

Capitolo 11

1. La transizione isomerica è l'emissione di raggi γ conseguente al decadimento di un nucleo da uno stato energetico alto e uno più basso. La cattura elettronica si verifica quando un nucleo combina un protone con un orbitale elettronico, e risulta in un raggio γ e/o un neutrino, con o senza produzione di raggi X secondari. Per ogni processo di decadimento si producono solo radiazioni elettromagnetiche (raggi γ o raggi x). Questi fotoni possono penetrare e attraversare i tessuti, e possono essere rilevati direttamente da camere γ esterne. Il decadimento nucleare porta alla produzione di particelle cariche che possono causare danni tissutali significativi.
2. Per la scansione di ventilazione, il tecnezio-99m pentetato o lo xenon-133 pentetato sono somministrati per via inalatoria per valutare la distribuzione nello spazio polmonare. Per la scansione di perfusione, macroaggregati di albumina e tecnezio-99m sono somministrati per infusione. Queste particelle vengono intrappolate nella microcircolazione polmonare e aiutano la valutazione della perfusione polmonare.
3. In uno stress test a doppio isotopo, il cloruro di tallio-201 è utilizzato per ottenere immagini a riposo. Il tallio-201 si accumula nel tessuto cardiaco attraverso la Na^+/K^+ ATPasi e la pompa $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{2Cl}^-$, al posto degli ioni potassio. Il tallio-201 decade per cattura elettronica ed emette raggi γ caratteristici e raggi x secondari che sono usati per l'imaging. Per la parte di stress del test a doppio isotopo, un prodotto a base di tecnezio-99m (sestamibi o tetrofosmina) è iniettato al picco dello stress (fisico o farmacologico). Questi complessi lipofili di tecnezio-99m si accumulano nel tessuto cardiaco per diffusione facilitata. Il decadimento del tecnezio-99m per transizione isomerica comporta l'emissione di raggi γ caratteristici usati per l'imaging.
4. Fluoro 18 ($t_{1/2} = 110$ minuti), tempo trascorso = $t = 270$ minuti
$$A_t = A_0 (0,5)^{t/t_{1/2}}$$
$$A = (50 \text{ mCi/mL}) (0,5)^{(270/110)}$$
$$A = (50 \text{ mCi/mL}) (0,182)$$
$$A = 9,1 \text{ mCi/mL}$$
5. Gli agenti di contrasto radiografico sono materiali densi che assorbono i raggi X quando questi vanno da una fonte verso un detector o una pellicola attraversando un paziente. L'assorbimento dei fotoni da parte degli agenti di contrasto impedisce che questi raggiungano la pellicola o colpiscano il detector. Gli agenti di contrasto per MRI sono sostanze che possono aumentare o ridurre un ambiente magnetico localizzato se poste in un campo magnetico molto forte. Gli agenti di contrasto per MRI alterano il tempo di rilassamento dei nuclei che, all'interno di un campo magnetico, hanno assorbito energia da un impulso a radiofrequenza. Gli agenti di contrasto per ultrasuoni aumentano la riflessione delle onde sonore per migliorare il contrasto tra i tessuti locali e i vasi sanguigni che contengono l'agente stesso.