

## MEDICINA NUCLEAR EM UROLOGIA E NEFROLOGIA



**MANUAL  
DE MEDICINA NUCLEAR EM  
UROLOGIA E NEFROLOGIA**



# INTRODUÇÃO

A Medicina Nuclear encontra várias novas aplicações em Urologia e Nefrologia, decorrente da introdução de traçadores com afinidade para diversos tipos de patologias.

Acresce a este fato o advento da Tomografia Computadorizada Nuclear ou SPECT (“Single Photon Emission Computed Tomography”) e da Tomografia por Emissores Póstron ou PET (“Positron Emission Tomography”), este último devendo estar acoplado à equipamento de Tomografia Computadorizada Multislice (PET-CT).

Estes procedimentos permitem o acesso ao corpo humano, total ou segmentado, nos planos transversal, coronal e sagital, possibilitando uma melhor localização anatômica e caracterização detalhada das lesões identificadas durante a realização dos exames.

Contudo, os princípios das técnicas de Medicina Nuclear, baseados na fisiologia e na fisiopatologia dos vários órgãos e sistemas, distinguem-se das demais modalidades de diagnóstico por imagem que geralmente averiguam alterações morfológicas. Daí serem os exames com radioisótopos de interpretação mais dinâmicos e dedutivos do que simplesmente de observação estática.

O conhecimento desses princípios, assim como dos detalhes da metodologia dos exames, certamente é de grande utilidade para que seu potencial possa ser bem aquilatado pelo clínico e para que este possa devidamente explicá-los ao seu paciente.

A avaliação funcional do rim é um dos primeiros estudos com aplicação clínica na era da medicina nuclear. Os exames realizados com detectores captam externamente a radioatividade sobre a área renal, após a administração do radiofármaco.

Os resultados são expressos em forma de gráficos representativos de atividade versus tempo da função renal. Atualmente modernas gamacâmaras acopladas a computadores sofisticados fornecem imagens de alta qualidade e parâmetros funcionais. As imagens renais podem ser usadas para a aquisição de dados funcionais ou para avaliar processos específicos, tais como pielonefrite, uropatia obstrutiva ou hipertensão renovascular.

Drogas podem ser associadas aos exames, aumentando a sensibilidade e especificidade do diagnóstico em certas patologias. As principais indicações clínicas para estudos renais com radioisótopos são:

As principais indicações clínicas para estudos renais com radioisótopos são:

- avaliação do fluxo sanguíneo renal;
- medidas de parâmetros quantitativos, tais como fluxo plasmático renal efetivo e taxa de filtração glomerular;
- avaliação da hipertensão renovascular;
- detecção da pielonefrite;
- detecção e quantificação da uropatia obstrutiva;
- avaliação do rim transplantado;
- avaliação da função renal diferencial;
- detecção de anomalias renais congênitas ou adquiridas.

A seguir veremos os estudos que mais comumente são realizados na prática urológica.

# ÍNDICE

CINTILOGRAFIA RENAL DINÂMICA .....	9
CINTILOGRAFIA RENAL ESTÁTICA. ....	14
PESQUISA DE REFLUXO VESICoureTERAL (RVU) .....	17
CINTILOGRAFIA ESCROTAL .....	20
A PET NA UROLOGIA, INDICAÇÕES, ESTADO ATUAL E FUTURO .....	22
TUMOR DE PRÓSTATA.....	25
TUMOR DE BEXIGA .....	34
TUMORES RENAI.....	36
TUMORES TESTICULARES .....	38
TUMOR DE PÊNIS.....	40



## **SPECT SYMBIA™ Siemens**



## **PET-CT BYOGRAPH™ Siemens**







## CINTILOGRAFIA RENAL DINÂMICA

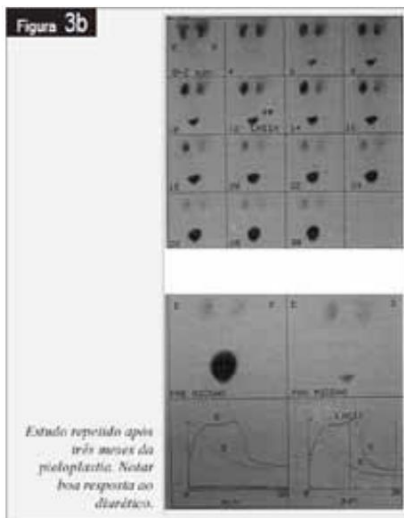
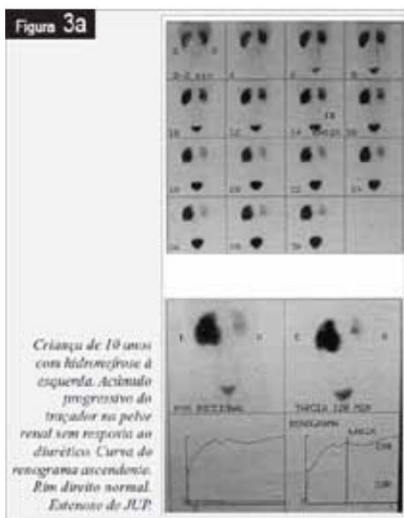
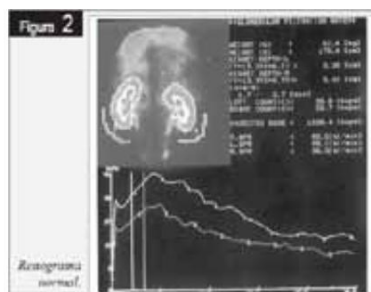
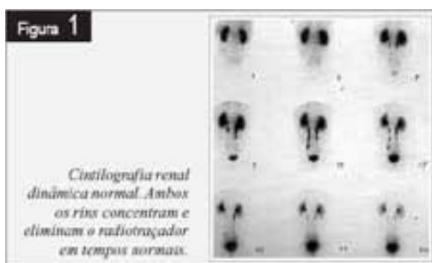
Este estudo tem por objetivo avaliar a função renal e o trânsito urinário.

Os agentes habitualmente empregados são o ácido dietilenodiaminopentacético (DTPA) e a mercaptoacetiltriglicina (MAG3), ambos marcados com  $^{99m}\text{Tc}$ , emissor de radiação gama. O  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA é eliminado do sangue exclusivamente por filtração glomerular enquanto o  $^{99m}\text{Tc}$ -MAG3 é eliminado pelo túbulo proximal. Após a administração venosa de um destes agentes, em pacientes normais, a seqüência de imagens obtidas na gamacâmara fornece:

- capacidade de captação;
- tempo de trânsito e
- eliminação.

A captação, verificada nos primeiros três minutos, é proporcional à função renal (glomerular ou tubular, dependendo do agente empregado). Em seguida, no intervalo de três a seis minutos o trânsito do material se faz dos glomérulos ou túbulos à pelve renal. Nas imagens renais ficam visíveis os grupos caliciais e a pelve renal. A eliminação renal é imediata, devendo ser mínima a presença de traçador nos rins e nos sistemas coletores cerca de 30 minutos após a injeção (figura 1). O emprego de computadores associados às gama-câmaras permite estabelecer regiões de interesse (ROI) e gerar curvas que representam a quantidade de radiotraçador no rim em função do tempo. Estes gráficos, chamados historicamente de renogramas, fornecem informações semiquantitativas da função renal. O renograma normal tem uma rápida ascensão da curva que representa a chegada do traçador ao rim. Em seguida verifica-se o acúmulo do material no rim que reflete a filtração glomerular/secreção tubular, sendo que o pico da curva é

alcançado no intervalo de três a seis minutos. Nesta etapa ocorre a equalização da captação com a excreção. A subsequente queda na curva reflete somente a excreção (figura 2). No estudo das uropatias obstrutivas (figura 3a e 3b), a hidratação prévia do paciente é importante na prevenção de falsos resultados. Na presença de estase no sistema coletor, manobras fisiológicas (micção, mudança de decúbito) irão provocar a drenagem espontânea em sistemas não-obstruídos. Se a estase persistir, a intervenção farmacológica com furosemida venosa será útil na caracterização de processo obstrutivo.



Na ausência de obstrução, a eliminação do traçador da pelve renal ocorre rapidamente após a injeção do diurético. A avaliação pode ser melhorada com a análise da curva do

renograma e a determinação da meia-vida ( $T_{1/2}$ ) do traçador no rim após o diurético. Valor de  $T_{1/2}$  abaixo de 10 minutos é considerado não-obstrutivo. Valor maior que 20 minutos indica geralmente processo obstrutivo urodinamicamente significativo.

As causas mais comuns de erros nestas avaliações são: hipoidratação, função renal diminuída com má resposta ao diurético, dilatação severa do sistema coletor, refluxo vesicoureteral e repleção vesical. Nas duas últimas condições pode-se associar cateter vesical. O  $T_{1/2}$  poderá permanecer aumentado por meses após intervenção cirúrgica (pieloplastia) em sistemas coletores muito dilatados.

## **AVALIAÇÃO DO RIM TRANSPLANTADO**

Na avaliação do rim transplantado, a cintilografia renal dinâmica deve ser realizada, sempre que possível, nas primeiras 24 horas do pós-operatório. Além de documentar a viabilidade do enxerto, o exame precoce servirá como base para comparação com eventuais exames futuros. A gamacâmara deverá estar posicionada o mais próximo possível do rim enxertado, com o campo de visão abrangendo aorta distal, artérias femorais, rim enxertado e bexiga. O traçador é injetado em “bolus” sendo documentada uma seqüência de imagens a intervalos de um segundo durante o primeiro minuto (figura 4a). Esta etapa, denominada fluxograma, avalia a perfusão do rim enxertado.

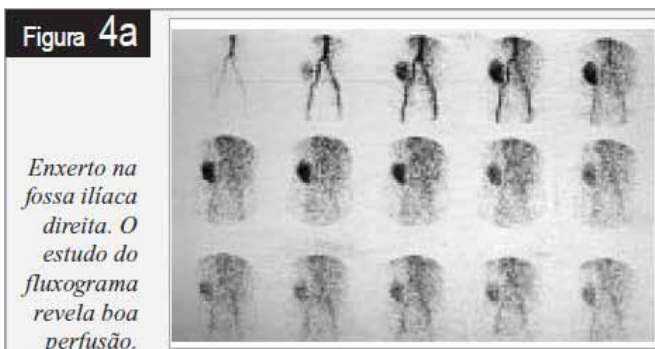
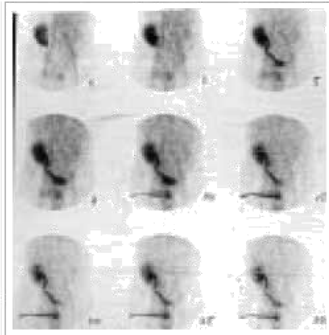


Figura 4b

*Estudo subsequente com  
boa captação e  
eliminação. Nota-se o  
trajeto da sonda vesical.*



Curvas são geradas em áreas de interesse vascular (aorta ou artéria ilíaca) e renal. O pico da atividade renal não deve demorar mais que 4-6 segundos do pico da artéria e cair rapidamente para um nível inferior.

A avaliação visual das imagens fornece dados qualitativos que podem detectar obstrução da artéria renal ou de um de seus ramos. No pós-operatório imediato, a ausência de perfusão do enxerto pode representar oclusão arterial, trombose da veia renal ou rejeição hiperaguda.

As etapas de trânsito e eliminação, em transplantes não complicados, são semelhantes às de rins normais (figura 4b). Nestas fases, as seguintes complicações podem ser detectadas:

- necrose tubular aguda (NTA), caracterizada por uma relativamente boa perfusão associada com baixa captação e eliminação do traçador;
- rejeição aguda determina déficit acentuado da perfusão com captação e excreção igualmente prejudicadas;
- fístulas urinárias que habitualmente ocorrem na junção ureterovesical se traduzem por área de acúmulo progressivo de urina marcada, de margens mal definidas. Nessas situações, é conveniente adquirir imagens pré e pós-micção. O urinoma caracteriza-se por uma área inicialmente fotopênica (baixa radioatividade) que apresenta acúmulo de traçador nas imagens

tardias;

- hematomas, que ocorrem usualmente nos primeiros dias pós-transplante, são visualizados por áreas persistentes de hipocaptção na região perirrenal. Estas mesmas características cintilográficas serão observadas no abscesso e na linfocele;

- obstrução ureteral, tanto as de etiologia intrínseca (coágulos, estenoses da junção ureteropélvica, cálculos) quanto por compressão extrínseca (hematomas, abscessos, linfocele). Na dependência de boa função do enxerto, a obstrução ureteral é detectada pela retenção prolongada do traçador no sistema caliciano.

## **HIPERTENSÃO RENOVASCULAR**

A cintilografia renal dinâmica, isoladamente, tem baixa sensibilidade na detecção da hipertensão renovascular. Este exame, associado à intervenção farmacológica com a administração de um inibidor da enzima conversora da angiotensina (ECA), se torna muito mais sensível.

Vários protocolos são propostos para este estudo que pode ser realizado com  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA ou  $^{99m}\text{Tc}$ -MAG3. O paciente não deverá estar em uso de inibidores da ECA pelo menos por 48 horas antes dos exames.

Uma cintilografia renal dinâmica deverá ser obtida em condições basais 24 horas antes do exame associado ao inibidor da ECA. Embora o enalapril possa ser empregado, usualmente se administra captopril (25-50 mg) por via oral 60 minutos antes da injeção do radiotraçador. Na presença de hipertensão renovascular, deverá ocorrer no estudo com captopril uma acentuada diminuição da função do rim afetado. É importante a comparação das curvas dos renogramas obtidos previamente e após a administração de captopril.

## CINTILOGRAFIA RENAL ESTÁTICA

É o estudo das imagens obtidas quatro horas após a injeção de um agente que se concentra na cortical. O traçador habitualmente empregado é o ácido dimercaptossuccínico (DMSA) marcado com  $^{99m}\text{Tc}$ , que se fixa no túbulo proximal e tem muito pouca eliminação urinária. Em rins normais, a cintilografia com  $^{99m}\text{Tc}$ -DMSA reflete a distribuição do traçador no córtex renal sem captação no córtex medular e no sistema coletor (figura. 5). A principal indicação do estudo é o diagnóstico da pielonefrite aguda e das seqüelas que eventualmente possam sobrevir. A cintilografia renal estática é particularmente útil em diferenciar pielonefrite da infecção do trato urinário inferior em crianças, quando os achados clínicos e laboratoriais podem não ser confiáveis.





A imagem tem alta sensibilidade para um diagnóstico precoce, além de localizar e avaliar a extensão do processo inflamatório. A pielonefrite pode ser detectada como um único defeito de captação, como múltiplos defeitos focais envolvendo um ou ambos os rins ou, ainda, como acentuada hipocaptação comprometendo inteiramente o rim.

Na fase aguda não se verifica perda de volume renal (figura 6). Se o tratamento for adequado e a evolução favorável, um exame após 3-6 meses pode evidenciar total recuperação do rim.

A pielonefrite pode, eventualmente, evoluir para a cicatriz renal que se traduz, na cintilografia, como uma área focal de hipocaptação com perda do contorno renal e diminuição do seu volume (figura 7).

Outras indicações da cintilografia renal são:

- quantificação relativa do córtex funcionante de cada rim no seguimento da pielonefrite por refluxo;
- avaliação do parênquima renal pós-trauma. Lembrar que coleções urinárias podem ser documentadas com a cintilografia renal dinâmica;
- avaliação das doenças císticas do rim;



- diagnóstico do rim multicístico displásico;
- diagnóstico de ectopia renal ou rim único;
- avaliação da função relativa dos segmentos superior e inferior do rim duplicado;
- avaliação do envolvimento renal por tumores e o diagnóstico diferencial de tumor e hipertrofia da coluna de Bertin;
- diagnóstico do infarto renal, muito útil em rim transplantado;
- diagnóstico do rim em ferradura.

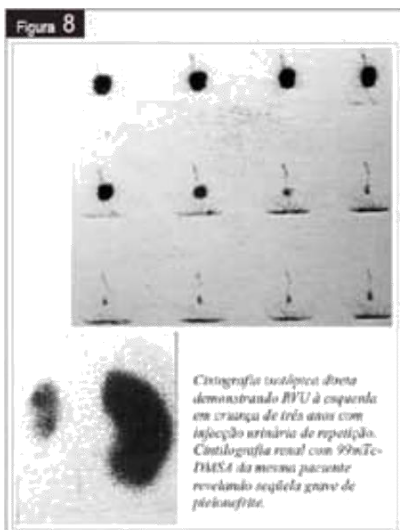
## **PESQUISA DE REFLUXO VESICoureTERAL (RVU)**

Existem dois métodos em medicina nuclear para a pesquisa do RVU: cistografia isotópica direta e cistografia isotópica indireta.

A cistografia isotópica direta exige cateterização vesical para instilação do radiotraçador a partir de um frasco de solução fisiológica suspenso 80 cm acima da bexiga. O paciente é posicionado em decúbito dorsal com o detector da gamacâmara situado sob a mesa de exame. Durante as fases de enchimento da bexiga e micção, imagens seqüenciais são adquiridas a intervalos de dez segundos.

Episódios de refluxo eventualmente são documentados ainda na fase de repleção vesical. Uma imagem estática é obtida imediatamente após a micção para avaliar o resíduo na bexiga. A exposição radiológica é mínima.

Este método é mais sensível que a uretrocistografia miccional e a cistografia isotópica indireta, sendo capaz de detectar episódios de refluxo de pequeno volume. Não necessita cooperação do paciente, portanto, crianças de todas as idades podem ser examinadas (figura 8).



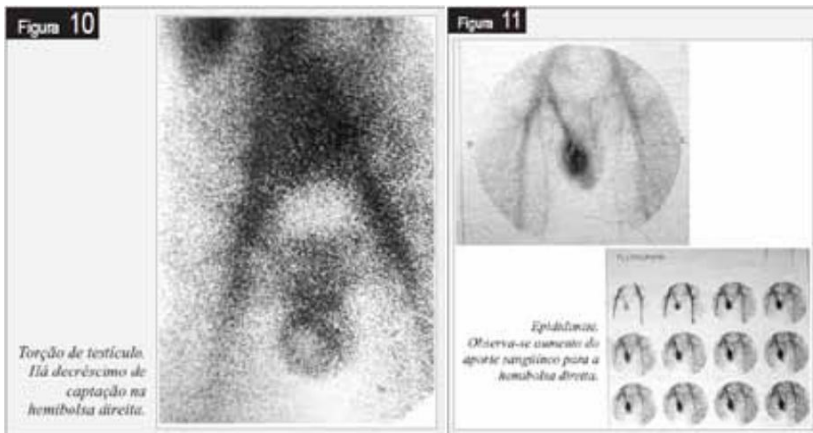
A cistografia isotópica indireta tem como principal vantagem a capacidade de demonstrar RVU em condições fisiológicas, sem necessidade de cateterização vesical. O estudo é realizado com a administração venosa de um radiotraçador de eliminação urinária rápida ( $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA/ $^{99m}\text{Tc}$ -MAG3). No momento em que o paciente refere repleção vesical, uma imagem estática é obtida (pré-miccional). Em seguida a micção é documentada numa seqüência de imagens a intervalos de dois segundos. Imediatamente, uma nova imagem estática (pós-miccional) é realizada. Esta seqüência é efetuada com o paciente na sua posição habitual de micção. Além de permitir a avaliação da função renal, esta técnica é muito menos traumática, física e emocionalmente, que a cistografia isotópica direta. O enchimento e o esvaziamento da bexiga são fisiológicos, testando a competência do sistema anti-refluxo sob condições normais de pressão na bexiga. O método, entretanto, exige cooperação total do paciente, não sendo indicado para crianças pequenas e pacientes que, por qualquer motivo, não possam cooperar (figura 9).

Grupos experimentados na investigação da infecção urinária em crianças sugerem a realização da uretrocistografia

miccional como o método de escolha na primeira investigação do RVU. Isto se deve ao apurado estudo anatômico que o método radiológico permite das malformações da uretra masculina e da bexiga. Os estudos com radionuclídeos, devido a sua segurança, sensibilidade e exposição radiológica mínima, estão indicados no seguimento de pacientes com RVU e avaliação da cirurgia anti-refluxo.

## CINTILOGRAFIA ESCROTAL

Este exame é utilizado no diagnóstico diferencial entre torção testicular e epididimite, como causa da dor escrotal aguda. O estudo do fluxo sanguíneo escrotal é obtido através de imagens seqüenciais, a intervalos de dois segundos, durante 60 segundos após a injeção venosa do radiotraçador ( $^{99m}\text{Tc}$ pertecnato). Imediatamente após o fluxograma obtém-se uma imagem estática da bolsa escrotal.

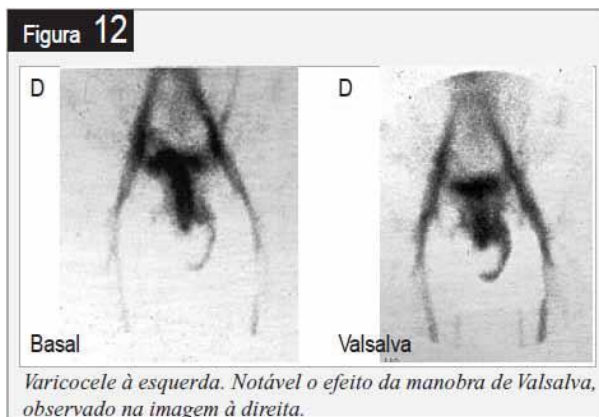


Na torção aguda do testículo, verifica-se área de hiporradioatividade na bolsa escrotal determinada pela severa diminuição de aporte sanguíneo (figura 10).

Os achados cintilográficos nos processos inflamatórios agudos são marcadamente diferentes da torção. As imagens do fluxograma revelam acentuado aumento de aporte sanguíneo para a hemibolsa afetada (figura 11).

Na detecção da varicocele emprega-se a cintilografia com hemácias marcadas. A técnica consiste na marcação in vivo das glóbulos vermelhos com  $^{99m}\text{Tc}$ . A imagem do “pool” sanguíneo escrotal é obtida com o paciente em pé, em condições de repouso e sob manobra de Valsalva. O aumento da radioatividade na

topografia do plexo pampiniforme pode detectar varicocele em pacientes sem anormalidades no exame físico (figura 12).



# **A PET NA UROLOGIA, INDICAÇÕES, ESTADO ATUAL E FUTURO**

## **INTRODUÇÃO**

Na última década, os avanços na imagiologia urológica têm-se sucedido. A Ecografia Trans-Rectal (ETR) com produtos de contraste, a Tomografia Axial Computorizada (TAC) com reconstrução 3D, a Ressonância Magnética convencional (RM) ou com Espectroscopia (RME) e finalmente a PET (tomografia por emissão de positrões), tentam melhorar a acuidade do diagnóstico e conseqüentemente do prognóstico, para melhor perceber e melhor atuar no tratamento e seguimento das neoplasias malignas urológicas.

Se os primeiros evoluíram em termos de características essencialmente morfológicas, a PET permite-nos “entrar e ver” o metabolismo da célula tumoral. Ao distinguir-mos diferentes metabolismos (potencial de agressividade) para dimensões iguais, estamos atuando em uma nova era de abordagem do tumor maligno. A exposição da atual aplicabilidade da PET na Patologia Uro-oncológica é o objetivo do presente trabalho, no sentido de exaltar a necessidade de uso mais frequente mas criterioso deste meio de estudo e por outro lado, provocar a reflexão sobre a atitude perante tantas formas de doença, rotuladas num igual e simplifadamente enganador diagnóstico.

## **O QUE É A PET?**

Breves noções teóricas:

A Tomografia por Emissão de Pósitrons tem por base tecnológica a criação em laboratório (Ciclótron) de compostos radioactivos com núcleos instáveis, inócuos, que podem ser ligados aos chamados marcadores (“tracers”). Uma vez

introduzidos no organismo humano, os marcadores radioativos, Tabela 1, terão um percurso e uma localização conhecidos, permitindo avaliar, pela captação da radiação de decomposição (decaimento) emitida, características morfológicas e sobretudo funcionais. O composto utilizado na gênese desta modalidade imagiológica é o Flúor-18 acoplado à glicose resultando no Fluor-18-fluorodeoxyglucose (FDG). Este composto sofre decomposição (decaimento) libertando que física e quimicamente falando, são “elétrons com carga positiva”. Estes, fundem-se com os elétrons (massa igual, carga negativa) existentes nas células, processo chamado de , resultando deste, a libertação de 2 raios gama com a mesma direção mas sentidos inversos de 180º (Figura 1). Essa radiação é captada pelas câmeras gama do aparelho e fazendo uso de tratamento computadorizado dessa aquisição, produzem-se imagens 3D com baixa definição morfológica mas elevada informação metabólica. Conseguimos assim, “ver o funcionamento celular”.

O princípio da utilização da glicose como marcador (veículo, “tracer”) assenta na premissa da maior necessidade de “combustível” (hipermetabolismo) por parte da célula neoplásica maligna em relação à célula normal, dada a taxa de replicação descontrolada. Deste modo, o tecido neoplásico incorporará muito mais glicose radioativa (FDG) do que o tecido normal permitindo a sua distinção. A FDG depois de entrar na célula maligna ou benigna fica bloqueada como FDG-6-fosfato, não sendo mais metabolizada no ciclo bioquímico da glicólise, continuando a célula a captar mais FDG. Sendo assim, dentro do tecido maligno a taxa de captação de glicose (espelho da taxa metabólica) pode fornecer informações sobre a “taxa de agressividade tumoral”. Teoricamente conseguiria-mos “ver o tumor” antes de surgirem as alterações anatómicas que é a meta da imagiologia clássica.



Tabela 1 - Análogos biológicos dos marcadores radioactivos (exemplos)

Marcador radioactivo	Análogo biológico	Processo biológico medido	Semi-vida (minutos)
$^{15}\text{O}$ água	Água	Perfusão do tecido	2
$^{13}\text{N}$ amoníaco	Nenhum	Perfusão do tecido	10
$^{14}\text{C}$ acetato	Acetato	Metabolismo lipídico	20
$^{67}\text{Ga}$ -tetra etilenoetilamino-ácido acético	Nenhum	Barreres hemato-encefálica	68
$^{18}\text{F}$ tirosina	Tirosina	Metabolismo do aminoácido	110
$^3\text{H}$ UdR	Urdina	Metabolismo dos ácidos nucleicos	110
2-desoxi-2- $^{18}\text{F}$ fluoro-D-glicose (FDG)	Glicose	Metabolismo da glicose	110
$^{18}\text{F}$ fluorodopamina	Dopamina	Metabolismo do aminoácido	110

(adaptado de Hoh C, et al.)

Os modernos aparelhos de PET estão acoplados a não menos avançados aparelhos de TC e a obtenção de imagens funcionais e morfológicas que podem ser sobrepostas em tempo real e útil, permite alcançar informações até há pouco tempo impensáveis.

Analisemos agora em detalhe a aplicação da PET nos diversos tumores urológicos.

# TUMOR DE PRÓSTATA

O câncer de próstata (CaP) é o tumor masculino mais frequente, sendo diagnosticado em cerca de um terço dos novos casos de tumores malignos. Estima-se que em 2002 aproximadamente 225 000 novos diagnósticos de CaP foram efetuados e cerca de 83 000 homens morreram desta doença na Europa [1]. Nos E.U.A. a incidência anual é de 180 casos /100 mil habitantes, apresentando uma taxa de crescimento de 2,3% desde 1992 [2]. Dados os programas de rastreamento, (cujo benefício em termos de sobrevivência ainda está por ser definido [3]), a taxa de doença metastática, quando no diagnóstico da doença decresceu drasticamente de 18% em 1991 para <5% atualmente. A taxa de mortalidade por CaP também caiu cerca de 4% ao ano, nos últimos 10 anos. Estas quedas devem-se a uma cada vez maior capacidade de detecção da doença em fase inicial e aplicação de tratamento eficaz (cirúrgico ou não cirúrgico).

O comportamento biológico deste tumor varia entre doença, indolente de baixo grau, até tumores inexoravelmente invasivos que rapidamente metastizam e matam por invasão dos ossos e medula óssea. Do mesmo modo, o mesmo doente, pode passar de uma fase de doença de crescimento lento hormônio-dependente para doença progressiva, agressiva, hormônio-independente, que progride de forma inexorável.

Neste contexto, alguns autores advogam a criação e utilização de estadiamentos clínicos [4] para estratificação de doentes, conforme a fase da doença, em que se encontram e assim melhor os tratar. São propostos 4 estadiamentos clínicos: 1) tumor primário, 2) recidiva bioquímica, 3) metástases em doente não orquiectomizado e 4) metástases em doente orquiectomizado. A utilização da PET em qualquer um dos estadios terá como objetivo identificar tanto quanto possível, os doentes com maior risco de doença agressiva ainda localizada ou já metastizada. Seria esta a grande utilidade da

avaliação do metabolismo neoplásico. Não faz sentido tratar de igual modo dois doentes com neoplasia maligna de diferente comportamento biológico logo de início ou durante a evolução da doença.

Será com certeza este estadiamento metabólico/funcional um dos próximos grandes passos na melhor estratificação dos doentes com CaP, para melhor compreender o tumor e mais eficazmente o derrotar.

## **DIAGNÓSTICO / ESTADIAMENTO INICIAL**

É facilmente compreensível que a seguir ao diagnóstico, a primeira questão do doente seja, qual o prognóstico? Do mesmo modo, para quem tenta tratar a doença, quanto mais informações válidas tiver, melhor podem servir o doente. Poupar atitudes ineficazes ou evitar complicações futuras desnecessárias é o objetivo comum. Mais de 75% dos doentes com diagnóstico inicial de CaP apresentam-se com doença clinicamente localizada. Deste modo o uso indiscriminado e pouco criterioso de qualquer meio de diagnóstico/estadiamento teria poucos resultados práticos. A utilização da PET seria reservada para os casos iniciais com piores indicadores de prognóstico para uma mais correcta avaliação. O recurso aos nomogramas ou tabelas [5] já largamente conhecidos, seria a base de trabalho para a identificação dos doentes, alvo para este tipo de exame. É do conhecimento de todos que o sub-estadiamento pré-cirúrgico existe em até 30% dos casos e o sobre-diagnóstico (diagnóstico de doença que não precisaria de tratamento) existe em até 50% dos casos. Os primeiros serão sub-tratados e os segundos serão sobre-tratados [6]. Algo que auxiliasse estes nomogramas e permitisse melhor estratificação dos doentes seria de utilidade vital.

Uma referência ainda à Ressonância Magnética (RM), que atualmente é o melhor método imagiológico para estadiamento local (volto a lembrar, morfológico), para detecção de doença

extra-prostática (TNM-T3/T4) com sensibilidade de 50% e especificidade de 95% [7]. É também já conhecido que as células do CaP têm alto teor de colina e baixo teor de citrato quando comparadas com células normais. Desta forma a adição de espectroscopia à RM (RME) pode ajudar a detectar tecido tumoral e assim melhorar a acuidade diagnóstica [8]. Infelizmente, esta tecnologia não só não está acessível até o momento, como é considerada puramente experimental.

Uma outra alteração metabólica da célula tumoral do CaP é a avidéz por glicose e a preferência pela via glicolítica em vez da fosforilação oxidativa. Vários são os estudos que suportam este princípio e validam a utilização da FDG como marcador radioactivo de excelência [9]. Contudo, não há uma relação linear e evidente entre estas alterações bioquímicas e captação de FDG, ou pelo menos ainda não foi possível demonstrar tal fato. Mesmo assim o raciocínio lógico será: a uma maior captação corresponde um tumor mais agressivo tal como foi demonstrado em laboratório [10]. Em estudos clínicos a incorporação de FDG, correlaciona-se com o valor e a velocidade de aumento do PSA como medidas do tamanho do tumor e de progressão da doença [11].

Os primeiros estudos de PET com FDG [12] foram desanimadores provavelmente devido a: 1) sensibilidade diminuída da FDG para a célula do CaP; 2) eliminação por via urinária da FDG o que perturbava a interpretação de invasão ganglionar pélvica ou recidiva local dada a acumulação de marcador radioactivo nas proximidades; 3) uso de software menos avançado; 4) má selecção dos doentes a submeter à PET.

Contudo a melhoria tecnológica nos aparelhos e a sua associação à TC veio permitir, em casos seleccionados, obter valiosas informações, reduzindo o número de falsos positivos ou falsos negativos. Para ultrapassar os 2 primeiros problemas (sensibilidade e eliminação urinária), outros marcadores – colina e acetato, estão a ser usados com propriedades promissoras.

O carbono radioativo (C) acoplado ao acetato ( C-acetato) torna este num marcador utilizável em PET. Os estudos realizados revelam maior sensibilidade deste composto em relação à FDG, para detectar doença primária, recidiva local ou metastização, dada a ausência de eliminação urinária e boa percentagem de captação pelo tumor comparado com o “ruído de fundo” [13]. O fato de o acetato ser um precursor essencial da construção de membrana celular (metabolismo lipídico) faz dele um elo primordial na replicação celular inerente à célula maligna e torna-se também num excelente marcador de agressividade tumoral, melhor até que a FDG no caso do CaP. Também se pode marcar o acetato com (F) melhorando a sua maneabilidade pelo aumento da semi-vida útil, mas isso requer mais recursos tecnológicos. Importa ainda lembrar, que com o FDG, o C-acetato é também incorporado nas células benignas e no caso da próstata há bastantes vezes sobreposição de captações “benignas” (hiperplasia benigna, prostatite crónica) e “malignas” (CaP) [14]. De igual modo a relação entre a taxa de captação de acetato e o valor do PSA, ainda não é evidente, apesar de os estudos terem já incorporado cerca de 150 doentes. A informação sobre grau ou agressividade tumoral está ainda por ser interpretado.

Um outro veículo que pode ser usado no CaP é colina (C ou F-colina) [15]. Este aminoácido é utilizado na elaboração da membrana celular e na comunicação inter-celular passando pelo metabolismo lipídico. Igualmente apresenta a vantagem da quase ausente eliminação por via urinária. Já foi aplicado em cerca de 250 doentes para estudo de doença local ou metastização [16]. Contudo, tal como os outros marcadores, a colina não é específica da célula neoplásica sendo também captada em áreas de HBP e a sua excreção por via biliar pode dar origem a falsos positivos abdominais principalmente digestivo [17]. Atualmente ainda não há certezas de o aumento de captação de colina ser evidência de agressividade tumoral.

Uma vez que se trata de um tumor hormônio-dependente (pelo menos inicialmente) a utilização de um

marcador dirigido ao receptor androgénico faz todo o sentido. A F-fluorodihidrotestosterona (FDHT) foi criada para estudo do “estado” desse receptor que é responsável pela proliferação e crescimento do CaP. O “escape hormonal” após castração é cada vez mais atribuído à continua estimulação não hormonal deste receptor. A visualização da sua expressão e modulação ou ocupação por medicamentos pode trazer novas pistas para o conhecimento da biologia do CaP. Teoricamente tumores que captem FDG mas não FDHT serão hormono-independentes e muito mais agressivos (mais indiferenciados) [19]. Aguardam-se resultados desses estudos.

Em conclusão, como auxiliar do diagnóstico inicial de CaP, o lugar da PET está ainda por ser definido. Os problemas relacionados com as semi-vidas, eliminação urinária e valores de captação específicos dos marcadores sobreponíveis para CaP e HBP ou mesmo prostatite, impedem o uso mais abrangente da PET.

## **DOENÇA METASTÁTICA**

Atualmente, a metastização óssea maciça ocasião do diagnóstico é rara, mas, metastização linfática para os gânglios pélvicos, confirmada histologicamente pós prostatectomia radical (PR), ocorre em 2-10% dos doentes [20,21]. Esta disseminação linfática é proporcional ao estágio T (TNM), valor do PSA e grau histológico. Em doentes com tumores palpáveis (TNM-T2-T4), valores de PSA>20ng/ml e graus de Gleason>7a probabilidade de gânglios invadidos ultrapassa os 30% [22]. Se o padrão 4 de Gleason for o predominante em algum dos cilindros de biópsia ou estiver presente em>3 cilindros, o risco de disseminação linfática estará entre 20-45% [23]. Nestes casos faz sentido estadiar o mais corretamente possível o doente para lhe oferecer o tratamento mais adequado. A detecção de gânglios suspeitos, pode permitir biópsia TAC guiada e mudar radicalmente a atitude terapêutica.

Os exames imagiológicos convencionais se baseiam no critério das dimensões dos gânglios para identificação de eventual metastização, o que é insuficiente. Lembro que a “doença subclínica” por micrometastases linfáticas, será o padrão cada vez mais frequente e que importa identificar. Mesmo em doentes com PSA >25ng/ml a sensibilidade da TAC ou RMN não ultrapassa os 35%, em alguns estudos [24]. A utilização do gânglio sentinela dá melhores resultados (taxa de sucesso 95% e taxa de falsos negativos <1%) mas é tecnicamente difícil e pouco aplicável como exame de rotina [25].

A PET com FDG não consegue melhorar os valores de sensibilidade dos exames convencionais, quer para detecção de invasão linfática, quer para detecção de invasão óssea, sobretudo pelos artefatos decorrentes da sua eliminação urinária e pela baixa captação dos tumores e suas metástases. Contudo, a utilização de C-acetato permitiu já a detecção de 100% das metástases linfáticas e 86% das metástases ósseas em doentes com CaP [26]. Com a C-colina a sensibilidade para invasão linfática foi de 80% e especificidade de 96% em estudo pré-prostatectomia radical [16]. Obviamente que estes estudos são ainda pouco representativos mas abrem uma nova porta no estadiamento.

No caso de suspeita de metastização óssea a Cintilografia Osteoarticular (CO) com MDP Tc99m convencional continua a ser o exame referencial.

## **RECIDIVA**

Aproximadamente um terço dos doentes tratados com intuito curativo entrarão em recidiva bioquímica (RB) - recidiva da doença. Dada a heterogeneidade deste grupo de doentes com sobrevivências que podem chegar aos 5-10 anos durante os quais a elevação do PSA é o único sinal de recidiva, urge diferenciar quais os que precisarão realmente de terapia adjuvante.

A ecografia transretal consegue detectar recidiva local com sensibilidades de 75% (vs 44% do toque retal) mas especificidades de 67% (vs 91% do toque retal) e mesmo utilizando a biópsia transretal eco-guiada apenas se detectam 41% dos casos, sendo que, 28% dos casos com biópsia inicialmente negativa vêm a demonstrar biópsias subseqüentes positivas para CaP [27]. A TAC pélvica em nada melhora estes valores e adquire apenas algum relevo para PSA > 10ng/ml e velocidades de aumento do PSA elevadas [28]. É de lembrar que a radioterapia de ablação só oferece bons resultados para PSA até 5 ng/ml. A RM melhora muito aqueles valores chegando-se quase a 100% de sensibilidade e especificidade para detecção de recidiva local em alguns estudos [29]. O problema é a reprodutibilidade destes resultados fora de centros de referência. Cerca de 30% dos doentes têm recidiva “local” fora do leito prostático.

A detecção precoce de metastização óssea continua a ser apenas conseguida com a CO, embora para PSA <10ng/ml seja apenas positiva em 1-2% dos doentes [30]. A RM consegue detectar invasão da medula óssea antes da cintilografia se tornar positiva, mas a dificuldade de avaliação de todo o esqueleto por RM torna este exame ainda pouco útil. A RM só faz sentido para estudo de lesões já identificadas por cintilografia, o que na verdade pouco acrescenta de valor [31].

Os estudos com PET revelam sensibilidade de 79% e especificidade de 66% para valores de PSA >2ng/ml utilizando a FDG para detecção de recidiva local ou metastização à distância. Para PSA < 2ng/ml (nível mais útil) nenhum exame consegue ainda dar resposta [12, 32]. Com colina ou acetato estes valores são melhores, até para valores de PSA <2ng/ml, o que confere grande vantagem e futuro para esta modalidade. O acetato permitiu encontrar 62% dos doentes com PSA < 2ng/ml e recidiva local [33]. A utilização de colina permitiu concluir em um dos estudos [32] que, uma PET negativa com esse marcador confere bom prognóstico, dado que, 80% desses doentes mantinham-se com PSA estável após 1 ano de seguimento.



## RESPOSTA À TERAPIA E VALOR PROGNÓSTICO

A medição da resposta terapêutica pelo doseamento do PSA após orquiectomia (química ou cirúrgica) ou quimioterapia, é imprecisa e inadequada, dado que, alterações no tamanho das lesões são frequentemente lentas e alterações do valor do PSA nem sempre se correlacionam com o curso da doença. A Cintilografia Osteoarticular não permite quantificar com exatidão a totalidade das lesões para avaliar a resposta ao tratamento e a manutenção de remodelação óssea não significa que exista tumor viável.

Os estudos efetuados com a PET (FDG, F-colina) em laboratório e em raros doentes, confirmaram a possibilidade da utilização da PET como avaliador da resposta terapêutica traduzida em alterações metabólicas (diminuição das capacidades específicas de captação) que serão a primeira e mais confiável resposta. [34, 35].

O prognóstico em função da capacidade específica de captação do marcador radioativo, antes ou depois de tratamento, com intuito curativo ou não, é ainda difícil de interpretar ou aplicar com segurança no CaP [26]. Sabemos que este tumor surge como uma doença evolutiva que vai ganhando novos comportamentos com o tempo e com as terapias entretanto usadas (hormônio-dependentes, hormônio-independentes) e como tal um determinado padrão de PET pode ser apenas o “início da doença” e não dar a informação correta. Obviamente, que em casos de doença inicial, já com vários indicadores de mau prognóstico, o estado de hipermetabolismo é evidente e a captação específica é maior.

Resta provar, que nos casos de menor potencial maligno, inicialmente que a PET consiga funcionar como um indicador independente e válido, para identificar quais os que irão adquirir maior malignidade. Podemos assim aceitar que o CaP é uma doença dinâmica com várias etapas e percursos possíveis, que nós estamos começando a perceber. Cada vez mais encontramos a doença no início e não sabemos qual vai ser a

evolução. A idiosincrasia hormonal torna este tumor único na Urologia, aparentemente fácil de combater mas com muitas surpresas a cada combate.

## **CONCLUSÃO**

Um tumor que atualmente é detectado incidentalmente em exames de rotina (doseamento do PSA) em doentes cada vez mais jovens, coloca novos desafios à Medicina. Conseguimos detectar o tumor mais cedo mas não conseguimos ainda caracterizá-lo correctamente nem tratá-lo com a eficácia desejada. A imagiologia clássica baseia-se nas dimensões e estes tumores iniciais ainda não produzem alterações anatómicas “visíveis”.

A PET trouxe uma nova visão da doença, mas apenas para estadios mais avançados provou ter alguma utilidade. Ainda não conseguimos detectar com exatidão a invasão linfática na época do diagnóstico, nem conseguimos saber quais os tumores que irão progredir independentemente do tratamento com intuito curativo.

Contudo, já melhoramos a capacidade de detecção da reciva local ou à distância (formas agressivas) com a PET, utilizando a colina e o acetato. A metastização óssea é melhor detectada com FDG e alguns autores já falam em PET com dois marcadores para conciliar as vantagens de cada um[36].

A Tabela 2. pretende resumir a utilidade da PET no CaP, atualmente.

# TUMOR DE BEXIGA

## DIAGNÓSTICO / ESTADIAMENTO INICIAL /DOENÇA METASTÁTICA

O tumor de bexiga é o quarto tumor mais frequente no homem, com cerca de 60 000 novos casos por ano nos E.U.A. [37]. Felizmente a maioria dos tumores diagnosticados são de baixo potencial de malignidade, embora, tenham elevada taxa de recidiva. Estes tumores superficiais não serão o alvo da PET. Apenas quando invadem a parede vesical ou órgãos adjacentes, adquirindo capacidade de metastização loco-regional ou à distância, poderá a PET ajudar no correto estadiamento.

Deste dependerá a decisão terapêutica, uma vez que a cistectomia radical com linfadenectomia pélvica apenas é eficaz se existir doença confinada à bexiga, conseguindo taxas de cura na ordem dos 70% [38]. Após a metastização linfática loco-regional, a taxa de recidiva local e doença disseminada são elevadas, permitindo apenas taxas de sobrevivência de 20-25% aos 5 anos [39]. Desta forma é evidente a necessidade de um estadiamento pré-operatório o mais correto possível, inclusive para programação de cirurgias menos agressivas (cirurgia poupadora de bexiga, poupadora dos feixes nervosos no homem ou da vagina na mulher). Historicamente a acuidade de estadiamento da TAC ronda os 50%, melhor com a RM (75%) mas mesmo assim, ainda insuficiente [40]. Os avanços em termos tecnológicos não conseguiram melhorar estes valores e o estadiamento ganglionar continua a ser a principal dificuldade (40% de falsos negativos com a TAC). A detecção de recidiva local enfrenta os mesmos problemas.

O uso da PET nesta patologia reveste-se de particular dificuldade dada a excreção urinária da FDG e consequente dificuldade de interpretação dos dados. Utilizando drenagem livre por sonda vesical aliada a hiperdiurese consegue-se alguma melhoria na qualidade das imagens mas ainda assim

não totalmente isenta de artefatos. Os estudos efetuados (com reduzido número de doentes) revelaram sensibilidade de 67% e especificidade de 85%, pouco melhor do que TAC ou RM [41].

Tabela 2. – Características dos marcadores e possíveis aplicações da PET no CaP.

	<sup>18</sup> F FDG	<sup>11</sup> C Metionina	<sup>11</sup> C Colina	<sup>18</sup> F Colina	<sup>11</sup> C Acetato	<sup>18</sup> F FDHT
Biodistribuição normal	Miocardio, intestino, fígado, baço, rim	Pâncreas, fígado, rim, g. salivares	Pulmão, fígado, rim, g. supra-renal	Cortex renal, fígado, baço, g. salivares	Pulmão, baço, pâncreas, fígado, rim, medula óssea, intestino	Fígado, hemácias, intestino
Eliminação	urinária	intestinal	intestinal	intestinal	intestinal	intestinal
Atividade urinária	+++	++	+	++	-/+	-
Deteção CaP inicial	-	-	-	-	-	-
Estadiamento inicial	-	?	+	?	+	-
Deteção de recidiva local	+	?	+++	++	+++	-
Metastização à distância	+	++	+++	+++	+++	-
Valor prognóstico	+	?	?	?	?	eventual
Monitorização terapêutica	++	?	?	?	?	+

(adaptado de H. Schröder and S.M. Larson)

O uso de outros marcadores ( C-metionina e C-colina) veio melhorar um pouco a eficácia da PET (sobretudo no estadiamento pré-cirúrgico) mas os resultados foram obtidos de doentes seleccionados e em reduzido número [43]. A presença de CIS continua impossível de detectar por PET.

# TUMORES RENAIIS

## DIAGNÓSTICO

Os tumores renais correspondem a cerca de 3% de todos os tumores do adulto, estimando-se em cerca de 36.000 novos casos/ano nos E.U.A. [37]. Com o uso crescente da utilização da Ecografia e TAC a maioria (>50%) dos carcinomas de células renais (CCR), são diagnosticados de forma incidental. A TAC (padrão no estadiamento) permite sensibilidades de 100% e especificidades de 88-95% [44], para o diagnóstico da lesão renal. Contudo, na avaliação dos gânglios linfáticos, o uso de diâmetros > 1cm como critério de malignidade pode dar valores de falsos positivos que oscilam entre 3-43% [45], e a detecção de metastases pulmonares de diâmetro < 6mm ronda os 50-70% apenas [46]. Desta forma a detecção de doença primária renal não será o alvo da PET, mas sim o estudo de recidiva local ou metastização. Não esquecer que 30% dos doentes têm metástases quando são diagnosticados e que outros 30% sofrerão progressão da doença independentemente do tratamento cirúrgico inicial.

## RECIDIVA LOCAL / DOENÇA METASTÁTICA

A recidiva local e a metastização (2% de sobrevivência aos 5 anos) conferem prognósticos sombrios aos doentes e quanto mais precoce e eficazmente forem detectadas melhor [47]. Os estudos com a FDG-PET revelaram sensibilidade de 64% para metástases em tecidos moles, 78% para metástases ósseas, 75% para metástases pulmonares e 75% para adenopatias retroperitoneais. A especificidade variou entre 90-100% [48]. Estes valores não diferem em muito dos valores obtidos por TAC, contudo a possibilidade de sobreposição de imagens (PET-TAC) pode em alguns casos fazer a diferença alterando por completo a atitude terapêutica.

Num outro estudo [49] a sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo (VPP) foram de 63.3%, 100%, 100% respectivamente. Estes valores revelam baixa sensibilidade mas elevado VPP o que se traduzirá na certeza de que uma detecção de metastases quase não deixa dúvidas.

A alteração de estratégia terapêutica em cerca de 40% dos doentes com CCR submetidos a PET revela bem a importância deste exame sobretudo, numa era em que novas moléculas estão sendo utilizados no tratamento do CCR avançado.

## **NOVAS TERAPIAS**

Embora ainda em fase quase experimental as novas técnicas minimamente invasivas poder-se-ão socorrer da PET para estudo de tecido viável após crio ou termoablação.

# TUMOR DE TESTÍCULO

## DIAGNÓSTICO / ESTADIAMENTO INICIAL

O tumor de testículo é o tumor mais frequente no homem entre os 15-35 anos de idade, estimando-se que ocorram cerca de 7000 novos casos/ano nos E.U.A. com cerca de 300 mortes [50]. Os métodos convencionais de estadiamento (diagnóstico) têm acurácia limitada: taxa de falsos negativos 30-59%, de falsos positivos 25-40%, com 25% dos doentes sobre-estadiados e 50% subestadiados [51].

A utilização da PET permitiu em alguns estudos sensibilidades de 70%, especificidades de 100% e VPP de 100% [52]. Contudo a detecção de micrometástases (< 1cm) ainda não é completamente esclarecida pela PET.

Após tratamento com radio e/ou quimioterapia o problema da viabilidade das massas residuais continua a levantar muitas questões. A PET veio ajudar quer no estadiamento inicial, quer na reavaliação pós-terapêutica, sendo o tumor de testículo a neoplasia maligna urológica mais estudada atualmente por este meio de diagnóstico.

## RECIDIVA / DOENÇA RESIDUAL

A maioria dos doentes com lesões tumorais volumosas ficam com massas residuais após radio e/ou quimioterapia sendo absolutamente essencial saber se nessas massas há tumor viável. Os exames imagiológicos morfológicos nem sempre conseguem fornecer essa informação. Mesmo utilizando-se os marcadores tumorais, que são de importância vital, nem sempre conseguimos esclarecer sem margem para dúvida, a natureza dessas massas. Mais uma vez a capacidade de avaliação metabólica da FDG-PET permitirá saber se há

tumor viável. Os estudos, até o momento, revelaram que a PET apresenta sensibilidade de 70-94% e especificidade de 94-100% contra 40% e 78% respectivamente, para a TAC[53] na reavaliação de massas residuais distinguindo fibrose / necrose, / tumor viável / teratoma maduro. Os valores de VPN (valor preditivo negativo) e VPP para a PET cifram-se em 90% e 96% contrastando com VPP de 56% da TAC [54-56]. Para além destes valores a PET diagnosticou lesões não suspeitadas em tecidos moles e osso, em estudo corporal total. O uso da PET permitiu alterar a atitude terapêutica inicial em 57% dos doentes [54].

De um modo geral os estudos são unânimes em afirmar que a PET tem maior valor de acuidade em relação à TAC. Apenas o teratoma maduro pode induzir a erro, dado não ser metabolicamente mais ativo que o tecido fibrótico residual. Por outro lado, pode dar um falso positivo se induzir reacção inflamatória peri-tumoral que será interpretada como tumor viável.

Nos casos de falsos negativos com marcadores tumorais em elevação, a repetição da PET permitiu identificar as primeiras lesões “visíveis” o que prova que mesmo nestes casos mais complexos, será a PET a dar resposta. A monitorização da terapêutica também pode ser avaliada por PET dado que os estudos revelam uma acuidade de previsão de resposta à quimioterapia de altas doses na ordem dos 91%, com 59% para a TAC e somente 48% para os marcadores tumorais [57].

## **CONCLUSÃO**

O papel da PET no tumor de testículo está já definido nas recidivas locais ou á distância. Falta ainda saber se a sua aplicação no estadiamento da doença inicial terá força suficiente para ser peça fundamental na separação dos doentes que deverão fazer terapias complementares ou ficar apenas em vigilância, com óbvios benefícios.



# TUMOR DE PÊNIS

## DIAGNÓSTICO / ESTADIAMENTO INICIAL / DOENÇA METASTÁTICA

O carcinoma do pênis corresponde a 0.4-0.6% dos tumores malignos do homem nos países desenvolvidos, mas nos sub-desenvolvidos pode chegar aos 10-22% [58]. O principal fator de prognóstico consiste na presença ou não de metastização linfática inguinal [59], que estará diretamente relacionada com a agressividade do tumor.

Tabela 3 – Quadro resumo: Patologia vs. utilização da PET

	T. Próstata	T. Bexiga	T. Rim	T. Testículo	T. Pênis
Doença primária	+	+	++	+	++
Estadiamento	+	+	++	++	++
Metastização	+++	+++	+++	+++	++
Recidiva	+++	+++	+++	+++	++
Follow-up	+	+	+	+	+
Marcador	<sup>11</sup> C-Colina <sup>11</sup> C-Acetato	<sup>11</sup> C-Metionina <sup>11</sup> C-Colina	<sup>18</sup> F-FDG	<sup>18</sup> F-FDG	<sup>18</sup> F-FDG

(+ pouco útil; ++ moderadamente útil; +++ útil)

O valor da PET no carcinoma de pênis aguarda ainda definição. A sua grande vantagem residiria na possibilidade de avaliar corretamente a presença de adenopatias inguinais uma vez que a morbidade das linfadenectomias nessa região é sobejamente conhecida. Após cirurgia primária da lesão peniana o aparecimento de adenopatias inguinais palpáveis revela metastização em 100% dos casos. Deste modo não há necessidade de exames complementares, mas sim de terapia cirúrgica (linfadenectomia inguinal bilateral e ilio-pélvica eventualmente) [60]. O problema coloca-se na chamada linfadenectomia inguinal bilateral ou até unilateral profilática (tumores agressivos de alto risco, sem gânglios inguinais palpáveis). Aqui, sim, seria extremamente importante saber quais os doentes que beneficiariam do procedimento e quais os que dele não teriam benefício, evitando complicações e

morbilidades bastante nefastas.

Os poucos estudos existentes até à data ( F-FDG PET/ CT) identificaram sensibilidade e especificidade de 75% no estudo da doença primária peniana mas ainda mais importante sensibilidade de 89-94% e especificidade de 100% no estudo ganglionar [61]. Estes dados embora criticáveis apontam na direcção da utilidade deste exame nesta patologia uma vez que os carcinomas espinocelulares (95% dos tumores penianos) e as suas metástases, captam de forma eficaz o marcador radioativo permitindo boa acuidade diagnóstica.

## CONCLUSÕES

Em termos de patologia urológica tumoral de momento, a PET é acima de tudo um exame de recurso quando os tradicionais (mais acessíveis em todos os aspectos) não conseguem esclarecer a situação. A sua aplicabilidade só se justifica num re-estadiamento Tabela 3, ficando, a definição de algum pormenor, responsável por influenciar de forma radical, a abordagem do doente/ doença.

Como primeira linha ainda não há aprovação unânime mas os estudos efetuados são ainda em pequeno número e o seu peso imperceptível na maioria dos casos.

Sem dúvida que este novo método de diagnóstico deverá ,com o apurar da técnica e a sucessão de estudos, ocupar cada vez mais um lugar no arsenal de que dispomos para melhor compreender e tratar os doentes e as suas doenças.

Uma outra área que parece perfeitamente lógica será a utilização de veículos acoplados a moléculas não só para diagnóstico mas também para tratamento específico mais eficaz, com possibilidade de monitorização terapêutica. O avanço da técnica e a redução dos custos tornarão a PET um exame tão acessível como é a TAC, e a fusão dos dois, o exame referência no futuro.

Responsável Técnico  
DR. ANTÔNIO FIEL CRUZ JÚNIOR  
CRM-PR 14.467  
RQE: 7.062



