

BỘ Y TẾ
BỆNH VIỆN BẠCH MAI

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số: 5031/BM-VTTTBYT
V/v mời gửi tài liệu giới thiệu
Hệ thống PET/CT

Hà Nội, ngày 31 tháng 7 năm 2025

THƯ MỜI QUAN TÂM

Kính gửi: Các đơn vị cung cấp trang thiết bị y tế

Bệnh viện Bạch Mai đang có nhu cầu tham khảo thông tin về Hệ thống PET/CT động học toàn thân và mô phỏng xạ trị. Bệnh viện Bạch Mai kính mời các tổ chức, đơn vị quan tâm gửi hồ sơ giới thiệu sản phẩm, chi tiết danh mục như trong Phụ lục đính kèm.

- Hồ sơ giới thiệu sản phẩm bao gồm:
 - Catalog, tài liệu kỹ thuật, chứng chỉ chất lượng, cấu hình và tính năng kỹ thuật của các trang thiết bị y tế.
 - Báo giá
 - USB tài liệu sản phẩm (tham chiếu các thông số kỹ thuật báo giá)
- Cách thức tiếp nhận hồ sơ:
 - Nhận trực tiếp (trong giờ làm việc): phòng Văn thư - Văn phòng Bệnh viện Bạch Mai - Tầng 1, nhà P, Bệnh viện Bạch Mai - số 78 đường Giải Phóng, phường Kim Liên, TP. Hà Nội.
 - Qua email: vanphongbvbm@gmail.com
- Thời hạn tiếp nhận hồ sơ (5 ngày): Từ ngày 2... tháng 8... năm 2025 đến ngày 6... tháng 8... năm 2025.

Trân trọng cảm ơn sự hợp tác của quý Đơn vị./.

Nơi nhận:

- Như trên;
- Lưu: VT, VTTTBYT.



PHỤ LỤC
DANH MỤC TRANG THIẾT BỊ Y TẾ

HỆ THỐNG PET/CT ĐỘNG HỌC TOÀN THÂN VÀ MÔ PHỎNG XẠ TRỊ	
I	YÊU CẦU CHUNG:
1	Năm sản xuất: 2025 trở đi; Hàng hóa mới 100%
2	Đạt tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng ISO 13485 hoặc ISO 9001 hoặc GMP cho hệ thống PET/CT
3	Nguồn điện: Sử dụng điện áp tại Việt Nam
4	Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp Hệ thống điều hòa, hút ẩm đảm bảo cho máy hoạt động bao gồm cả điều hòa dự phòng khi điều hòa chính bị hỏng.
II	YÊU CẦU CẤU HÌNH TỐI THIỂU:
	Hệ thống chụp PET/CT động học toàn thân kèm phụ kiện tiêu chuẩn, cấu hình tối thiểu bao gồm:
1	Hệ thống máy PET/CT: 01 hệ thống
1.1	Bộ phận PET
1.1.1	Khoang máy PET: 01 bộ
1.1.2	Hệ thống đầu thu PET: 01 hệ thống
1.2	Bộ phận CT
1.2.1	Khoang máy CT: 01 bộ
1.2.2	Bóng X quang: 01 bộ
1.2.3	Hệ thống đầu thu CT: 01 hệ thống
1.3	Bàn bệnh nhân: 01 cái
1.4	Trạm điều khiển và tái tạo dữ liệu: 01 hệ thống
1.4.1	Trạm điều khiển
1.4.2	Trạm tái tạo dữ liệu PET
1.5	Trạm xử lý hình ảnh: 01 hệ thống
1.6	Gói phần mềm và tính năng: 01 gói
1.7	Gói phần mềm mô phỏng bằng hình ảnh cấu trúc giải phẫu CT và chuyển hóa chức năng PET
1.8	Phần mềm AI trong việc tự động vẽ đường viền (AI Autocontouring) cho lập kế hoạch xạ trị
1.9	Phần mềm AI trong hỗ trợ xử lý và đọc hình ảnh PET/CT
2	Các phụ kiện
2.1	Hệ thống đàm thoại giữa kỹ thuật viên và bệnh nhân: 01 hệ thống
2.2	Bộ Phantom hiệu chuẩn máy: 01 bộ
2.3	Đèn cảnh báo phát tia: 01 cái
2.4	Camera và màn hình theo dõi bệnh nhân: 01 bộ

2.5	Bộ áo chì, váy chì, cổ chì, kính chì: 02 bộ
2.6	Hệ thống laser định vị theo 3 chiều dùng cho mô phỏng: 01 bộ
2.7	Mặt bàn phẳng làm bằng sợi carbon thực hiện được mô phỏng xạ trị
3	Các thiết bị phụ trợ:
3.1	Máy in laser (khổ giấy A4): 01 cái
3.2	Máy bơm tiêm cân quang: 01 cái
3.3	Bộ lưu điện (UPS) online: 01 cái
3.4	Máy hút ẩm: 02 cái
3.5	UPS cho hệ thống chụp PET/CT: 01 bộ
4	Tài liệu hướng dẫn sử dụng
	Tài liệu hướng dẫn sử dụng và vận hành chính hãng kèm bản dịch tiếng Việt: 01 bộ
III	CHỈ TIÊU KỸ THUẬT:
1	Hệ thống máy PET/CT
1.1	Bộ phận PET
	Yêu cầu hệ thống chụp PET/CT động học toàn thân phải đáp ứng một trong hai tiêu chí sau về trường nhìn dọc trục (axial Field of View): - aFOV ≥ 180 cm, với hệ thống công nghệ ghi hình từng bước (Step and Shoot) - hoặc aFOV ≥ 100 cm, với hệ thống công nghệ ghi hình bàn chuyển động liên tục (Continuous bed motion)
1.1.1	Khoang máy PET
	Đường kính khoang máy ≥ 70 cm
1.1.2	Hệ thống đầu thu PET (PET Detector)
	Vật liệu tinh thể: Vật liệu tinh thể LSO hoặc LYSO hoặc tương đương
	Kích thước tinh thể detector $\leq 3,2$ mm x 3,2 mm x 25mm
	Số vòng detector ≥ 320
	Cảm biến quang học số hóa SiPM hoặc cảm biến quan học tương đương
	Trường nhìn trục ngang (Transaxial FOV): ≥ 70 cm
	Có chức năng thu nhận dữ liệu với ảnh 3D
	Trường nhìn trục dọc (axial FOV): ≥ 1060 mm
	Độ nhạy hệ thống (3D): ≥ 150 cps/kBq
	Độ phân giải thời gian: ≤ 430 ps
	Độ phân giải không gian dọc cách tâm 1cm (Axial resolution): $\leq 4,3$ mm
	Độ phân giải không gian dọc cách tâm 10cm (Axial resolution): $\leq 5,4$ mm
	Độ phân giải không gian ngang cách tâm 1cm (Transaxial resolution): $\leq 4,0$ mm
	Độ phân giải không gian ngang cách tâm 10cm (Transaxial resolution): $\leq 4,8$ mm
	Tốc độ đếm tương đương đỉnh tối đa (peak NECR): ≥ 1500 kcps
	Thu nhận ảnh và tái tạo ảnh PET

	Độ trùng khít cửa sổ ≤ 4.7 ns
	Có chức năng tái tạo và thu nhận ảnh đồng thời
	Các chế độ thu nhận ảnh, tối thiểu bao gồm:
	+ 3D, List mode, Tĩnh, động
	+ Chụp động toàn thân: Whole body hoặc Total Body
	+ Chế độ chụp đồng bộ Tim, hô hấp
	Tái tạo hình ảnh PET
	+ Hiệu chỉnh suy giảm: Có
	+ Ma trận tái tạo cao nhất $\geq 880 \times 880$
	+ Hiệu chỉnh tán xạ: Có
	+ Tái tạo với thời gian bay (Time-of-flight)
1.2	Bộ phận CT
1.2.1	Khoang máy CT
	Đường kính khoang CT ≥ 70 cm
	Thời gian quét toàn phần (360 độ): ≤ 0.33 giây / vòng quay 360 độ
	Trường chụp (FOV) chẩn đoán ≥ 50 cm
	Trường chụp (FOV) mở rộng ≥ 70 cm
1.2.2	Bóng X quang
	Công suất tối đa ≥ 100 kW
	Trị số mA dòng chụp tối đa ≥ 800 mA
	Dung lượng nhiệt tối đa của anode ≥ 7 MHU
	Tản nhiệt tối đa ≥ 1300 KHU/phút
	Số tiêu điểm bóng: ≥ 2 Tiêu điểm
1.2.3	Đầu thu CT
	Số lát cắt bộ phận CT: ≥ 128 lát cắt
	Số dây cảm biến: ≥ 64 dây
	Tổng số chân tử: $\geq 47,000$
	Bề dày mỗi dây đầu thu: $\leq 0,6$ mm
1.2.4	Các thông số quét của CT
	Các kiểu quét, tối thiểu có: Quét xoắn ốc; Đơn chuỗi/tuần tự
	Độ dày lát cắt nhỏ nhất khi chụp tuần tự $\leq 0,6$ mm
	Thời gian quét toàn phần (360 độ): $\leq 0,33$ giây / vòng quay 360 độ
	Độ dày lát cắt nhỏ nhất khi chụp xoắn ốc: $\leq 0,6$ mm
1.3	Bàn bệnh nhân
	Tải trọng tối đa cho bệnh nhân: ≥ 220 kg
	Phạm vi đồng quét (CT-PET) tối đa: ≥ 106 cm
	Tốc độ chuyển động mặt bàn: ≥ 200 mm/s
	Có mặt bàn phẳng làm bằng sợi carbon thực hiện được mô phỏng xạ trị hoặc phụ kiện mục 2.7
1.4	Trạm điều khiển máy và thu nhận dữ liệu

1.4.1	Trạm điều khiển
	Phần cứng lưu trữ, xử lý và xem ảnh PET/CT
	Bộ xử lý: số lõi ≥ 2 lõi hoặc dual Xeon
	RAM: ≥ 16 GB
	Dung lượng ổ cứng: ≥ 900 GB
	Ổ đĩa DVD/CD: 1 cái
	Màn hiển thị LCD màu hoặc tương đương, ≥ 19 inch; Số lượng ≥ 2 cái
	Có chức năng in phim, kết nối mạng
	Có cung cấp kèm bàn ghế cho máy vi tính
1.4.2	Trạm tái tạo dữ liệu PET
	Bộ xử lý: số lõi ≥ 8 lõi
	RAM: ≥ 64 GB
	Dung lượng ổ cứng: ≥ 900 GB
1.5	Máy chủ/trạm xử lý hình ảnh nâng cao
	CPU: tối thiểu Quad Core Xeon hoặc tương đương
	RAM: ≥ 32 GB
	Tốc độ xử lý: $\geq 2,0$ GHz
	Dung lượng ổ cứng: ≥ 900 GB
	Ổ đĩa DVD/CD-RW: 1 cái
	Màn hiển thị LCD màu hoặc tương đương: ≥ 19 inch. Số lượng ≥ 2 cái
	Có cung cấp kèm bàn ghế cho máy vi tính
1.6	Gói phần mềm chụp và phân tích:
1.6.1	Gói phần mềm tiêu chuẩn
	Nhập thông tin và quản lý thông tin bệnh nhân
	Lập kế hoạch chụp, chụp và tái tạo hình ảnh
	Xem ảnh PET/CT 2D, 3D và 4D
	In ấn và Lưu trữ theo tiêu chuẩn DICOM
1.6.2	Gói phần mềm tái tạo lập
	Phần mềm tái tạo hình ảnh nâng cao với thời gian bay (Time-of-flight) ultraHD•PET hoặc HYPER High Precision PET Reconstruction
	Phần mềm tái tạo dữ liệu PET tích hợp trí tuệ nhân tạo học sâu
	Phần mềm tái tạo lập cho CT giảm liều, tăng chất lượng hình ảnh
1.6.3	Gói phần mềm chụp PET
	Chương trình chụp PET/CT thường quy
	Chương trình chụp PET đồng bộ nhịp tim
	Chương trình chụp PET đồng bộ nhịp thở
	Chương trình chụp PET động học toàn thân
	Chương trình chụp PET tưới máu cơ tim
1.6.4	Gói phần mềm chụp CT
	Chương trình chụp CT thường quy

	Chương trình chụp CT có thuốc
	Chương trình chụp CT tưới máu Não, Thân
	Chương trình chụp CT mạch Vành
	Chương trình giảm xảo ảnh kim loại
1.6.5	Gói phần mềm phân tích nâng cao
	Phần mềm hòa hình xem ảnh PET/CT, PET/MR, SPECT/CT, CT và MR
	Phần mềm chuyên ung bướu theo dõi diễn tiến khối u
	Phần mềm định lượng SUVbw, SUVbsa, SUVlbm, Bq/ml
	Hỗ trợ đánh giá PERCIST, RECIST
	Phần mềm phân tích động học dữ liệu PET/CT
	Phần mềm PET chuyên dụng phân tích chức năng tim, tính sống còn cơ tim, tưới máu cơ tim; cung cấp các giá trị MFR và RFR
	Phần mềm PET chuyên dụng khảo sát và định lượng về thần kinh; cung cấp các giá trị Amyloid và EQUAL analysis
	Phần mềm CT phân tích mạch vành
	Phần mềm CT phân tích mạch máu
	Phần mềm CT phân tích Nốt phổi
	Phần mềm CT phân đoạn gan
	Phần mềm CT phân tích tưới máu não
	Phần mềm CT phân tích tưới máu tạng
	Phần mềm CT phân tích hai mức năng lượng
1.7	Gói phần mềm mô phỏng bằng hình ảnh cấu trúc giải phẫu CT và chuyển hóa chức năng PET
	Gói phần mềm mô phỏng bằng hình ảnh cấu trúc giải phẫu CT và chuyển hóa chức năng PET
	Xử lý dữ liệu 3D (CT, PET, PET/CT, MRI và CBCT): Khả năng làm việc với dữ liệu hình ảnh ba chiều từ các phương thức chụp khác nhau
	Trực quan hóa CT, PET/CT và MRI 4D
	Phân tích sự di chuyển của khối u trong không gian 3D và tự động xác định pha hô hấp giữa.
	Tạo đường viền dựa trên SUV peak/max trên hình ảnh PET
	Vẽ đường viền song song: Khi vẽ đường viền trên bất kỳ hình ảnh nào, đường viền đó sẽ được hiển thị đồng bộ trên tất cả các hình ảnh khác.
	Quản lý điểm tham chiếu/tâm đẳng (isocenter management)
	Chế độ xem laser ảo để hiển thị các đường laser trên mô hình bệnh nhân 3D VRT
	Đặt chùm tia bao gồm DRR và khoảng cách từ nguồn đến bề mặt SSD
	Cung cấp khả năng tùy chỉnh các mẫu chùm tia xạ
	Hiển thị các thể tích liều lượng (dose volumes) phủ lên bất kỳ loại hình ảnh được hỗ trợ nào và hiển thị song song

	Hiện thị các biểu đồ liều-thể tích (dose-volume histograms - DVH) liên quan
1.8	Phần mềm AI trong việc tự động vẽ đường viền (AI Autocontouring) cho lập kế hoạch xạ trị
	Hỗ trợ lập kế hoạch xạ trị bằng cách tạo đường viền các cơ quan rủi ro (OAR - organs-at-risk) dựa trên hình ảnh CT cho nhiều vùng cơ thể khác nhau, bao gồm đầu và cổ, ngực, bụng và vùng chậu.
	Tự động tạo đường viền các cơ quan và cấu trúc giải phẫu từ dữ liệu CT đầu vào dựa trên học sâu (deep-learning).
	Tạo các đối tượng đường viền dưới dạng đối tượng DICOM RT
1.9	Phần mềm AI trong hỗ trợ xử lý và đọc hình ảnh PET/CT
	Thuật toán trí tuệ nhân tạo được huấn luyện trên dữ liệu nhằm hợp lý hóa việc tính toán các chỉ số gánh nặng khối u
	Hỗ trợ trong việc quyết định xem kết quả dựa trên sự hấp thu sinh lý, đóng góp vào các chỉ số như MTV và TLG toàn thân
	Hỗ trợ dữ liệu FDG và Ga68 PSMA
2	Các phụ kiện, tối thiểu có:
2.1	Hệ thống đàm thoại giữa kỹ thuật viên và bệnh nhân
2.2	Bộ Phantom hiệu chuẩn máy
2.3	Đèn cảnh báo phát tia
2.4	Camera và màn hình theo dõi bệnh nhân
2.5	Bộ áo chì, váy chì, cổ chì, kính chì: độ cản xạ $\geq 0,5$ mm chì
3	Các thiết bị phụ trợ tối thiểu:
3.1	Máy in laser (khổ giấy A4)
	Loại máy in: in laser màu trên giấy ảnh
	Khổ giấy A4
	Tốc độ in: ≥ 10 trang/phút
3.2	Máy bơm tiêm cản quang
	Loại: 2 nòng, di động, có màn hình điều khiển
	Tốc độ tiêm tối đa: ≥ 10 ml/s
	Áp suất tiêm tối đa: ≥ 300 psi
3.3	Bộ lưu điện (UPS) online
	UPS online, công suất ≥ 6 KVA
3.4	Máy hút ẩm
	Công suất: ≥ 10 lít/ ngày
IV.	YÊU CẦU KHÁC
	Thời gian giao hàng: ≤ 180 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng
	Bảo hành toàn bộ hệ thống tối thiểu ≥ 8 năm.

	Cam kết đào tạo, hướng dẫn sử dụng, chuyển giao công nghệ tại nơi lắp đặt máy có chuyên gia hướng dẫn
	Thời gian có mặt xử lý sự cố ≤ 24 giờ từ khi nhận được yêu cầu, Thời gian khắc phục cho một lần sự cố ≤ 7 ngày.
	Phải có đội ngũ kỹ sư được chính hãng sản xuất đào tạo.
	Cam kết cung cấp vật tư tiêu hao và phụ tùng thay thế tối thiểu 8 năm.
	Yêu cầu nhà thầu chào giá bảo trì sau thời gian bảo hành, bao gồm các gói sau:
	+ Gói bảo trì hệ thống thiết bị nhân công hàng năm (Không bao gồm vật tư thay thế).
	+ Gói bảo trì hệ thống thiết bị hàng năm (Bao gồm vật tư thay thế).
	Nhà thầu phải khảo sát, có bản vẽ và lên phương án cải tạo, sửa chữa phòng đặt máy cho phù hợp với máy chào thầu
	Nhà thầu thực hiện sửa chữa phòng đặt máy cho phù hợp với máy
	Có kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng trong thời gian bảo hành ≤ 6 tháng / lần

TỦ HÚT VÀ PHỤ KIỆN	
STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
I	YÊU CẦU CHUNG
	Thiết bị được sản xuất từ năm 2025 trở đi, mới 100%.
	Đạt tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng ISO 13485 hoặc ISO 9001 hoặc GMP
	Nguồn điện: Sử dụng điện áp tại Việt Nam
II	YÊU CẦU CẤU HÌNH
	Tên thiết bị
	Tủ hút chắn chì (cho PET) và phụ kiện hot lab: 01 bộ
1	Tủ hút chắn chì (cho PET): 01 chiếc
2	Máy đo chuẩn liều phóng xạ (tích hợp với tủ hút): 01 chiếc
3	Dụng cụ che chắn cho xylanh bằng Tungsten (Loại 1cc SL 01, 3cc SL 05, 5cc SL 02): 08 chiếc
4	Dụng cụ chắn chì cho lọ (bộ chia liều chắn chì): 01 chiếc
5	Bộ xử lý nhiễm bẩn phóng xạ: 01 bộ
6	Kẹp thao tác lọ phóng xạ năng lượng cao: 02 chiếc
7	Máy đo gamma (trong kỹ thuật hạch gác) và phụ kiện
III	CHỈ TIÊU KỸ THUẬT
1	Tủ hút chắn chì (cho PET) và phụ kiện hot lab
	Tủ hút chắn chì (cho PET)
	Được thiết kế để thao tác với các đồng vị phóng xạ. Buồng làm việc tương thích với tiêu chuẩn Class A cGMP. Được bọc chì và có thể được trang bị với hệ thống cho việc rửa giải bình phát (generator), sử dụng với máy đo chuẩn liều và lưu trữ tạm thời rác thải.
	Cấu trúc vật liệu khung và buồng làm việc bằng thép không gỉ SUS 304 hoặc tương đương. Vật liệu phủ tủ bằng thép carbon phủ epoxy hoặc tốt hơn
	Có giá đỡ bàn phím điều khiển. Có khả năng tích hợp màn hình mặt sau buồng làm việc để kết nối máy đo chuẩn liều phóng xạ:
	Về thông khí và bộ lọc: Công nghệ dòng chảy khí tuần hoàn đảm bảo khí sạch tiêu chuẩn Class A với tốc độ khí thổi xuống ≥ 0.3 m/s
	Đầu vào có bộ lọc tuyệt đối HEPA H14
	Đầu ra có bộ lọc tuyệt đối HEPA H14
	Độ dày chì bảo vệ che chắn xung quanh và bề mặt làm việc ≥ 30 mm
	Khoang đặt máy đo chuẩn liều phóng xạ với độ dày chì ≥ 50 mm
	Kính chì trượt phía trước dày ≥ 30 mm, độ rộng ≥ 350 mm
	Có đèn UV để diệt khuẩn. Có ổ cắm điện trong buồng làm việc. Có ổ cắm kết nối USB

	Khoang rác chắn chì dày ≥ 30 mm với hai cửa thả rác phía trong buồng làm việc tuân thủ tiêu chuẩn GMP về pha chế thuốc vô trùng
2	Máy đo chuẩn liều phóng xạ
	Thông số buồng ion hóa:
	Áp suất nén ≥ 12 bar khí Argon
	Độ bão hòa: ≥ 200 GBq (Tc-99m) hoặc >70 GBq (F-18)
	Mức năng lượng: ≤ 25 keV - ≥ 3 MeV
	Độ dày chì che chắn: ≥ 3 mm Pb
	Độ tuyến tính: $\leq \pm 2\%$
	Độ chính xác bộ đo điện: $\pm \leq 2\%$
	Độ chính xác hệ thống: $\pm \leq 3\%$
	Độ lặp lại: $\leq \pm 2\%$
	Thời gian đáp ứng: không quá ≤ 3 giây
	Máy tính kèm màn hình hiển thị
3	Dụng cụ che chắn cho xylanh bằng Tungsten
	Vật liệu hoàn thiện: Nhôm được anot hóa hoặc thép không gỉ
	Tương thích xylanh cỡ 1ml, 3ml, 5ml
	Độ dày che chắn ≥ 8 mm Tungsten
4	Dụng cụ chắn chì cho lọ (bộ chia liều chắn chì)
	Làm bằng thép không gỉ 304 hoặc tốt hơn. Độ dày chì ≥ 30 mm
	Có cơ chế xoay cho phép điều chỉnh độ cao
	Có ≥ 2 vị trí để có thể rút liều
	Có adaptor tương thích nhiều loại lọ kích thước khác nhau
5	Bộ xử lý nhiễm bẩn phóng xạ
	Gồm những dụng cụ cần thiết để xử lý tràn đổ phóng xạ.
	Bao gồm ít nhất:
	- Thùng chứa: 01 cái
	- Bộ phủ giấy: 02 bộ
	- Mặt nạ: 02 cái
	- Bộ lọc (đi kèm mặt nạ): 02 cái
	- Găng tay: 4 đôi
	- Bình xịt tẩy nhiễm bẩn phóng xạ: 01 bình
	- Kẹp: 01 cái
6	Kẹp thao tác lọ phóng xạ năng lượng cao
	Kẹp gấp nguồn phóng xạ phù hợp cho cả người thuận tay phải và tay trái
	Có thể ngâm trong bồn khử khuẩn thích hợp, với cấu trúc bằng thép không gỉ 304L hoặc tương đương.
	Đầu kẹp dạng cong, Tay cầm có thể lựa chọn loại cong hoặc thẳng.
	Có bộ phận che chắn bằng chì ≥ 5 mm, có thể tháo rời

	Độ dài: ≥ 250 mm
7	Máy đo gamma (trong kỹ thuật hạch gác) và phụ kiện
	Ứng dụng trong kỹ thuật dò hạch gác
	Có tính năng nhận biết và đo lường mức độ phóng xạ gamma phát ra từ đồng vị phóng xạ trên cơ thể người.
	Bao gồm ít nhất: Một màn hình hiển thị, một đầu dò có dây, một đầu dò không dây
	Dải đo năng lượng: từ ≤ 100 KeV tới ≥ 650 KeV
	Có chức năng thay đổi thang đo: ≥ 3 mức
	Tốc độ đếm: ≥ 25.000 cps
	Đầu dò không dây được tích hợp collimator
	Dải tần số kết nối với máy chính: ≥ 2.4 GHz
	Xe đẩy máy kèm giá đỡ
IV	YÊU CẦU KHÁC
	Thời gian thực hiện hợp đồng ≤ 6 tháng (kể từ ngày Hợp đồng có hiệu lực)
	Bảo hành toàn bộ hệ thống tối thiểu ≥ 8 năm
	Cam kết đào tạo, hướng dẫn sử dụng, chuyển giao công nghệ tại nơi lắp đặt máy có chuyên gia hướng dẫn: Đào tạo 03 kíp bao gồm 01 bác sỹ + 01 kỹ sư / 01 kỹ thuật viên + 01 điều dưỡng.
	Thời gian có mặt xử lý sự cố ≤ 24 giờ từ khi nhận được yêu cầu, Thời gian khắc phục cho một lần sự cố ≤ 7 ngày.
	Là nhà phân phối chính thức sản phẩm của nhà sản xuất hoặc được uỷ quyền hợp pháp. Cam kết cung cấp vật tư tiêu hao và phụ tùng thay thế tối thiểu 10 năm.
	Yêu cầu nhà thầu chào giá bảo trì sau thời gian bảo hành, bao gồm các gói sau:
	+ Gói bảo trì hệ thống thiết bị nhân công hàng năm (Không bao gồm vật tư thay thế).
	+ Gói bảo trì hệ thống thiết bị hàng năm (Bao gồm vật tư thay thế).
	Nhà thầu phải khảo sát, có bản vẽ và lên phương án cải tạo, sửa chữa phòng đặt máy cho phù hợp với máy chào thầu
	Nhà thầu thực hiện sửa chữa phòng đặt máy cho phù hợp với máy
	Có kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng trong thời gian bảo hành theo khuyến cáo từ nhà sản xuất. Nếu không có khuyến cáo, nhà cung cấp phải có kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng trong thời gian bảo hành ≤ 6 tháng / lần

HỆ THỐNG THIẾT BỊ SINH TỔNG HỢP THUỐC PHÓNG XẠ ĐIỀU TRỊ

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
I	YÊU CẦU CHUNG
	Thiết bị được sản xuất từ năm 2025 trở đi, mới 100%.
	Đạt tiêu chuẩn hệ thống quản lý chất lượng ISO 13485 hoặc ISO 9001 hoặc GMP
	Nguồn điện: Sử dụng điện áp tại Việt Nam
II	YÊU CẦU CẤU HÌNH
	Hệ thống thiết bị sinh tổng hợp thuốc phóng xạ điều trị: 01 hệ thống
1	Tủ hút chắn chì (hot cell): 01 chiếc
2	Bộ sinh tổng hợp phóng xạ tự động hoàn toàn: 01 bộ
3	Máy sắc kí phóng xạ lớp mỏng: 01 chiếc
4	Máy kiểm tra nội độc tố vi khuẩn: 01 chiếc
5	Bình (máy phát) đồng vị phóng xạ Ga-68 30 mCi: 01 bình
6	Bộ kit cassette, hóa chất (để chạy tổng hợp 68Ga-Dotatate, 68Ga-PSMA: 01 bộ
7	Máy phân tích đa kênh: 01 chiếc
8	Buồng chắn chì (dùng che chắn khi QC thuốc phóng xạ): 01 bộ
9	Tài liệu hướng dẫn sử dụng
III	CHỈ TIÊU KỸ THUẬT
1	Tủ hút chắn chì (hot cell)
	Được thiết kế để tối ưu hóa các quy trình với Ga68 và các đồng vị phát Beta, tương thích cGMP. Buồng thao tác chính đạt tiêu chuẩn Class A.
	Buồng vận chuyển nguyên liệu đạt tiêu chuẩn Class B (khóa liên động airlock) với hệ thống vận chuyển tự động
	Máy đo chuẩn liều phóng xạ tích hợp với hệ thủy lực để thao tác lọ phóng xạ
	Buồng chứa rác và buồng chứa bình xạ (generator) đạt tiêu chuẩn Class B
	Cửa che chắn phía trước có cửa sổ chì. Các khoang che chắn dưới áp suất âm cố định.
	Hệ thống khí tuần hoàn với bộ lọc tuyệt đối ULPA U15 hoặc tốt hơn
	Bộ lọc khí đầu vào tuyệt đối HEPA hoặc tốt hơn. Bộ lọc khí đầu ra có bộ lọc than hoạt tính
	Có màn hình cảm ứng điều khiển tủ, có đầu dò phóng xạ Geiger-Muller bên trong tủ
	Có khay trượt trong tủ
	Độ dày chì che chắn toàn bộ tủ $\geq 50\text{mm}$

2	Bộ sinh tổng hợp phóng xạ tự động hoàn toàn
	Hệ thống sinh tổng hợp tự động dành riêng cho việc thực hiện liên kết giữa phân tử sinh học với đồng vị phóng xạ theo tiêu chuẩn GMP. Ứng dụng chính là đánh dấu Ga-68 và Lu-177 với các peptit nhỏ để sử dụng trong kỹ thuật Theranostic.
	Bộ sinh tổng hợp được trang bị ≥ 9 thiết bị truyền động quay. Mỗi truyền động có ≥ 3 vị trí lựa chọn vị trí với tổng khả năng quay là 360° .
	Hai đầu dò bức xạ hoạt động trong khoảng từ ≤ 100 MBq đến ≥ 10 GBq
	Bộ gia nhiệt hoạt động trong khoảng nhiệt độ từ nhiệt độ môi trường xung quanh đến $\geq 120^\circ \text{C}$
	Đầu đọc thẻ RFID (hoặc tương đương) có ≥ 3 khe cắm để đọc / ghi các thẻ hóa chất, cassette và peptide
	Máy tính xách tay
	Bình chì
	Bộ kit hóa chất, cassette đi kèm: 03 bộ
3	Máy sắc kí phóng xạ lớp mỏng
	Thích hợp cho các hạt nhân phóng xạ PET (gamma) và Alpha với các nhiều mức độ phóng xạ khác nhau.
	Tốc độ quét thay đổi được
	Có các chế độ quét khác nhau hoặc có thể truy cập điều chỉnh các thông số
	Phần mềm hỗ trợ thu nhận thông tin
	Có vòng chỉ để giảm thiểu nhiễu do phản nê.
	Tích hợp bộ chuyển đổi Analog sang Digital/ hoặc thu nhận cả tín hiệu analog và digital
	Đầu dò radio-TLC:
	Loại đầu dò: plastic PMT hoặc tốt hơn
	Loại phóng xạ: Beta năng lượng cao
	Đồng vị thường dùng: tối thiểu có 90Y, 18F, 11C (hoặc tương đương)
	Kích thước đĩa TLC: 5 x 20 cm ($\pm 5\%$)
	Các tính năng của phần mềm tối thiểu là:
	Hiệu chỉnh/tự động xác định thời gian bán rã
4	Máy kiểm tra nội độc tố vi khuẩn
	Máy đo quang phổ cầm tay/ phương pháp BET
	Cho kết quả trong ≤ 15 phút hoặc thời gian đọc ≤ 10 giây
	Độ nhạy kiểm tra nội độc tố lên đến ≤ 0.005 EU/ml
	Có màn hình hiển thị
	Có thể lưu các thông tin, xuất và in các báo cáo hoặc truyền dữ liệu qua USB
	Đặc tính kỹ thuật:

	Điều chỉnh nhiệt độ: $37 \pm 1^\circ \text{C}$
5	Bình (máy phát) đồng vị phóng xạ Ga68 30 mCi
	Đồng vị phóng xạ Ge68: 30mCi ($\pm 10\%$), sản xuất tại cơ sở đạt GMP/cGMP
	Rửa giải bằng dung dịch Hcl
6	Bộ kit cassette, hóa chất (để chạy tổng hợp 68Ga-Dotatate, 68Ga-PSMA)
	Bao gồm peptit PSMA, Dotatate tương thích GMP (GMP grade)
	Bao gồm bộ cassette, hóa chất, Hcl tương thích với bộ sinh tổng hợp tự động, đạt tiêu chuẩn GMP
7	Máy phân tích đa kênh
	Ứng dụng trong lĩnh vực PET hoặc hạt nhân
	Phân tích phổ các mẫu có hoạt độ phóng xạ thấp, giúp xác định tạp chất đồng vị phóng xạ
	Lớp lót bằng đồng
	Chắn chì $\geq 5 \text{ cm}$
	Đầu dò:
	Loại tinh thể: NaI
	Khoảng năng lượng: $\leq 30 \text{ keV} - \geq 2 \text{ MeV}$
	Kênh ≥ 1024
8	Buồng chắn chì (dùng che chắn khi QC thuốc phóng xạ)
	Vật liệu chế tạo: Thép không gỉ tương đương hoặc tốt hơn
	Vật liệu che chắn: Chì và nhôm tương đương hoặc tốt hơn
	Độ dày che chắn (bao gồm kính chì): $\geq 15 \text{ mm}$
	Kích thước ngoài: Kích thước bên ngoài: $\geq 600 \times 420 \times 420 \text{ mm}$
IV	YÊU CẦU KHÁC
	Thời gian thực hiện hợp đồng ≤ 6 tháng (kể từ ngày Hợp đồng có hiệu lực)
	Bảo hành toàn bộ hệ thống tối thiểu ≥ 8 năm
	Cam kết đào tạo, hướng dẫn sử dụng, chuyển giao công nghệ tại nơi lắp đặt máy có chuyên gia hướng dẫn
	Thời gian có mặt xử lý sự cố ≤ 24 giờ từ khi nhận được yêu cầu, Thời gian khắc phục cho một lần sự cố ≤ 7 ngày.
	Phải có đội ngũ kỹ sư bảo trì của chính hãng sản xuất.
	Đào tạo 03 kíp bao gồm 01 bác sỹ + 01 kỹ sư / 01 kỹ thuật viên + 01 điều dưỡng.
	Yêu cầu nhà thầu chào giá bảo trì sau thời gian bảo hành, bao gồm các gói sau:
	+ Gói bảo trì hệ thống thiết bị nhân công hàng năm (Không bao gồm vật tư thay thế).
	+ Gói bảo trì hệ thống thiết bị hàng năm (Bao gồm vật tư thay thế).

	Nhà thầu phải khảo sát, có bản vẽ và lên phương án cải tạo, sửa chữa phòng đặt máy cho phù hợp với máy chào thầu
	Nhà thầu thực hiện sửa chữa phòng đặt máy cho phù hợp với máy
	Có kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng trong thời gian bảo hành theo khuyến cáo từ nhà sản xuất. Nếu không có khuyến cáo, nhà cung cấp phải có kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng trong thời gian bảo hành ≤ 6 tháng / lần

27328_NGUYEN NG C TUY N - 14:08 01/08/2025
Giám đốc Bệnh viện AO XUÂN C

27328_NGUYEN NG C TUY N - 14:08 01/08/2025
Giám đốc Bệnh viện AO XUÂN C

