

NGUYÊN LÝ VÀ ỨNG DỤNG CỦA PET/CT

NGUYỄN TRỌNG SƠN, LÊ THANH DŨNG, NGUYỄN DUY HUỆ

1. PET/CT LÀ GÌ?

PET (*Positron Emission Tomography*) hay còn được gọi là chụp xạ hình cắt lớp Positron là một trong những kỹ thuật y học hạt nhân được sử dụng rộng rãi trên thế giới tuy nhiên còn ít được biết đến ở Việt Nam.

Đặc điểm chung của các kỹ thuật y học hạt nhân là sử dụng các chất đồng vị phóng xạ thích hợp (*isotope*) có hoặc không gắn với các chất mang (*tracer*), các chất này sẽ tập trung đặc hiệu tại các cơ quan cần khảo sát, việc ghi hình dựa trên việc đo độ tập trung hoạt độ phóng xạ tại các cơ quan đó qua hệ thống đầu dò đặt bên ngoài cơ thể. Các dược chất phóng xạ (DCPX) phát Positron được sử dụng chủ yếu trong PET là ^{18}F FDG, ^{13}N , ^{11}C , ^{15}O , ...

CT (*Computed Tomography*) hay còn gọi là chụp cắt lớp vi tính sử dụng tia X với ứng dụng của hệ thống máy tính giúp cung cấp các thông tin về cấu trúc giải phẫu của các cơ quan và hệ cơ quan trong cơ thể.

PET/CT là sự kết hợp giữa 2 hệ thống PET và CT lần đầu được đưa vào ứng dụng trong chẩn đoán vào năm 1998, sự ra đời của PET/CT đánh dấu một bước phát triển quan trọng của y học hiện đại, kỹ thuật này mang lại cùng lúc các thông tin về chức năng, liên quan đến hoạt động chuyển hóa đồng thời các thông tin về cấu trúc giải phẫu của các cơ quan cần thăm khám, giúp phát hiện sớm, chính xác các tổn thương bệnh lý, tiền đề cho việc điều trị đạt hiệu quả tốt nhất.

2. NGUYÊN LÝ CỦA PET/CT [1],[2],[3],[7]

Positron mang điện tích dương phát ra từ hạt nhân nguyên tử đi được một quãng đường rất ngắn trước khi kết hợp với một electron là điện tử mang điện tích âm trong mô ở vào một trạng thái kích thích gọi là Positronium, Positronium tồn tại rất ngắn, gần như ngay lập tức chuyển thành 02 photon phát tia gamma có năng lượng 511 keV phát ra theo 2 chiều ngược nhau trên cùng một trục, hai tia này được ghi nhận đồng thời bởi hệ thống ống đếm (*detector*) xung quanh bệnh nhân.

Năng lượng này sau đó sẽ được hấp thụ và chuyển thành các photon phát quang, các photon này sẽ tạo ra một chùm điện tử, chùm điện tử này sẽ được khuếch đại bởi hệ thống ống nhân quang (*PhotoMultiplier Tubes - PMTs*) trước khi được số hóa (*digitalized*) bởi hệ thống điện tử. Hệ thống máy vi tính sẽ phân tích, tái tạo, hiệu chỉnh và trộn với hình ảnh cắt lớp vi tính bằng các thuật toán phức tạp cuối cùng cho ra hình ảnh PET/CT.

3. ỨNG DỤNG CỦA PET/CT [1],[2],[4],[5],[6]

a. Nhóm bệnh lý U.

Các tổn thương hay gặp trên lâm sàng đặc biệt thể hiện vai trò của PET/CT gồm có: Các khối U vùng đầu mặt cổ; U phổi, các tổn thương dạng nốt đơn độc tại phổi; U của ống tiêu hóa, tụy, gan mật; U vú, cổ tử

cung, tử cung, buồng trứng; U hạch; U hắc tố; ... Vai trò của PET/CT được thể hiện bởi những khả năng sau:

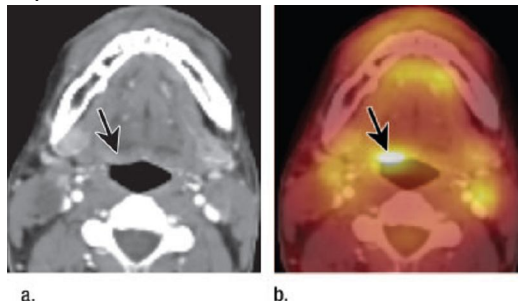
Phát hiện sớm tổn thương, chẩn đoán phân biệt u lành và u ác: dựa vào khả năng phát hiện các biến đổi về sinh hóa, chuyển hóa, PET/CT có thể phát hiện được các tổn thương ngay cả khi chưa có thay đổi giải phẫu đồng thời phân biệt được các tổn thương lành tính với ung thư do sự chuyển hóa của các tế bào ung thư thường gấp 20 lần so với các tế bào lành.

Chẩn đoán chính xác giai đoạn ung thư: PET/CT mang lại một cái nhìn toàn thể, đánh giá đầy đủ các tổn thương bệnh lý là tiền đề của một thái độ điều trị thích hợp. Gerald A. và cộng sự sau khi tiến hành nghiên cứu trên 98 bệnh nhân ung thư nhận thấy PET/CT tỷ lệ chẩn đoán chính xác giai đoạn lên đến 85% [5].

Chẩn đoán chính xác các tổn thương u còn lại hay tái phát sau điều trị: Một sự ưu việt nữa của PET/CT so với các kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh thông thường như: Xquang, CLVT hay cộng hưởng từ là khả năng đánh giá các tổn thương sau can thiệp, PET/CT giúp phân biệt chính xác các tổn thương u còn sót hay tái phát với các tổn thương sẹo sau mổ hay xơ sau xạ trị.

Đánh giá sớm, chính xác hiệu quả điều trị: PET/CT còn hỗ trợ cho công tác điều trị dựa vào khả năng đánh giá sớm, chính xác hiệu quả của quá trình điều trị qua đó giúp thay đổi thái độ, phương thức can thiệp. Đối với u hạch, PET/CT có thể giúp đánh giá hiệu quả của phác đồ ngay sau tuần đầu tiên, trong khi trước đây với các kỹ thuật chẩn đoán hình ảnh thường qui là sau 3 đến 4 tuần, điều này không chỉ nâng cao chất lượng điều trị, giúp hạn chế chi phí cũng như các tác dụng không mong muốn của hóa chất cho cơ thể người bệnh.

Định hướng cho xạ trị: PET/CT còn giúp cung cấp một bản đồ hoàn chỉnh về chuyển hóa và giải phẫu của khối u, giúp xác định chính xác liều lượng, vị trí xạ trị, qua đó nâng cao chất lượng xạ trị đồng thời hạn chế tối đa các tác dụng phụ như xơ, teo các mô lành lân cận.



Hình 1: Bệnh nhân nam, 55 tuổi, phát hiện tổn thương di căn hạch cổ có nguồn gốc từ tế bào vảy (SCC) nhưng không phát hiện được u nguyên phát.

Không thấy bất thường trên phim chụp CLVT có tiêm thuốc cản quang.

Xuất hiện ổ tăng hoạt tính phóng xạ bên phải gốc lưỡi được chẩn đoán là SCC sau khi sinh thiết.

b. Bệnh lý tim mạch:

Đánh giá chính xác tình trạng tưới máu của cơ tim
Xác định mức độ, khả năng hồi phục của cơ tim sau can thiệp.

c. Bệnh lý thần kinh:

Phát hiện các ổ động kinh.

Chẩn đoán sớm các tổn thương thoái hóa như Alzheimer's, Parkinson, ...

4. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH [4]

- Ngày hôm trước: tránh các vận động thể lực trong vòng ít nhất 24 giờ.

- Ngày chụp: nhịn ăn ít nhất 06 giờ trước chụp.

- Thay trang phục, kiểm tra các thông số: mạch, HA, đường máu.

- Tiêm DCPX 18 FDG với liều 0,1 – 0,2 mCi/kg, trung bình 10 mCi – 15 mCi.

- Chờ ngấm thuốc 45 – 60 phút. Tránh các vận động không cần thiết trong thời gian chờ tránh gây các hình nhiễu.

- Chụp toàn thân tùy theo yêu cầu chẩn đoán.

- Sau chụp: nghỉ ngơi trong phòng cách ly, chỉ ra về khi hoạt độ phóng xạ dưới mức cho phép.

- Lưu ý:

Đối với bệnh nhân đái đường được bác sĩ tư vấn, hướng dẫn cách chuẩn bị phù hợp.

Bệnh nhân nên uống nhiều nước trước và sau khi chụp.

5. NGUY CƠ

a. Nhiễm xạ:

Y học hạt nhân trong y tế với liều lượng phóng xạ rất thấp đã được áp dụng từ hàng thế kỷ, tuy nhiên đến thời điểm hiện tại, theo y văn chưa ghi nhận các ảnh hưởng lâu dài lên cơ thể người bệnh. PET/CT sử dụng liều phóng xạ rất nhỏ, với thời gian bán hủy nhanh, trung bình khoảng 02 giờ cùng với chụp CLVT liều thấp, hằng số thấp hơn rất nhiều so với chụp

CLVT chẩn đoán thông thường, do đó, nguy cơ nhiễm xạ rất thấp so với những giá trị mà phương pháp mang lại.

Liều hiệu dụng (*effective dose*), khái niệm chỉ sự ảnh hưởng của bức xạ với cơ thể sống, sau một lần chụp PET/CT toàn thân dao động trong khoảng 10 mSv, tương đương với một lần chụp CLVT thông thường ngực hay bụng [11].

b. Phản ứng dị ứng:

Phản ứng dị ứng với DCPX là có thể xảy ra tuy nhiên với tỷ lệ đặc biệt thấp và thường ở mức độ nhẹ như: khó chịu, phát ban, ..., theo các tác giả trên thế giới có thể gặp các dấu hiệu này trong khoảng 1/200 000 trường hợp [7].

c. Phụ nữ có thai và đang cho con bú:

Phụ nữ trong lứa tuổi sinh đẻ nên thông báo cho bác sĩ khi có nghi ngờ mang thai, nếu cần thiết cần làm các xét nghiệm bổ xung chẩn đoán.

Phụ nữ có thai nên tham khảo ý kiến của bác sĩ và cân nhắc lợi ích và nguy cơ của phương pháp.

Phụ nữ đang cho con bú chỉ nên cho bú lại sau 24 giờ kể từ khi tiêm DCPX.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bài giảng Y học hạt nhân (2005), Bộ môn Y học hạt nhân, Đại học Y Hà Nội.

2. David W. Townsend (2004), PET/CT Today and Tomorrow, J Nucl Med; 45:4S – 14S.

3. David W. Townsend (2008), Dual-Modality Imaging: Combining Anatomy and Function, J Nucl Med; 49:938-955.

4. Dominique D. và cs (2006), "Procedure guideline for tumor imaging with 18F-FDG PET/CT 1.0", SNM Advancing Molecular Imaging and Therapy, Practice management, Procedure guidelines.

5. Gerald A. và cs (2003), "Whole-body Dual-Modality PET/CT and Whole-body MRI for Tumor Staging in Oncology", JAMA, 290, No.24.

6. Gerwin P.S. và cs (2006), "Whole-body MRI and PET-CT in the Management of Cancer Patients", Eur Radiol 16: 1216-1225.