

## **ESTUDO EVOLUTIVO E COMPARATIVO DOS EQUIPAMENTOS DE MEDICINA NUCLEAR**

**MARIZ, B. M.<sup>1</sup>; LOPES FILHO, F. J. <sup>1 2</sup>; SILVA, I. C. S.<sup>1</sup>; CAVALCANTI, B. B.<sup>1</sup>;  
OLIVEIRA, P. R. B.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE

<sup>2</sup> Centro de Medicina Nuclear de Pernambuco – CEMUPE

### **RESUMO**

A medicina nuclear vem avançando cada vez mais tecnologicamente, um exemplo disso é a gama câmera de SPECT (Single-photon emission computed tomography) aparelho que realiza o estudo anatômico e fisiológico dos órgãos, que estão cada vez mais aperfeiçoados. O seu precursor foi o que se conhecia por mapeamento de tireoide. Através desse mapeamento podiam-se ver o funcionamento de partes da glândula. Depois, Benedict Cassem criou o cintilógrafo linear, que produzia imagens anatômico macroscópico, expressando também a função na dimensão molecular. Em 1957 Hal Anger criou a câmara de cintilação. A imagem era registrada num filme fotográfico, posto em contato com o cristal, que era sensibilizado pelas cintilações. Na Década de 70, David E. Kuhl criou o equipamento acima citado. O primeiro aparelho era formado por dois detectores de cintilação. Os atuais modelos do equipamento possuem mais de uma cabeça, assim, captam maior área de radiação, fazendo com que tempo de exame seja diminuído. Os equipamentos mais utilizados atualmente são da GE, Philips e Siemens e seus mais avançados modelos de SPECT são respectivamente: Infinia HawKye 4, BrightView XCT, Symbia Intevo. Alguns destes estudos revelam que a evolução dos equipamentos de captação de imagem, foi de grande importância na medicina nuclear, que atualmente conta com modernos equipamentos. E concluiu-se que todos os modelos de SPECT apresentados possuem tecnologias altamente sofisticadas, sendo assim, importantes aquisições para as clínicas de medicina nuclear.

### **1. INTRODUÇÃO**

A Medicina Nuclear é uma especialidade médica que utiliza a radiação, em forma de radiofármacos para realização de exames diagnósticos ou tratamentos. O princípio do método é a junção molecular de materiais radioativos à substâncias de comportamento biológico conhecido. Com as imagens captadas é possível verificar como as substâncias reagiram, se houve a concentração em órgãos doentes ou não, e ainda em quais órgãos estão presentes, em que dimensões, e em quais tipos de tumores.

A tecnologia na área da medicina nuclear vem se desenvolvendo cada vez mais, ao logo do tempo, e um exemplo notável disso são os equipamentos de SPECT.

O SPECT é um aparelho capaz de realizar estudo da anatomia e fisiologia dos órgãos e que fornecem imagens em 3D, que estão cada vez mais aperfeiçoados. O princípio básico do SPECT é que a instrumentação utilizada é apenas receptora de informação. Isto quer dizer que, para se obter as imagens, é necessário administrar aos pacientes um radiofármaco marcado, com um emissor de fóton simples.

Atualmente os modelos de SPECT estão altamente sofisticados, com uma alta precisão, excelente resolução de imagem e um menor tempo para captação das imagens. As marcas mais utilizadas pelas clínicas de medicina nuclear são a GE, Siemens e Philips. O objetivo deste trabalho propõe a avaliação do aprimoramento dos equipamentos utilizados na medicina nuclear, dando ênfase ao SPECT e fazer uma comparação entre as mais modernas máquinas de SPECT do mercado.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

A tomografia computadorizada por emissão de fóton único (SPECT) é um importante equipamento para o diagnóstico de doenças, com ele é possível o estudo anatômico e fisiológico dos órgãos. O SPECT é formado basicamente pelo colimador, cristal e fotomultiplicadores, mas nem sempre os equipamentos foram formados assim.

### **2.1. A história do SPECT**

A história do SPECT começa desde a década de 60 e o precursor dele foi o que se conhecia por mapeamento de tireóide (cintilografia de tireóide). Naquela época se injetava uma substância ligada a iodo radioativo no paciente, esse iodo era capturado pela glândula tireóide e uma câmara detectava os raios gama que emanavam do iodo radioativo e, tal como um contador "Geiger Muller", registrava a imagem radioativa num papel e a cores. A imagem do mapeamento de tireóide era composta por pontinhos, e tinha uma densidade de pontinhos maior nas regiões onde o metabolismo da tireóide era mais alto, ou seja, onde as células estavam capturando mais iodo, portanto, onde as células eram mais ativas. O mapeamento de tireóide tratava-se, então, de um exame funcional, examinava a função da glândula. Fazia-se assim um mapa funcional da glândula. Através desse mapa podiam-se ver partes da glândula que funcionavam de mais ou de menos. Após isso, foi criado por Benedict Cassem. O cintilógrafo linear, capaz de produzir imagens não apenas do tipo anatômico macroscópico, mas expressando também a função na dimensão molecular. Em 1957 Hal Anger criou a câmara de cintilação, o protótipo tinha um colimador pinhole em cuja base havia um cristal de iodeto de sódio ativado por tálio com 4 polegadas de diâmetro e 5/6 polegadas de espessura. A imagem da distribuição de um radiofármaco no protótipo era registrada num filme ou num papel fotográfico posto em contato com a superfície externa do cristal que era sensibilizado pelas cintilações. A desvantagem desse primeiro aparelho era o longo tempo necessário para sensibilizar o filme (pelo menos uma hora), mas tinha a vantagem de registrar a imagem de um órgão por inteiro. Na Década de 70 foi criada por David E. Kuhl a tomografia por emissão de fótons únicos (single photon emission computed tomography) – SPECT. O primeiro aparelho era formado por dois detectores de cintilação que descreviam um movimento de translação e rotação em torno da área de interesse.

## 2.2. Modelos de SPECT

Os atuais modelos de máquinas de SPECT/CT possuem mais de uma cabeça, assim, captam maior área de radiação simultaneamente. As marcas mais utilizadas pelas clínicas de medicina nuclear atualmente são a GE, Philips e Siemens e uns de seus mais avançados modelos de SPECT tradicionais são respectivamente: Infinia HawKye 4, BrightView XCT, Symbia Intevo.

### 2.2.1. Infinia HawKye 4 (GE)

A infinia Hawkye 4, SPECT da GE possui uma tecnologia avançada e inovações que permitem uma baixa dosagem aos pacientes e menores tempos nas aquisições de imagens. A infinia Hawkye 4 possui uma excelente qualidade de imagem, uma excepcional precisão no diagnóstico clínico, correção de atenuação.

Sua tecnologia inclui 4-slice CT de imagens em uma única NM / CT slip-ring, movimentos automatizados do gantry.

As novas funcionalidades avançadas do Infinia Hawkeye 4 incluem:

- Capacidade de realizar SPECT cardíaco e de osso em com metade da dose normalmente utilizada
- Capacidade de adquirir cintilografia óssea e de corpo inteiro na metade do tempo usual.
- Nova Volumetrix MI (representação de volume tomográfica) e fusão 3D de SPECT com RM e PET.
- Correção e detecção aprimorada dos movimentos.



**Figura 1. Infinia Hawkye 4**

### 2.2.2. BrightView XCT (Philips)

A BrightView XCT da Philips apresenta um sistema compacto e inteligente, apresentando também uma ótima qualidade nas imagens e baixos níveis de dose, possui um sistema que permite uma melhor visualização para os estudos de oncologia e de imagem óssea, Permite que os pacientes respirem normalmente durante a aquisição de imagens, O volume do coração inteiro é adquirido em apenas uma rotação. O designer também possui facilidades como uma abertura de 91,4cm o que facilita para pacientes mais largos; permite a configuração automática do gantry, detectores, colimadores, e da mesa do paciente.



**Figura 2. BrightView XCT**

### 2.2.3. Symbia Intevo1

Com um sistema inovador, a máquina de SPECT da Siemens, fornece imagens com resoluções excelentes possibilitando interpretações mais confiantes. A Symbia Intevo1 foi projetada para administrar doses mais baixas em um menor intervalo de tempo. Com a Symbia Intevo, o primeiro sistema xSPECT do mundo, os médicos agora têm acesso a mais informações de diagnóstico para ajudá-los a diferenciar o câncer de outras doenças. O xSPECT permite maior contraste de imagem oferecendo

uma melhor localização visual de lesões em comparação com a tecnologia convencional.



**Figura 3. Symbia Intevo1**

### **3. CONCLUSÃO**

O aprimoramento dos primeiros equipamentos de captação de imagem, foi um marco para história da medicina nuclear, esta, que hoje em dia, conta com modernos equipamentos do tipo SPECT, este de relevante importância no diagnóstico por imagem de exames contrastados. Na questão dos modelos das máquinas dos fabricantes de SPECT, os três modelos apresentados, possuem tecnologia altamente sofisticada com excelente definição e aquisição de imagem sendo assim aquisições de significativa importância para a medicina nuclear.

### **4. REFERÊNCIAS**

1. International Atomic Energy Agency, *Clinical Applications of SPECT/CT: New Hybrid Nuclear Medicine Imaging System (IAEA-TECDOC Series)*, IAEA (December 1, 2008)
2. Biersack, H. J., Ahmadzadehfar, H., *Clinical Applications of SPECT-CT*, Springer, New York (2014)

3. “Symbia Intevo<sup>1</sup> xSPECT system,” <http://www.healthcare.siemens.com/molecular-imaging/xspect/symbia-intevo>
4. “O que é Medicina Nuclear?” [http://www.sbm.org.br/site/medicina\\_nuclear](http://www.sbm.org.br/site/medicina_nuclear)