

## PREPARAÇÕES RADIOFARMACÊUTICAS (RADIOFÁRMACOS)

Um Radiofármaco é uma preparação radiofarmacêutica que contém um ou mais radionúclidos e uma substância química, existem radiofármacos para diagnóstico e radiofármacos para terapêutica.

A substância química é responsável pelas propriedades farmacocinéticas, incluindo a distribuição a um órgão ou tecido específico.

O radionúclido emite uma radiação que ao ser captada por um detector exterior ao organismo, torna possível a visualização de processos funcionais ou moleculares, permitindo deste modo o diagnóstico de um vasto leque de patologias.

O uso terapêutico é baseado na focalização da radiação emitida pelos radiofármacos em determinadas áreas corporais, destruindo selectivamente determinadas tipologias celulares.

Estes medicamentos são administrados, sobretudo por via intravenosa, em pequenas quantidades, geralmente numa única administração e não apresentam efeito farmacológico, ou sejam diferem dos fármacos convencionais por não produzirem dose-resposta.

Os radiofármacos podem existir sob diversos tipos de apresentação:

- radiofármacos prontos a usar;
- radiofármacos obtidos a partir de produtos semi-preparados.

A Radiofarmácia, é assim, uma vertente da Farmácia Hospitalar que é responsável pela gestão, manipulação, preparação, dispensa e controlo dos produtos radiofarmacêuticos.

Os radiofármacos preparados na radiofarmácia, são preparações extemporâneas, em que a radiomarkação corresponde à incorporação do radionúclido na substância química (kit liofilizado preparado) através de uma reconstituição do liofilizado, sendo que esta adição implica reações de oxidação/redução e complexação.

Um radiofármaco ideal deverá apresentar facilidade de produção, rapidez de obtenção, semi-vida efectiva suficientemente curta para diminuir a taxa de exposição do doente à radiação, mas suficientemente longa para permitir finalizar o processamento da imagem (em diagnóstico), elevada selectividade e baixo custo.

O Tecnécio  $^{99m}\text{Tc}$  - é um dos radionúclidos mais amplamente utilizados em diagnóstico na Medicina Nuclear, principalmente devido ao seu período de semi-desintegração físico de 6,02 h e a ao facto de decair por emissão de radiação gama com uma energia de 140 keV (quilo electrão volt). Estas características condicionam favoravelmente a penetração tecidular e a boa aquisição de imagens cintigráficas, resultando numa baixa dose de radiação absorvida pelo doente.

O Tecnécio ( $^{99m}\text{Tc}$ ) é obtido sob a forma de uma solução salina de pertecnetato ( $^{99m}\text{TcCO}_4\text{Na}^+$ ) de sódio estéril e apirogénica a partir da eluição de um gerador comercial de  $^{99}\text{Mo}$  /  $^{99m}\text{Tc}$  com soro fisiológico. O Tecnécio -  $^{99m}\text{Tc}$ , sob a forma de pertecnetato ( $^{99m}\text{TcCO}_4\text{Na}^+$ ) de sódio, tem uma distribuição biológica semelhante à do iodo, não sendo no entanto organificado como

este último. Concentra-se principalmente na tireóide, nas glândulas salivares, mucosa gástrica e plexo coróideu, sendo ainda utilizado na marcação in vivo de eritrócito na angiografia de radionúclidos.

Os radiofármacos marcados com Tecnécio -  $^{99m}\text{Tc}$ , a seguir enunciados são alguns dos agentes mais utilizados em provas cintigráficas:

- *Tecnécio ( $^{99m}\text{Tc}$ ) macroagregados de albumina* – estudos cintigráficos de perfusão pulmonar
- *Tecnécio ( $^{99m}\text{Tc}$ ) ácido medrónico e outros fosfonatos* – cintigrafia do esqueleto
- *Tecnécio ( $^{99m}\text{Tc}$ ) nanocoloides de albumina* - cintigrafia do gânglio sentinela
- *Tecnécio ( $^{99m}\text{Tc}$ ) ácido dietilenopentacético* – cintigrafia renal
- *Tecnécio ( $^{99m}\text{Tc}$ ) exametazina* – cintigrafia do cérebro e marcação de leucócitos
- *Tecnécio ( $^{99m}\text{Tc}$ ) Sestamibi ou tetrafosmina* – cintigrafia cardíaca
- *Tecnécio ( $^{99m}\text{Tc}$ ) mertiatido* – cintigrafia renal

Dos radiofármacos com iodo, o iodeto ( $^{123}\text{I}$ ) e ( $^{131}\text{I}$ ) de sódio é usado para cintigrafia da tireóide, medida de captação e em terapêutica ( $^{131}\text{I}$ ), este último um dos poucos radiofármacos administrado por via oral.

Ainda na terapêutica destacam-se os seguintes radionúclidos:

- *Samário ( $^{153}\text{Sm}$ )* – terapêutica paliativa da metastização óssea
- *Estrôncio ( $^{89}\text{Sr}$ )* – terapêutica paliativa da metastização óssea
- *Ytrio ( $^{90}\text{Y}$ ) e Lutécio ( $^{177}\text{Lu}$ )* – várias terapêuticas antineoplásicas entre as quais linfomas e tumores neuroendócrinos.

Os radionúclidos emissores de positrões mais frequentemente utilizados nas imagens de tomografia de emissão de positrões (PET) são o *Flúor ( $^{18}\text{F}$ )*, o *Gálio ( $^{68}\text{Ga}$ )*, *Carbono ( $^{11}\text{C}$ )*. Os emissores de positrões caracterizam-se por um muito curto período de semi-vida física, pelo que é uma vantagem que a sua síntese seja feita o mais próximo do local onde vão ser obtidas as imagens de PET, o que requer a disponibilidade de um ciclotrão ou de um gerador no caso do *Gálio ( $^{68}\text{Ga}$ )* – gerador de  $^{68}\text{Germânio}$ - $^{68}\text{Galio}$ . Estes isótopos possibilitam, entre outros, estudos de metabolismo, da perfusão miocárdica e cerebral. O radiofármaco mais utilizado é o *Flúor ( $^{18}\text{F}$ )*-Fluorodesoxiglicose, um análogo da glicose, sobretudo utilizado em oncologia.

De entre os exames sem imagem que utilizam preparações radiofarmacêuticas referem-se:

- Cálculo da massa eritrocitária por marcação autóloga com Crómio ( $^{51}\text{Cr}$ ) ou com ( $^{99m}\text{Tc}$ );
- Cálculo da função glomerular com *Edetato de crómio ( $^{51}\text{Cr}$ )* ou ( $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA);
- Cálculo da perda de sangue gastrointestinal com eritrócitos marcados com Crómio ( $^{51}\text{Cr}$ ) ou ( $^{99m}\text{Tc}$ );.

*Nota: Os radiofármacos utilizados em radioimunoensaio (RIA) não foram incluídos, uma vez que esta técnica foi substituída por métodos ELISA.*