

**PHỤ LỤC 03: YÊU CẦU CẤU HÌNH, TÍNH NĂNG KỸ THUẬT**

Yêu cầu báo giá ngày 16 tháng 7 năm 2025

Mua sắm thiết bị y tế của Bệnh viện Ung Bướu năm 2025 (lần 1)

1. Hệ thống chụp cộng hưởng từ ≥ 1.5 Tesla

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
I	YÊU CẦU CHUNG
1	Năm sản xuất: Sản xuất từ năm 2025 trở đi. Thiết bị mới 100%.
2	Nhà sản xuất đạt chứng chỉ chất lượng: Đạt tiêu chuẩn ISO 13485
3	Đạt chứng chỉ: FDA hoặc CE/EU Certificate hoặc tương đương
4	Nguồn điện sử dụng: Sử dụng điện áp phù hợp tại Việt Nam
5	Điều kiện hoạt động: Nhiệt độ môi trường làm việc tối đa: $\geq 20^{\circ}\text{C}$ Độ ẩm môi trường làm việc tối đa: $\geq 60\%$
6	Xuất xứ (máy chính) từ một trong các quốc gia thuộc nhóm G7
II	YÊU CẦU CẤU HÌNH
	Hệ thống chụp cộng hưởng từ ≥ 1.5 Tesla khoang máy rộng kèm đầy đủ phụ kiện tiêu chuẩn cấu hình tối thiểu gồm:
1	Phần cứng
	Máy chính: + Khối từ: 01 hệ thống + Bộ chênh từ: 01 hệ thống + Bộ thu phát sóng RF: 01 hệ thống
	Bộ các cuộn thu kèm phụ kiện tiêu chuẩn đồng bộ, tối thiểu gồm:
	Cuộn thu toàn thân tích hợp với khối từ: 01 cuộn
	Cuộn thu đầu - cổ: 01 cuộn
	Cuộn thu cột sống: 01 cuộn
	Cuộn thu thân trước dạng mềm: Số lượng cuộn chụp cung cấp đảm bảo độ bao phủ theo hai chiều cho thu hình bụng – chậu trong một lần định vị : $\geq 60\text{cm} \times 50\text{cm}$: 01 bộ
	Cuộn thu đa năng cỡ lớn: 01 cuộn
	Cuộn thu đa năng cỡ trung/cỡ nhỏ: 01 cuộn
	Cuộn thu vú có hỗ trợ sinh thiết vú: 01 cuộn
	Bàn bệnh nhân: 01 bộ
	Hệ thống điều khiển và xử lý hình ảnh: 01 bộ

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Hệ thống tái tạo hình ảnh: 01 bộ
	Hệ thống trạm làm việc chuyên dụng: 01 bộ
2	Phần mềm ứng dụng lâm sàng
	Các phần mềm, ứng dụng, chức năng thiết yếu: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ sọ não - thần kinh: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ thân (bụng, chậu): 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ tim: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ mạch máu: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ chấn thương chỉnh hình: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ khảo sát ung bướu: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ nhi khoa: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ vú chuyên sâu: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ phổ đơn điểm và đa điểm: 01 bộ
	Phần mềm chẩn đoán hồng học từ xa: 01 bộ
	Phần mềm giảm ồn tiêu chuẩn: 01 bộ
3	Các phần mềm, chức năng nâng cao:
	Phần mềm tái tạo ảnh sử dụng trí tuệ nhân tạo học sâu - deep learning áp dụng trên dữ liệu thô để loại bỏ nhiễu ảnh, cung cấp tỷ lệ tín hiệu SNR và độ sắc nét cao : 01 bộ
	Phần mềm tự động nhận dạng giải phẫu, chỉ định/ đặt các lát cắt thu ảnh cho chụp MRI não và khớp gối: 01 bộ
	Chụp tăng tốc bằng công nghệ Compressed Sensing dựa trên lấy rời rạc: 01 bộ
	Chụp tăng tốc chụp 3D khu trú giải phẫu (giảm FOV)/ hoặc tương đương: 01 bộ
	Chụp tăng tốc thu hình đồng thời nhiều lát cắt tại nhiều vị trí khác nhau: 01 bộ
	Chụp giảm ồn bằng công nghệ xung 3D TE siêu nhanh (UTE) hoặc zero TE hoặc tương đương: 01 bộ.
	Chụp khuếch tán khu trú giải phẫu trường FOV nhỏ kích thích có chọn lọc: 01 bộ
	Chụp khảo sát khuếch tán tổng hợp tạo nhiều giá trị b (synthetic DWI) chỉ trong một lần chụp, giá trị b cao : 01 bộ

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Chụp khuếch tán với tự động hiệu chỉnh chuyển động, hiệu chỉnh méo ảnh, giảm xảo ảnh do nhay từ: 01 bộ
	Chụp khuếch tán và sức căng khuếch tán dạng multi shot với thực hiện đọc phân đoạn : 01 bộ
	Chụp đơn pha lấy mẫu dạng xuyên tâm stack of star bù trừ chuyển động, bệnh nhân không nín thở: 01 bộ
	Chụp động học lấy mẫu xuyên tâm stack of star bù trừ chuyển động, bệnh nhân không nín thở: 01 bộ
	Chụp chiều chỉnh chuyển động hoặc chống rung: 01 bộ
	Chụp 3D nhay từ (susceptibility weight) cho khảo sát mạch máu não, với hóa não, tích tụ sắt trong não: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng sức căng khuếch tán (DTI), hậu xử lý dựng hình 3D bó sợi thần kinh: 01 bộ
	Chụp tưới máu não 3D không sử dụng thuốc tương phản, tính toán định lượng dòng máu não (CBF): 01 bộ
	Chụp hiệu chỉnh chuyển động prospective 3D dựa trên điều hướng theo thời gian thực: 01 bộ
	Chụp khảo sát định lượng gan nhiễm mỡ (triglyceride), và quá tải sắt: 01 bộ
	Chụp cộng hưởng từ bằng kỹ thuật DIXON: 01 bộ
	Chụp động học 4D độ phân giải thời gian cao (hoặc 3D time resolve): 01 bộ.
	Chụp 3D khảo sát thành mạch: 01 bộ
	Chụp động học mạch máu 4D (hoặc 3D time resolved): 01 bộ.
	Chụp mạch máu không sử dụng thuốc tương phản, cho khảo sát mạch máu não, động mạch thận, và mạch ngoại biên: 01 bộ
	Chụp giảm xảo ảnh do kim loại (kim loại có điều kiện): 01 bộ
	Chụp thu nhận và hậu xử lý dựng bản đồ màu T2 khảo sát thoái sụn khớp: 01 bộ
4	Phần mềm trên máy tính trạm làm việc xử lý hình ảnh chuyên dụng:
	Phần mềm chuyên dụng khảo sát và phân tích dữ liệu MRI: 01 bộ
	Phần mềm phân tích dữ liệu tưới máu não có thuốc và không thuốc, dựng bó sợi thần kinh: 01 bộ
	Phân tích dữ liệu động học cho vùng thân (vú, bụng, chậu): 01 bộ

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Phần mềm khảo sát dữ liệu MRI động học/ tưới máu, tính thẩm ktrans: 01 bộ
	Phần mềm/ chức năng khảo sát, theo dõi tiến triển Ung bướu: 01 bộ
	Phần mềm/ chức năng khảo sát MRI tiền liệt tuyến theo PI-RADS: 01 bộ
5	Các phụ kiện tiêu chuẩn của hệ thống và các thiết bị phụ trợ:
	Hệ thống làm lạnh khối từ: 01 hệ thống
	Hệ thống điều hòa đủ công suất cho phòng chụp, phòng điều khiển và phòng kỹ thuật: 01 hệ thống
	Lồng chắn sóng RF (bao gồm cửa sổ quan sát, cửa ra vào, nội thất và tranh trần): 01 bộ
	Tủ điện cấp nguồn 3 pha cho toàn bộ hệ thống và máy móc, thiết bị phụ trợ: 1 bộ
	Bộ theo dõi helium của khối từ: 01 bộ
	Bộ theo dõi và cảnh báo nồng độ Oxy trong phòng chụp: 01 bộ
	Hệ thống đàm thoại hai chiều với bệnh nhân từ phòng điều khiển vào phòng chụp: 01 hệ thống
	Hệ thống âm nhạc và tai nghe trợ giúp bệnh nhân: 01 hệ thống
	Bộ thu nhận tín hiệu sinh lý bệnh nhân: 01 bộ
	Bộ laser định vị bệnh nhân tích hợp khoang máy: 01 bộ
	Camera và màn hình quan sát bệnh nhân từ phòng điều khiển: 01 bộ
	Phantom cân chỉnh máy: 01 bộ
	Phụ kiện hỗ trợ định vị bệnh nhân: 01 bộ
	Bộ bàn để máy tính điều khiển và máy trạm làm việc: 01 bộ
	Tủ đựng cuộn chụp, phantom: 01 bộ
	Xe đẩy bệnh nhân: 01 chiếc
	Cáng đẩy bệnh nhân: 01 chiếc
	Máy dò kim loại cầm tay: 01 bộ
	Nhiệt ẩm kế: 03 chiếc
	Bình cứu hỏa tương thích từ trường 1.5T: 01 bộ
	Bộ lưu điện UPS online cho hệ thống: 01 bộ
	Máy bơm tiêm chuyên dụng cho MRI: 01 bộ
	Tài liệu hướng dẫn sử dụng Tiếng Anh và Tiếng Việt: 01 bộ

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Gói cài tạo/sửa chữa lắp đặt hoàn thiện cho khu vực đặt máy, phòng điều khiển, phòng kỹ thuật: 01 gói
III	YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT
1	Khối từ
	Loại khối từ: siêu dẫn
	Độ lớn từ trường: ≥ 1.5 Tesla
	Trường chụp tối đa: ≥ 50 cm x 50 cm x 50 cm
	Dường kính khoang chụp bệnh nhân: ≥ 70 cm
	Độ đồng nhất từ trường đặc trưng:
	+ Phương pháp đo trên ≥ 20 điểm mỗi mặt phẳng, đo trên ≥ 20 mặt phẳng
	+ Với đường kính khối cầu 10 cm: $\leq 0,009$ ppm
	+ Với đường kính khối cầu 20 cm: $\leq 0,035$ ppm
	+ Với đường kính khối cầu 30 cm: $\leq 0,1$ ppm
	+ Với đường kính khối cầu 40 cm: $\leq 0,7$ ppm
	+ Với đường kính khối cầu 50 cm: $\leq 5,5$ ppm
	Chêm từ: chủ động và bị động
	Có công nghệ không thoát khí Heli (Zero Boil Off)
	Số lượng bảng điều khiển trên khoang máy: ≥ 2 bảng bố trí hai bên khoang máy
	Màn hình chạm hiển thị thông tin và biểu diễn thông số sinh lý bệnh nhân: ≥ 2 màn hình bố trí hai bên khoang máy
2	Bộ chêm từ
	Chu trình hoạt động: $\geq 100\%$
	Biên độ chêm từ tối đa trên mỗi trục: ≥ 35 mT/m
	Tốc độ xoay tối đa trên mỗi trục: ≥ 150 T/m/s
	Các kĩ thuật tạo hình và thông số chụp quét
	Xung hồi âm Spiu Echo (SE)
	Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): $\leq 4,0$ ms
	Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): $\leq 2,2$ ms
	Xung hồi âm 2D Gradient Echo (GRE)
	Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): $\leq 1,2$ ms
	Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): $\leq 0,23$ ms
	Xuug hồi âm 3D Gradient Echo (GRE)

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): $\leq 1,0$ ms
	Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): $\leq 0,23$ ms
	Xung tạo hình hồi âm đa diện EPI
	Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256): ≤ 5 ms
	Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256): $\leq 1,6$ ms
	Tạo hình khuếch tán
	Giá trị b tối đa: ≥ 10.000 giây/mm ²
	Hướng khuếch tán sợi trục tối đa: ≥ 256 hướng
	Các thông số độ phân giải
	Trường chụp tối thiểu: ≤ 5 mm
	Độ dày lát cắt 2D mỏng nhất: $\leq 0,1$ mm
	Độ dày lát cắt 3D mỏng nhất: $\leq 0,1$ mm
	Ma trận ảnh tối đa: ≥ 1024
3	Bộ thu phát sóng RF
	Công nghệ số hoá tín hiệu RF trực tiếp trong phòng chụp cho mọi dữ liệu thu nhận được
	Số kênh thu độc lập đồng thời trong 1 trường chụp FOV bàn không dịch chuyển, mỗi kênh tạo ra một phân hình ảnh độc lập: ≥ 64 kênh. Hoặc trường hợp số hóa tại cuộn chụp (coil) phải đảm bảo số kênh thu kết hợp từ các cuộn chụp trong 1 FOV ≥ 64 kênh
	Tần số lấy mẫu: ≥ 80 MHz
	Độ phân giải thu nhận: ≥ 32 bit
	Công suất phát tối đa: ≥ 16 kW
4	Bộ các cuộn thu kèm phụ kiện tiêu chuẩn đồng hệ:
4.1	Cuộn thu toàn thân tích hợp với khối từ + Công nghệ thu phát
4.2	Cuộn thu đầu - cổ + Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 20 phần tử/kênh + Số kênh thu/phần tử tối đa trong một FOV khi kết hợp cuộn thu: ≥ 40 kênh/phần tử
4.3	Cuộn thu thân sau + Độ bao phủ theo chiều dài bệnh nhân: ≥ 100 cm

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	+ Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 32 phần tử/kênh
	Số kênh (hoặc số phần tử) lớn nhất có trong một trường chụp (FOV) khi kết hợp với cuộn chụp khác: ≥ 40
4.4	Cuộn thu thân trước dạng mềm
	+ Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 16 phần tử/kênh
	+ Số kênh (hoặc số phần tử) lớn nhất có trong một trường chụp (FOV) khi kết hợp với cuộn chụp khác: ≥ 45 .
	+ Độ bao phủ thu ảnh của cuộn chụp theo hai chiều trong một lần định vị: $\geq 60\text{cm} \times 50\text{cm}$
	+ Dùng kết hợp với cuộn thu cột sống để thu hình ngực, bụng, chậu
TÍNH NĂNG ƯU VIỆT	+ Sử dụng 1 cuộn thu giúp linh hoạt trong quá trình sử dụng
4.5	Cuộn chụp đa năng cỡ lớn:
	+ Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 16 phần tử/kênh
4.6	Cuộn thu đa năng cao cấp cỡ vừa/ nhỏ:
	+ Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 16 phần tử/kênh
4.7	Cuộn thu vú có hỗ trợ sinh thiết
	+ Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 8 phần tử/kênh
	+ Có cửa sổ hỗ trợ thực hiện sinh thiết vú.
5	Bàn bệnh nhân
	Tải trọng bệnh nhân tối đa: ≥ 250 kg
	Chiều cao bàn thấp nhất: ≤ 60 cm
	Khoảng dịch chuyển dọc bàn tối đa: ≥ 2600 mm
	Khoảng chụp tối đa: ≥ 1800 mm
	Bàn có thể di chuyển với nhiều tốc độ: ≥ 2 tốc độ
6	Hệ thống điều khiển và xử lý hình ảnh
	Bộ xử lý Intel Xeon hoặc tương đương, có tốc độ: $\geq 3,0$ GHz
	Dung lượng bộ nhớ RAM: ≥ 64 GB
	Dung lượng ổ cứng: ≥ 1024 GB SSD
	Có ổ đĩa CD/DVD
	Màn hình LCD màu: ≥ 23 inch

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Độ phân giải: $\geq 1920 \times 1200$
	Kết nối mạng DICOM, tối thiểu gồm:
	+ DICOM – gửi/ nhận hình
	+ DICOM – yêu cầu/ gọi hình
	+ DICOM – In phim
	+ DICOM – (worklist) danh sách bệnh nhân – kết nối với mạng thông tin bệnh viện
7	Hệ thống tái tạo hình ảnh
	Bộ xử lý Dual Intel Xeon hoặc tương đương, có tốc độ: $\geq 2,0$ GHz
	Dung lượng bộ nhớ RAM: ≥ 128 GB
	Dung lượng ổ cứng: ≥ 900 GB
	Bộ xử lý hình ảnh trung tâm GPU: Có
	Tốc độ tái tạo ảnh (ma trận 256×256) trên toàn FOV (full FOV): ≥ 55000 FFT/ giây (hoặc tái tạo/ giây)
8	Phần mềm, ứng dụng tiêu chuẩn
8.1	Các phần mềm, ứng dụng, chức năng thiết yếu:
	Các chế độ chụp đặt cổng (gating)
	Kỹ thuật thu ảnh song song giúp chụp MRI nhanh: Có ≥ 2 kỹ thuật thu ảnh song song.
	Các đặc tính hiển thị ảnh: Thu/phóng, di ảnh, lật ảnh, xoay ảnh, cuộn ảnh, so sánh, hiển thị ảnh dạng Cine, ghi chú, các công cụ đo đạc
	Các kỹ thuật khử/ xóa mờ: ≥ 5 kỹ thuật
	Các ứng dụng/ chức năng thao tác dòng công việc:
	Cung cấp các giao thức chụp ảnh; thực hiện thu ảnh định vị; quét thu ảnh; hậu xử lý ảnh; in phim; lưu trữ ảnh; kết nối mạng.
	Các chức năng hậu xử lý
	Tái định dạng đa mặt phẳng (MPR).
	Dựng hình MR dạng thể tích 3D.
	Thể hiện ảnh dạng MIP.
	Khảo sát dữ liệu MRI khuếch tán, tạo bản đồ ADC.
	Khảo sát dữ liệu MRI sức căng khuếch tán (DTI), dựng bó sợi thần kinh.
	Khảo sát dữ liệu MRI chức năng (fMRI) (mức oxy máu).
	Khảo sát dữ liệu MRI động học, dựng các bản đồ tham số tham số.

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Phân tích dữ liệu não động học có thuốc và không thuốc, cung cấp bản đồ dòng máu não (CBF).
	Khảo sát dữ liệu MRI phổ.
	Tạo các bản đồ màu T2 khảo sát thoái hóa sụn khớp
	Tạo bản đồ màu T2* khảo sát quá tải sắt
	Kết nối DICOM: DICOM - gửi/ nhận hình; DICOM - yêu cầu/ gọi lại hình; DICOM – in; DICOM – Worklist; DICOM – lưu trữ.
8.2	Chụp cộng hưởng từ sọ não - thần kinh:
	Các chuỗi xung 2D thu ảnh với các tương phản: T1, T2, PD, T2*, FLAIR hoặc Dark Fluid hoặc tương đương.
	Chụp 3D đẳng hướng ít nhất với các tương phản: T1, T2, PD, FLAIR/hoặc Dark Fluid/ hoặc tương đương, STIR. Một lần chụp tái định dạng theo tất cả các mặt phẳng
	Chụp 3D khử dịch não tủy và chất trắng
	Chụp khuếch tán nhiều giá trị b, tương thích xung khử mỡ, hậu xử lý tạo bản đồ ADC
	Chụp tưới máu não và hậu xử lý tạo bản đồ huyết động.
	Chụp khảo sát mạch máu sọ não không thuốc tương phản
	Chụp 3D thu ảnh T2* cho khảo sát cột sống, phân biệt chất xám/ trắng
	Chuỗi xung chụp 3D khảo sát cột sống, rễ thần kinh, đĩa đệm.
	Phần mềm chụp hiệu chỉnh chuyển động/ chống rung: giảm xảo ảnh do chuyển động, ít nhất áp dụng được với các tương phản: T1, T2, DWI, FLAIR hoặc Dark Fluid hoặc tương đương.
8.3	Chụp cộng hưởng từ thân (ngực, bụng, chậu):
	Các kỹ thuật thu ảnh cho phép bệnh nhân thở tự do.
	Phần mềm chụp hiệu chỉnh chuyển động/ hoặc chống rung: áp dụng được ít nhất với các tương phản T1, T2, Dark Fluid hoặc FLAIR hoặc tương đương, DWI, STIR.
	Chuỗi xung trạng thái tĩnh thu hình nhanh với tỉ lệ tín hiệu trên nhiễu cao.
	Chụp 3D đẳng hướng độ phân giải cao, một lần chụp tái định dạng theo tất cả các mặt phẳng
	Chụp 3D cung cấp ảnh thuận pha và nghịch pha, khảo sát gan nhiễm mỡ và các tổn thương gan.
	Chụp khuếch tán (DWI) nhiều giá trị b, tương thích xung khử mỡ, hậu xử lý tự động tạo bản đồ ADC

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Chụp 3D động học nhanh, tương thích xung khử mỡ, tương thích kỹ thuật song song.
	Chụp động học với khả năng tự xóa nền.
	Thu ảnh khảo sát MR mật tụy /MRCP không dùng thuốc tương phản, thời gian thu ảnh nhanh.
	Chụp 3D MRCP không thuốc tương phản.
8.4	Chụp cộng hưởng từ tim:
	Chụp đồng bộ theo chế độ đặt cổng (gate).
	Chụp ảnh máu tối khảo sát hình thái tim, có xóa mỡ.
	Thu ảnh cine tạo hình chuyển động thành tim, khảo sát chức năng tim
	Chụp 3D động mạch vành thở tự do
	Chụp 3D mô tả đặc tính mô cơ tim
8.5	Chụp cộng hưởng từ mạch máu:
	2D & 3D TOF: Chụp ảnh mạch máu không sử dụng thuốc tương phản.
	2D & 3D Phase Contrast: Chuỗi xung tương phản pha chụp mạch không sử dụng thuốc tương phản.
	Kỹ thuật chụp theo dõi và phát hiện độ ngấm thuốc tương phản và kích hoạt thu nhận ảnh
	Chụp mạch máu đa trạm
8.6	Chụp cộng hưởng từ chấn thương chỉnh hình:
	Các chuỗi xung cung cấp các ảnh tương phản: T1, T2, T2*, PD, xung khử mỡ
	Chụp 3D đẳng hướng độ phân giải cao với ít nhất các tương phản T1, T2, PD, STIR.
	Phần mềm chụp hiệu chỉnh chuyển động/ chống rung: áp dụng được ít nhất với các tương phản T1, T2, STIR.
	Chụp 3D khảo sát dây chằng, đĩa đệm
	Kỹ thuật, chuỗi xung khử mỡ: ≥ 5 kỹ thuật
8.7	Chụp cộng hưởng từ khảo sát ung hướu:
	Chụp 3D đẳng hướng độ phân giải cao, áp dụng được với ít nhất các tương phản PD, T1, T2, FLAIR hoặc Dark Fluid hoặc tương đương, và STIR. Một lần chụp có thể tái định dạng được theo tất cả các mặt phẳng
	Chụp 3D khử dịch não tủy và chất trắng

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	Chụp khuếch tán (DWI) nhiều giá trị b, tương thích được xung khử mỡ, dựng bản đồ ADC.
	Chụp ảnh động học đa pha, có kết hợp được xung khử mỡ.
	Chụp ảnh toàn thân cho tầm soát di căn, có tính năng nổi hình từ đa trạm
8.8	Chụp cộng hưởng từ nhi khoa:
	Chụp 3D đẳng hướng độ phân giải cao ít nhất với các tương phản PD, T1, T2, FLAIR hoặc Dark Fluid hoặc tương đương, STIR. Một chuỗi xung có thể tái định dạng theo tất cả các mặt phẳng
	Chuỗi xung 3D cung cấp các ảnh thuận pha và nghịch pha độ phân giải không gian cao.
	Phần mềm hiệu chỉnh chuyển động/ hoặc chống rung: áp dụng được ít nhất với các tương phản T2, khuếch tán (DWI), T1.
	Kỹ thuật thu ảnh với bệnh nhân thở tự do.
	Kỹ thuật song song cho thời gian chụp nhanh.
	Kỹ thuật chụp cộng hưởng từ giảm ồn.
	Chụp mạch máu không sử dụng thuốc tương phản.
8.9	Chụp cộng hưởng từ vú chuyên sâu:
	Chụp 3D hai bên vú đồng thời, kết hợp được xung khử mỡ, tương thích kỹ thuật chụp ảnh song song
	Chụp vú tạo các ảnh thuận pha, nghịch pha, nước, mỡ trong một lần chụp.
	Chụp cộng hưởng từ phổ vú, giúp mô tả đặc tính mô vú
8.10	Thn nhận phổ đơn điểm và đa điểm
8.11	Dịch vụ theo dõi khối từ và hỗ trợ ứng dụng từ xa
9	Các phần mềm/ ứng dụng/ chức năng nâng cao:
9.1	Phần mềm tái tạo ảnh sử dụng trí tuệ nhân tạo học sâu - deep learning áp dụng trên dữ liệu thô:
	+ Đồng thời giảm nhiễu và tăng độ phân giải
	+ Tăng tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu (SNR)
	+ Tăng độ sắc nét ảnh
	+Rút ngắn thời gian chụp trong khi vận duy trì tỉ lệ tín hiệu trên nhiễu và độ sắc nét
	+ Áp dụng được tối thiểu các xung: SE, FSE hoặc TSE hoặc tương đương, HASTE hoặc SSFSE hoặc tương đương, xung khuếch tán DWI, kỹ thuật DIXON

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
9.2	Phần mềm/chức năng tự động nhận dạng giải phẫu để chỉ định/ đặt các lát cắt thu ảnh: áp dụng ít nhất cho chụp MRI não.
9.3	Chụp tăng tốc bằng công nghệ Compressed Sensing dựa trên lấy mẫu rời rạc:
	+ Rút ngắn thời gian chụp với tối ưu SNR
	+ Thu được ảnh 3D độ phân giải không gian cao.
9.4	Chụp tăng tốc 3D thu hình khu trú giải phẫu:
	+ Rút thời gian chụp mà vẫn duy trì tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu SNR
9.5	Chụp tăng tốc bằng kích thích đồng thời nhiều lát cắt tại nhiều vị trí khác nhau:
	+ Áp dụng được với ít nhất thu ảnh DWI, và fMRI
9.6	Chụp cộng hưởng từ giảm ồn bằng sử dụng công nghệ xung TE siêu nhanh hoặc Zero TE hoặc tương đương: áp dụng được ít nhất với ảnh T1
9.7	Chụp giảm ồn bằng định dạng sóng chên từ/ hoặc tương đương: áp dụng được ít nhất với T1, T2, DWI, FLAIR/ DarkFluid/ hoặc tương đương.
9.8	Chụp khếch tán khu trú giải phẫu(giảm FOV) kích thích có chọn lọc: ảnh độ phân giải cao, giảm nhiễu ảnh.
9.9	Chụp khảo sát khếch tán tổng hợp tạo nhiều giá trị b
	+ Chụp khảo sát khuếch tán tổng hợp tạo nhiều giá trị b
	+ Tổng hợp từ một phép chụp DWI đơn tạo nhiều giá trị b
	+ Giá trị b cao với thời gian thu hình ngắn.
9.10	Chụp khếch tán với hiệu chỉnh chuyển động, hiệu chỉnh méo ảnh, giảm nhiễu ảnh do nhay từ.
9.11	Chụp khuếch tán và sức căng khếch tán multi shot với thực hiện đọc phân đoạn theo hướng mã hóa pha:
	+ Độ phân giải ảnh cao
	+ Giảm nhiễu ảnh/ biến dạng ảnh
9.12	Chụp đơn pha lấy mẫu dạng xuyên tâm stack of star bù trừ chuyển động cho bệnh nhân không cần nín thở
9.13	Chụp động học lấy mẫu dạng xuyên tâm stack of star bù trừ chuyển động cho bệnh nhân không cần nín thở
9.14	Phần mềm chụp chiếu hình chuyển động/ hoặc chống rung:

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	+ Giảm xảo ảnh do chuyển động,
	+ Áp dụng được ít nhất với các tương phản T1, T2, FLAIR hoặc DarkFluid hoặc tương đương, DWI.
9.15	Chuỗi xung 3D nhạy từ độ phân giải cao:
	+ Khảo sát xuất huyết, bệnh lý tĩnh mạch, vôi hóa trong não.
9.16	Chụp cộng hưởng sức căng khếch tán (DTI) và hậu xử lý dựng hình 3D bó sợi thần kinh
	+ Số hướng khuếch tán tối đa: ≥ 250 hướng.
9.17	Chụp tưới máu não 3D không sử dụng thuốc tương phản:
	+ Tính toán định lượng dòng máu não (CBF).
9.18	Chụp hiện chỉnh chuyển động prospective 3D
9.19	Chụp khảo sát định lượng gan nhiễm mỡ (triglyceride), và khảo sát quá tải sắt trong gan
9.20	Chụp cộng hưởng từ tách mỡ - nước dựa trên kỹ thuật DIXON:
	+ Cung cấp 4 ảnh tương phản trong một lần chụp gồm: chỉ nước, chỉ mỡ, thuận pha, nghịch pha.
	+ Áp dụng được với xung Spin Echo và xung Gradient Echo
9.21	Chụp động học 4D độ phân giải thời gian cao (hoặc 3D time resolve):
	+ Kết hợp được khử mỡ.
9.22	Chụp 3D độ phân giải cao khảo sát thành mạch
	+ Khử dòng chảy của máu
	+ Kết hợp được khử mỡ phân biệt mảng bám.
9.23	Chụp mạch máu 4D/ hoặc động học 3D mạch máu độ phân giải thời gian, độ phân giải không gian cao.
9.24	Chụp mạch máu chuyên sâu không sử dụng thuốc tương phản cho khảo sát: động mạch não, động mạch thận, và động mạch ngoại biên.
	+ Chụp 3D tương phản pha mạch máu não và động mạch thận không sử dụng thuốc tương phản. Tương thích kích hoạt theo nhịp thở
	+ Chụp động mạch thận độ phân giải cao, ... không sử dụng thuốc tương phản. Tương thích kỹ thuật đặt cổng theo nhịp thở
	+ Xung 3D thu nhận hình ảnh động mạch ngoại vi (động mạch chi dưới, động mạch chi trên) không sử dụng thuốc tương phản. Tương thích với thu ảnh song song
9.25	Chụp giảm xảo ảnh kim loại (kim loại có điền kiện):

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	+ Áp dụng được ít nhất với tương phản T1, T2, PD, STIR.
9.26	Chụp thu nhận và hậu xử lý dựng bản đồ màn T2 đánh giá sụn khớp
TÍNH NĂNG ƯU VIỆT	Phần mềm chụp khảo sát vỏ xương thay thế chụp cắt lớp vi tính CT
10	Bộ máy trạm xử lý hình ảnh chuyên dụng, độc lập:
10.1	Bộ máy tính trạm làm việc xử lý hình ảnh chuyên dụng kết nối DICOM được với các hệ thống thu ảnh CT, MR, PET, X quang kỹ thuật số:
	CPU: Intel xeon hoặc tốt hơn, ≥ 3.0 GHz
	RAM: ≥ 64 GB
	Ổ cứng: tổng dung lượng ≥ 1.3 TB
	Màn hình LCD: 2 màn hình ≥ 19 inch/ hoặc 01 màn hình ≥ 24 inch
	Độ phân giải màn hình: $\geq 1280 \times 1024$
10.2	Phần mềm trên máy trạm làm việc xử lý hình ảnh chuyên dụng:
	Phần mềm dựng và phân tích dữ liệu MRI:
	+ Phân tích dữ liệu khuếch tán, dựng bản đồ ADC. + Phân tích dữ liệu sức căng khuếch tán (DTI). + Khảo sát cộng hưởng từ chức năng (fMRI). + Khảo sát phổ. + Hậu xử lý tạo bản đồ màu T2* khảo sát tích tụ sắt. + Hậu xử lý tạo bản đồ màu T2 khảo sát thoái hóa sụn khớp
	Phân tích dữ liệu chuyên MRI não:
	+ Phân tích dữ liệu ASL đánh giá dòng máu não không thuốc tương phản. + Phân tích dữ liệu tưới máu não có sử dụng thuốc tương phản + Tạo bản đồ bó sợi chất trắng từ chuỗi dữ liệu sức căng khuếch tán.
	Phân tích dữ liệu động học cho vùng thân (vú, bụng, chậu):
	+ Phân tích các thay đổi tương phản T1 hoặc T2* theo thời gian
	Phần mềm khảo sát dữ liệu MRI động học
	+ Tính toán và dựng bản đồ tính thẩm
	Phần mềm/ chức năng khảo sát, theo dõi tiến triển Ung bướu:
	+ Quy trình công việc thích ứng hỗ trợ các tiêu chí tiêu chuẩn theo WHO/ RECIST
	Phần mềm/ chức năng khảo sát MRI tiền liệt tuyến theo PI-RADS:

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
	+ Khảo sát, đánh giá và xuất báo cáo các phép chụp MRI tiền liệt tuyến + Tự động tạo báo cáo với các phép đo và hình ảnh
11	Các phụ kiện tiêu chuẩn của hệ thống và các thiết bị phụ trợ
11.1	Hệ thống làm lạnh khối từ
	Tương thích và có công suất phù hợp với hệ thống chụp cộng hưởng từ 1.5T
11.2	Hệ thống điều hòa đủ công suất cho phòng chụp, phòng điều khiển và phòng kỹ thuật
	Công suất làm lạnh phù hợp với yêu cầu về nhiệt độ và độ ẩm từng phòng chức năng
	Các hệ thống ống gió tương thích và phù hợp với tiêu chuẩn phòng đặt khối từ
11.3	Lồng chắn sóng RF
	Kích thước và thiết kế phù hợp với phòng lắp đặt hiện có của bệnh viện
	Bao gồm cả cửa sổ quan sát và cửa ra vào
	Bao gồm đầy đủ nội thất phòng magnet như: trần, sàn, tường, vách, ổ cắm điện, chiếu sáng...
	Bao gồm tranh trần chiếu sáng tạo không khí thoải mái cho bệnh nhân
11.4	Tủ điện cấp nguồn 3 pha cho toàn bộ hệ thống và máy móc, thiết bị phụ trợ
	Công suất phù hợp với toàn bộ hệ thống và các máy móc thiết bị phụ trợ
	Có bảo vệ mất pha, đảo pha
	Có thiết bị đóng/cắt cho từng thiết bị riêng biệt, công suất đóng/cắt phù hợp với mỗi thiết bị
	Có đầy đủ đèn báo nguồn cấp cho các pha
11.5	Camera và màn hình quan sát hệ thống nhân từ phòng điều khiển
	Camera lắp đặt trong phòng chụp, tương thích với từ trường
	Màn hình theo dõi LCD hoặc tương đương, kích thước: ≥ 17 inches
11.6	Bộ lưu điện UPS online cho hệ thống (không bao gồm cho các thiết bị phụ trợ)
	Loại 3 pha, online
	Công suất: ≥ 100 kVA
	Thời gian ổn định nguồn điện khi mất điện lưới: ≥ 10 phút tại 100% tải
	Có cảnh báo khi sử dụng nguồn điện từ UPS bằng đèn, âm thanh

STT	NỘI DUNG YÊU CẦU
II.7	Máy bơm tiêm chuyên dụng cho MRI
	Bơm tiêm thuốc tự động, tương thích từ trường
	Có thể bơm thuốc tương phản và nước
	Có màn hình điều khiển và theo dõi các thông số cài đặt
IV	YÊU CẦU KHÁC
1	Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng
2	Thời gian bảo hành: ≥ 24 tháng kể từ khi ký kết biên bản bàn giao, nghiệm thu với bên mua, bên bán phải thực hiện bảo trì/hiệu chuẩn theo quy định của nhà sản xuất. Định kỳ thực hiện bảo trì trong thời gian bảo hành ≤ 03 tháng/lần.
3	Đào tạo chuyển giao công nghệ: Tại nơi sử dụng.
4	Bảo trì miễn phí nhân công sau bảo hành ≥ 06 tháng.
5	Thời gian có mặt để giải quyết sự cố kỹ thuật ≤ 48 giờ kể từ khi nhận được thông báo.
6	Có cam kết cung cấp phụ tùng và linh kiện thay thế theo model thiết bị đã dự thầu, trong vòng tối thiểu 8 năm.
7	Yêu cầu nhà thầu báo giá dịch vụ bảo hành bảo dưỡng, linh phụ kiện thay thế
8	Cam kết kết nối với hệ thống CNTT bệnh viện (Nếu có yêu cầu)