

CIÊNCIA

Antimatéria ajuda a detectar tumores

A física das altas energias no combate ao cancro

Texto RUI CARDOSO
Infografia SOFIA MIGUEL ROSA

Usar antimatéria para detectar tumores pode parecer ficção científica. Mas é exactamente uma das coisas que o novo Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde vai fazer. Este centro de investigação da Universidade de Coimbra, instalado junto ao novo pólo hospitalar, prepara um ambicioso programa de pesquisa que inclui a detecção de tumores através da tomografia por emissão de positrões (PET).

Como explica o seu director, o investigador médico Adriano Rodrigues, trata-se do único centro de investigação público português a possuir um acelerador circular de partículas (ciclótrão) dedicado à investigação biomédica (existe outro ciclótrão pertencente a um hospital privado do Porto, o da Boavista). "É como o acelerador do CERN (Laboratório Europeu de Física das Partículas) em ponto pequeno", explica, enquanto nos conduz ao andar inferior pelas portas blindadas que rodeiam o ciclótrão e cujo objectivo é conter a radiação emitida. Mostra-nos um molho de chaves, organizado de tal forma que, "se alguém lá tivesse ficado fechado dentro, seria impossível pôr o aparelho em funcionamento". Quando passar da fase de testes este equipamento produzirá isótopos radioactivos, quer para consumo próprio quer de outras unidades de medicina nuclear, públicas ou privadas, a começar pelos próprios hospitais da Universidade de Coimbra.

Evitar importações

Até agora, os radionucléidos usados nas várias máquinas de PET existentes entre nós eram, na sua quase totalidade, importados de Madrid ou de Sevilha. Como perdem rapidamente a capa-

cidade de emitir positrões (o período de semidesintegração é, consoante os elementos, de poucos minutos a algumas horas), sobredimensionam-se as encomendas e o respectivo custo.

Além de permitir poupar dinheiro, este ciclótrão concretiza o sonho dos alquimistas. Permite, por via do bombardeamento com um feixe de prótons, transformar uns elementos nos outros. Como sublinha Francisco Alves, físico ligado ao projecto, "neste ciclótrão podemos produzir não só flúor mas muitos outros elementos com enorme interesse clínico e potencial. Até ouro poderíamos produzir. Teria o problema de ser radioactivo...". Há capacidade para produzir isótopos instáveis de elementos correntes, do oxigénio ao azoto ou ao flúor, que, no seu processo de estabilização, emitem positrões, ou seja, electrões carregados positivamente. Estes são antimatéria, visto terem carga contrária aos electrões do nosso mundo habitual. O seu tempo de vida é escasso. Anulam-se ao chocar com os outros electrões, libertando-se energia sob a forma de luz (neste caso não visível). As partículas mensageiras da onda luminosa (fótons) descrevem trajectórias que podem ser seguidas electronicamente e gerar imagens em equipamentos adequados como os da PET.

Marcadores radioactivos

Mas não é para estudar física das partículas que a universidade comprou este equipamento. Os isótopos produzidos vão funcionar como marcadores radioactivos. Aqui entra em cena a componente química do instituto, ainda em fase de instalação. Como mostrou localmente o responsável deste sector, Antero Abrunhosa, também aqui todo o circuito de manipulação e transporte dos rádio-fármacos foi desenhado de forma

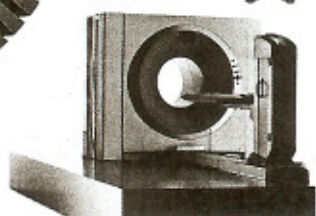
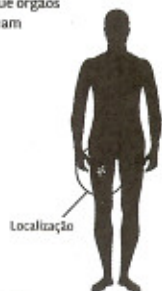
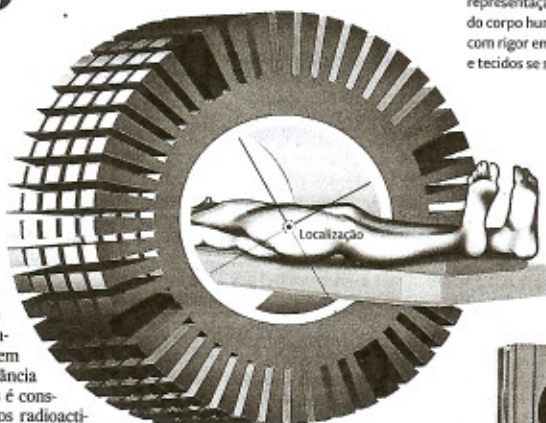
a evitar o contacto directo das pessoas como material radioactivo. No andar mais baixo os materiais circulam dentro de condutas metálicas e há luvas e ferramentas telescópicas ligadas a vitrinas especiais para os investigadores manipularem os materiais a uma distância segura. "O que faremos é construir à volta dos isótopos radioactivos vindos do ciclótrão moléculas que, depois, injectaremos nos pacientes, seja para detectarmos tumores ocultos seja para estudar a eficácia de novos fármacos". Mostra-nos na parede os elevadores blindados através dos quais o material produzido subirá para as salas de ob-

6. DETECÇÃO

O equipamento de tomografia detecta estes pontos e junta-os, formando imagens brilhantes, correspondentes a massas tumorais

7. LOCALIZAÇÃO DO TUMOR

A associação do tomógrafo a um equipamento convencional de TAC (Tomografia Axial Computadorizada) e a utilização de aplicações informáticas sofisticadas permitem localizar as massas luminosas numa representação tridimensional do corpo humano, definindo com rigor em que órgãos e tecidos se situam



4. ABSORÇÃO DIFERENCIADA

Todas as células consomem açúcar para sobreviver. As cancerosas, que têm um crescimento descontrolado, consomem bastante mais e, por isso, fixam maiores quantidades de 18 FDG

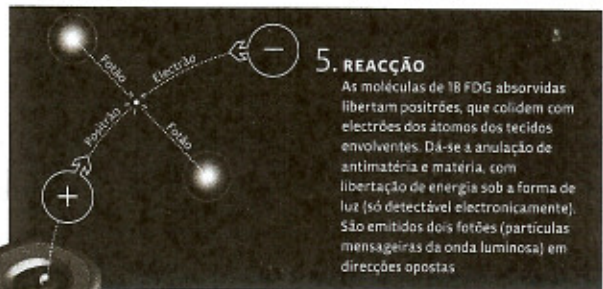
3. INJEÇÃO

Uma solução de 18 FDG é injectada no organismo do paciente e começa a ser absorvida a nível celular



2. LABORATÓRIO QUÍMICO

Átomos deste flúor 18 são associados a moléculas de glicose (açúcar), consumidas pelas células na sua actividade normal. Resulta a 18 FDG, ou seja, um rádio-fármaco chamado flúor-desoxiglicose 18



5. REACÇÃO

As moléculas de 18 FDG absorvidas libertam positrões, que colidem com electrões dos átomos dos tecidos envolventes. Dá-se a aniquilação de antimatéria e matéria, com libertação de energia sob a forma de luz (só detectável electronicamente). São emitidos dois fótons (partículas mensageiras da onda luminosa) em direcções opostas

servação no andar de cima, enquanto, à volta, trabalhadores vão estendendo os últimos cabos e apertando mais alguns parafusos.

Se o objectivo for a detecção de tumores — parte importante da futura actividade científica —, produz-se no ciclótrão um isótopo de flúor, depois associado a compostos de glicose (açúcar), cujo consumo diferenciado no organismo permitirá visualizar as células cancerosas (ver infografia).

No fundo, e como explica o director do instituto, "equivale a uma biópsia não-invasiva". Os compostos radioactivos injectados têm como consequência uma dose de radioactividade no paciente, ainda que pequena, mas há um claro progresso, quer na eficácia quer no conforto do doente, associado ao uso destas técnicas de imagem.

Um exame clássico por tomografia axial computadorizada (TAC), ressonância magnética ou ecografia detecta massas tumorais mas não fornece informação funcional: se estão em progressão, regressão ou mortas. A observação do trajecto dos marcadores radioactivos já o permite fazer.

O equipamento de PET instalado em Coimbra dá o melhor de dois mundos, como mostra Adriano Rodrigues ao acionar um botão que faz a máquina do primeiro andar dividir-se em dois anéis que se afastam. "De um lado um sistema PET que faz a detecção e, do outro, um TAC que elabora um modelo tridimensional do corpo. A junção das duas informações dá a natureza e a localização precisa do objecto estudado".

Perspectivas de futuro não faltam, como, por exemplo, "fazer o controlo terapêutico directo da acção dos fármacos". Isto porque já se observou experimentalmente que, "em metade dos novos tratamentos com quimioterapia, o uso da PET leva a uma mudança de estratégia terapêutica". De resto, testar novos fármacos marcados radioactivamente "pode ajudar a encurtar o tempo de entrada no mercado de novas drogas".

Outra possibilidade é o estudo da doença de Alzheimer através da observação do metabolismo de outro isótopo radioactivo, o carbono 11. "É importante porque se sabe que um diagnóstico precoce pode inverter a evolução desta doença".

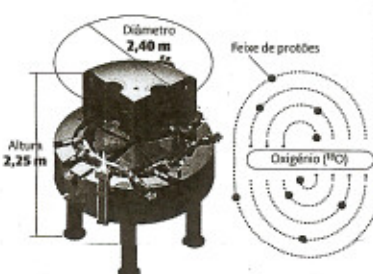
rcardoso@expresso.impressa.pt

Uma ideia luminosa

Tomografia por Emissão de Positrões (PET)

1. CICLOTRÃO

Átomos de ^{16}O (um dos isótopos estáveis do oxigénio) são bombardeados com um feixe de prótons - núcleos de hidrogénio - acelerados por um campo electromagnético. São assim desencadeadas reacções nucleares de transmutação em que se produz um isótopo radioactivo, o flúor 18. Este é instável e tende a transformar-se novamente num átomo estável, pela emissão de electrões positivos (positrões)



FORNTE: INSTITUTO DE CIÊNCIAS NUCLEARES APLICADAS À SAÚDE