévias à realização do exame o doente deve manter-se em jejum (12h no caso de exame solicitado por patologia inflamatória).
4. Ao chegar ao serviço de Medicina Nuclear deve ser avaliada a glicemia capilar (Fig. 1):
 - Glicemia inferior a 200 mg/dL: realizar o exame conforme planeado²;
 - Glicemia entre 200 e 350 mg/dL: ponderar o adiamento do exame, em alternativa poderá ser administrada insulina endovenosa; apesar das recomendações deste protocolo, a decisão clínica de administrar insulina a um determinado doente é da responsabilidade do médico prescriptor;
 - Glicemia superior a 350 mg/dL: adiar o exame; se o adiamento do exame implicar prejuízo significativo para o doente, deve ser tomada decisão individualizada, preferencialmente com o apoio da equipa de Endocrinologia;
 - Em exames para avaliação de patologia infecciosa/inflamatória a glicemia deverá ser inferior a 160 mg/dL.
5. Após completar o exame, o doente deve ingerir uma refeição.

Diabetes mellitus tipo 2

Previamente à realização de PET/CT com [¹⁸F]FDG, as pessoas com DM tipo 2 devem realizar ajuste da terapêutica antidiabética conforme as recomendações da Tabela 1.

Em caso de hiperglicemia 200 - 350 mg/dL, poderá ser administrada insulina endovenosa:

1. Administrar insulina endovenosa de acordo com o esquema da Tabela 2.

2. Avaliar e registar a glicemia a cada 15 minutos.
3. Quando a glicemia estabilizar (2 valores consecutivos) ou subir (no mínimo 1h após administração de insulina EV), administrar o FDG e suspender a avaliação da glicemia.
4. Se a glicemia começar a subir (no mínimo 1h após a primeira administração de insulina EV) e o valor for ainda superior a 200 mg/dL, poderá ser realizada uma segunda administração de insulina endovenosa de acordo com a última avaliação da glicemia capilar.
5. Se o doente desenvolver hipoglicemia (glicemia < 70 mg/dL):
 - o Assintomática e glicemia ≥ 55 mg/dL: manter apenas vigilância, sem necessidade de correção.
 - o Sintomática ou glicemia < 55 mg/dL: fazer correção com duas ampolas de glicose a 30% EV; o exame deve ser adiado.

Diabetes mellitus tipo 1

A DM tipo 1 é uma doença autoimune caracterizada pela destruição das células beta do pâncreas, responsáveis pela produção de insulina. Essa destruição leva a insulinopenia, e, por esse motivo, o tratamento baseia-se na insulino-terapia, por múltiplas administrações diárias ('canetas de insulina') ou por sistema de infusão contínua de insulina ('bombas de insulina').

Apesar da hiperinsulinemia afetar a biodistribuição de FDG, indivíduos saudáveis, mesmo em jejum, mantêm uma secreção basal de insulina e, por este motivo, é inadequado suspender totalmente a insulina em pessoas com DM tipo 1.⁶ Previamente à realização de PET/CT com [¹⁸F]FDG, o ajuste de insulino-terapia deve ser realizado conforme as recomendações da Tabela 3.

Em caso de hiperglicemia superior a 200 mg/dL no dia do exame, poderá ser administrada insulina endovenosa, de acordo com esquema individualizado, preferencialmente elaborado pela equipa de Endocrinologia. Adicionalmente, em caso de hiperglicemia superior a 250 mg/dL, deverá ser feita a avaliação de corpos cetónicos em gota de sangue capilar.

Os sistemas de monitorização contínua da glicose intersticial *FreeStyle® Libre 2 Plus*, *FreeStyle® Libre 3* podem ser mantidos durante todo o exame. Os restantes sistemas (*Dexcom G7*, *Guardian 4*, *SmartGuide*) devem ser removidos antes de entrar no aparelho.¹¹

Diabetes mellitus secundária a corticoterapia

Em doentes com DM secundária a corticoterapia apenas sob antidiabéticos orais deverão ser seguidas as recomendações da Tabela 1 (secção sobre DM tipo 2). Em doentes sob administração única de glicocorticoides (dose tomada de manhã), medicados com insulina e/ou sulfonilureias, deverão ser seguidas as recomendações da Tabela 4. Nas restantes situações, deverá ser tomada uma decisão individualizada, sempre que necessário com o apoio da equipa de Endocrinologia e do médico assistente responsável pela prescrição de glicocorticoides.

Em doentes com hiperglicemia > 200 mg/dL no dia do exame poderá ser administrada insulina endovenosa de acordo com esquema individualizado, elaborado preferencialmente pela equipa de Endocrinologia.

CONCLUSÃO

A gestão da terapêutica antidiabética em doentes submetidos a [¹⁸F]FDG PET/CT exige uma abordagem coordenada e baseada em critérios claros que assegurem simultaneamente a segurança metabólica e o cumprimento dos requisitos técnicos do exame. O protocolo apresentado, desenvolvido através de consenso multidisciplinar e sustentado pela evidência disponível, propõe orientações práticas para a suspensão e ajuste das principais classes de fármacos antidiabéticos, bem como ferramentas estruturadas para a administração de insulina. Estas recomendações visam uniformizar práticas, reduzir variabilidade entre profissionais, minimizar riscos e melhorar a qualidade do serviço prestado. Embora careça de validação prospetiva, este documento constitui um recurso útil para a prática clínica e poderá servir de base para futuras atualizações e estudos que permitam otimizar a segurança e o desempenho dos serviços envolvidos na realização de exames [¹⁸F]FDG PET/CT em pessoas com diabetes.

ACKNOWLEDGMENTS

As autoras expressam o seu agradecimento a todos os elementos do Serviço de Endocrinologia e do Serviço de Medicina Nuclear pelo contributo na revisão crítica deste protocolo.

As autoras declaram que não foram utilizadas ferramentas de inteligência artificial na elaboração do artigo.

CONTRIBUTO DOS AUTORES

PS, MSL: Concepção do estudo.
 HUF: Desenho do estudo, revisão da literatura, redação do manuscrito.
 MCC: Redação do manuscrito.
 MBC, ER, MSL, PS, MTF, JQ: Revisão crítica do manuscrito.
 Todas as autoras aprovaram a versão final a ser publicada.

CONFLITOS DE INTERESSE

As autoras declaram não ter conflitos de interesse relacionados com o presente trabalho.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Este trabalho não recebeu qualquer tipo de suporte financeiro de nenhuma entidade no domínio público ou privado.

REFERÊNCIAS

1. Boellaard R, Delgado-Bolton R, Oyen WJ, Giammarile F, Tatsch K, Eschner W, et al. FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 2.0. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2015;42:328-54.
2. Surasi DS, Bhambhani P, Baldwin JA, Almodovar SE, O'Malley JP. 18F-FDG PET and PET/CT patient preparation: a review of the literature. J Nucl Med Technol. 2014;42:5-13.
3. Rallapeta R, Manthri RG, Kalawat T, Sachan A, Lakshmi AY, Hulikal N. Utility of short-acting intravenous insulin therapy in preparation of F-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography scan in cancer patients incidentally detected with high blood glucose levels on the day of test. Indian J Nucl Med. 2020;35:110-5.
4. Garcia J, Sanchis A, Juan J, Tomas J, Domenech A, Soler M, et al. Influence of subcutaneous administration of rapid-acting insulin in the quality of 18F-FDG PET/CT studies. Nucl Med Commun. 2014;35:459-65.
5. Hernández Grimaldo EG. Impacto de la terapia intravenosa con insulina de corta acción en la biodistribución del 18F-FDG en PET/CT de pacientes con hiperglicemia detectada incidentalmente. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2023.
6. Pattison DA, Hicks RJ, Macfarlane DJ, Lasubika SM, Hogg A, Akhurst TJ, et al. Personalised insulin calculator enables safe and effective correction of hyperglycaemia prior to FDG PET/CT. EJNMMI Res. 2019;9:15.
7. Roy FN. Impact of intravenous insulin on 18F-FDG PET in diabetic cancer patients. J Nucl Med. 2009;50:178-83.
8. Duarte DS, Violante L, Torres I, Duarte H. Tomografia por emissão de positrões com [18F]-FDG e diabetes mellitus – protocolo de abordagem. Acta Radiol Port. 2021;33:19-24.
9. Seth S, Gallagher EJ. Optimal management of insulin in patients undergoing 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography scans. Endocr Pract. 2023;29:705-9.
10. Taïeb D, Hicks RJ, Hindié E, Guillet BA, Avram A, Ghedini P, et al. European association of nuclear medicine practice guideline/society of nuclear medicine and molecular imaging procedure standard 2019 for radionuclide imaging of pheochromocytoma and paraganglioma. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019;46:2112-37.
11. Matievich W, Kiaie N, Dunn TC. Safety and functional integrity of continuous glucose monitoring sensors when used during radiologic procedures under high exposure conditions. J Diabetes Sci Technol. 2023;17:1634-43.

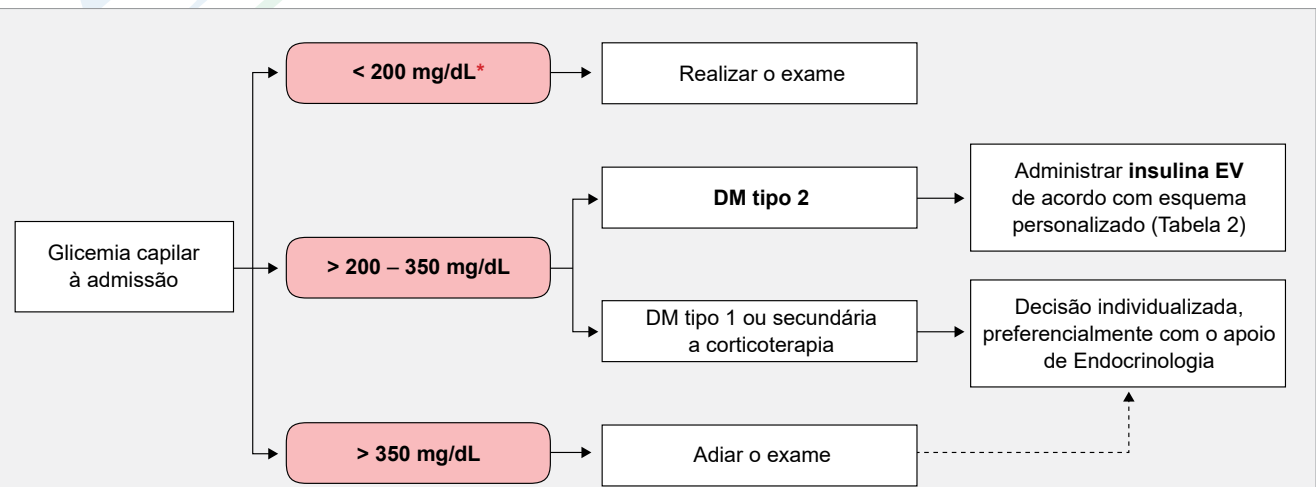


Figura 1 – Fluxograma de abordagem à hiperglicemia previamente à realização de PET/CT com [¹⁸F]FDG

*: < 160 mg/dL em exames para pesquisa de foco infeccioso oculto

Tabela 1 – Recomendações de ajuste de terapêutica antidiabética para pessoas com DM tipo 2

Classe farmacológica	Instruções
Antidiabéticos não-insulínicos	
Inibidores do SGLT2	Canagliflozina Dapagliflozina Empagliflozina Ertugliflozina
Agonistas do recetor do GLP-1/ GLP-1 e GIP	Liraglutido Exenatido Dulaglutido Semaglutido Tirzepatida Manter terapêutica.
Inibidores da DPP4	Alogliptina Linagliptina Sitagliptina Vildagliptina Saxagliptina
Tiazolidinedionas	Pioglitazona
Sulfonilureias	Glibenclamida Gliclazida Glimepirida Administrar após exame.
Biguanidas	Metformina Suspender ^a 2 dias antes se avaliação da região abdominal ^b ; Suspender ^a nos 2 dias seguintes ao PET em doentes com TFG _e < 60. ^c
Insulinoterapia	
Insulina lenta administrada à <u>noite</u>	Reduzir 20% na noite anterior ao exame
Insulina intermédia/pré-mistura administrada à <u>noite</u>	Manter terapêutica
Insulina lenta/intermédia/pré-mistura administrada de <u>manhã</u>	Administrar após exame. Caso tenha sido administrada insulina lenta ou intermédia <u>no dia do exame</u> , este deve ser <u>adiado</u> .
Insulina curta, rápida ou ultrarrápida	Suspender no dia do exame, retomar após terminar exame e fazer refeição <ul style="list-style-type: none"> • Curta - suspender 6 horas • Rápida - suspender 4 horas • Ultrarrápida - suspender 3 horas

a: Nos doentes que suspendem a metformina recomenda-se vigilância da glicemia capilar ou intersticial durante o período de suspensão.

b: Doentes sob metformina apresentam captação aumentada no cólon, podendo limitar a deteção de alterações patológicas nesta região.¹

c: Para evitar lesão renal aguda.²

Tabela 2 – Esquema fixo de insulina endovenosa para pessoas com DM tipo 2

	IMC < 25 kg/m ² ou TFG < 30 mL/min/1,73m ² (FSI 25)		IMC 25 - 30 kg/m ² (FSI 20)		IMC > 30 kg/m ² (FSI 12,5)	
	Glicemia (mg/dL)	Insulina (U.I.)	Glicemia (mg/dL)	Insulina (U.I.)	Glicemia (mg/dL)	Insulina (U.I.)
Patologia inflamatória	160 - 200	3	160 - 200	4	160 - 200	4
	200 - 225	4	200 - 220	6	200 - 225	6
	226 - 250	5	221 - 240	7	226 - 250	8
	251 - 275	6	241 - 260	8	251 - 275	10
Restantes exames	276 - 300	7	261 - 280	9	276 - 300	12
	301 - 325	8	281 - 300	10	301 - 325	14
	326 - 350	9	301 - 320	11	326 - 350	16
			321 - 350	12		

Esquema de insulina adaptado da calculadora personalizada de insulina elaborada por Pattison et al.³

FSI: fator de sensibilidade à insulina.

Tabela 3 – Recomendações de ajuste de insulino terapia para pessoas com DM tipo 1

Tipo de insulina	Instruções
Insulina subcutânea - canetas	
Insulina lenta/intermédia/pré-mistura administrada à noite	Manter terapêutica. Caso haja necessidade de repetir exame por má qualidade da imagem, reduzir 20% na noite anterior ao exame.
Insulina lenta/intermédia/pré-mistura administrada de manhã	Administrar após o exame. Nota - Caso tenha sido administrada insulina lenta ou intermédia <u>no dia do exame</u> , este deve ser <u>adiado</u> .
Insulina curta, rápida ou ultrarrápida	Suspender no dia do exame, retomar após terminar exame e fazer refeição <ul style="list-style-type: none"> • Curta - suspender 6h • Rápida - suspender 4h • Ultrarrápida - suspender 3h
Sistema de infusão contínua de insulina convencionais	
Colocar basal temporária a 75% com início 2 horas antes da administração do radiofármaco. Suspender e desconectar a bomba antes de posicionar o doente no equipamento PET/CT. Caso haja necessidade de repetir exame por má qualidade da imagem, colocar basal temporária a 50% com início 2 horas antes da administração do radiofármaco.	
Sistema de infusão contínua de insulina híbridos (closed-loop)	
Colocar objetivo temporário (ex.: "Modo Atividade", "Modo Exercício" ou " <i>Temp Target</i> ") com início 2 horas antes da administração do radiofármaco. Suspender e desconectar a bomba antes de posicionar o doente no equipamento PET/CT. Caso haja necessidade de repetir exame por má qualidade da imagem, colocar em modo manual com basal temporária a 50% com início 2 horas antes da administração do radiofármaco.	

Tabela 4 – Ajuste de corticoterapia e terapêutica antidiabética para pessoas com DM tipo 2

Classe farmacológica	Instruções
Glicocorticoides	
Glicocorticoides, administração única de manhã	Hidrocortisona Prednisolona Deflazacorte Dexametasona Administrar após o exame.
Fármacos antidiabéticos	
Sulfonilureias	Glibenclamida Gliclazida Glimepirida Administrar após o exame.
Insulina lenta administrada à <u>noite</u>	Reduzir 20% na noite anterior ao exame
Insulina intermédia/pré-mistura administrada à <u>noite</u>	Manter terapêutica
Insulina lenta/intermédia/pré-mistura administrada de <u>manhã</u>	Administrar após exame. Nota: Caso tenha sido administrada insulina lenta ou intermédia <u>no dia do exame</u> , este deve ser <u>adiado</u> .
Insulina curta, rápida ou ultrarrápida	Suspender no dia do exame, retomar após terminar exame e fazer refeição <ul style="list-style-type: none"> • Curta - suspender 6h • Rápida - suspender 4h • Ultrarrápida - suspender 3h