**PHỤ LỤC**

*(Kèm theo Yêu cầu báo giá ngày 20 tháng 02 năm 2025 của Bệnh viện Từ Dũ)*

**YÊU CẦU CẤU HÌNH, TÍNH NĂNG, THÔNG SỐ KỸ THUẬT**

## 1. Máy đo độ loãng xương bằng X quang

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60% |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 6 | Xuất xứ máy chính từ một trong các quốc gia thuộc nhóm OECD hoặc EU hoặc G7 |
| **II** | **YÊU CẦU CẤU HÌNH** |
|  | **Máy đo độ loãng xương bằng X quang, bao gồm:** |
| 1 | Máy chính: 01 máy tối thiểu gồm: |
|  | - Bộ phát tia: 01 bộ |
|  | - Bóng X quang: 01 cái |
|  | - Bộ thu nhận ảnh: 01 bộ |
| 2 | Bàn bệnh nhân: 01 cái |
| 3 | Bộ phantom chuẩn máy: 01 bộ |
| 4 | Phần mềm ứng dụng chuẩn đoán: 01 gói |
| 5 | Phần mềm chụp: 01 gói |
| 6 | Bộ phụ kiện hỗ trợ định vị bệnh nhân (lưng, chân): 01 bộ |
| 7 | Bộ máy tính: 01 bộ |
| 8 | Máy in màu: 01 cái |
| 9 | Bộ bàn ghế đặt trạm làm việc: 01 bộ |
| 10 | Bộ lưu điện UPS online: 01 bộ |
| 11 | Tài liệu hướng dẫn sử dụng bằng tiếng Anh + tiếng Việt: 01 bộ |
| **III** | **YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT** |
| **1** | **Máy chính:** |
| **1.1** | **Bóng phát tia X quang:** |
|  | Quét chùm tia X: dạng quạt hoặc tương đương |
| **1.2** | **Bộ thu nhận tín hiệu:** |
|  | Đầu thu đơn kênh hoặc đa kênh. Số kênh ≥ 64 kênh (đối với công nghệ rẻ quạt) hoặc ≥ 16 kênh (đối với công nghệ rẻ quạt hẹp) |
|  | Diện tích vùng quét tối đa: ≥ 195cm x 60cm |
|  | Liều bức xạ của bệnh nhân: |
|  | - Xương cột sống: ≤ 70 µGy |
|  | - Xương đùi: ≤ 70 µGy |
|  | - Toàn thân: ≤ 12 µGy |
|  | Định vị bệnh nhân bằng Laser |
| **2** | **Bàn bệnh nhân:** |
|  | Độ cao mặt bàn ≤ 75 cm |
|  | Tải trọng ≥ 150 kg |
| **3** | **Phần mềm ứng dụng chuẩn đoán tối thiểu gồm:** |
|  | Cột sống, cột sống nghiêng |
|  | Cẳng tay |
|  | Xương đùi |
|  | Đo khối lượng mỡ hoặc đánh giá chất béo nội tạng |
|  | Hỗ trợ đánh giá các trường hợp bệnh nhân có vật liệu cấy ghép |
| **4** | **Phần mềm chụp:** |
|  | Thời gian chụp Xương đùi ≤ 60 giây |
|  | Thời gian chụp Cột sống ≤ 60 giây |
|  | Thời gian chụp Toàn thân ≤ 450 giây |
|  | Đánh giá nguy cơ gãy xương |
|  | So sánh các kết quả liểm tra hoặc kết hợp nhiều kết quả khác nhau thành một báo cáo hoặc tương đương |
|  | Phân tích cấu trúc hông/khớp háng |
|  | Có chế độ cho bệnh nhân nhi |
| **5** | **Máy vi tính đi kèm đồng bộ và bộ phần mềm chuyên dụng:** |
|  | CPU: Code I5 hoặc tốt hơn |
|  | RAM: ≥ 8 GB |
|  | Ổ cứng: ≥500G |
|  | Ổ đĩa DVD: có |
|  | Màn hình: ≥ 19inch |
|  | Độ phân giải: ≥ 1920x1080 |
|  | Hệ điều hành: Win bản quyền; được cài đặt sẵn các phần mềm ứng dụng và chụp |
| **6** | **Kết nối:** |
|  | In, chuyển báo cáo kết quả theo tiêu chuẩn DICOM đầy đủ và nhận thông tin bệnh nhân từ hệ thống HIS/RIS |
|  | Kết nối với hệ thống CNTT của bệnh viện (nếu có yêu cầu) |
| **7** | **Máy in phun màu:** |
|  | Tốc độ in ảnh ≥ 60s/ 1 ảnh |
|  | Tốc độ in A4 ≥ 15 trang mỗi phút |
|  | Độ phân giải ≥ 5.000 x 1.400 dpi |
|  | Cổng kết nối: USB |
|  | Khổ giấy in: A4 |
| **8** | **Bộ lưu điện UPS online: ≥ 3 kVA** |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
| 1 | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
| 2 | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
| 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 ≤ 24 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) |

**2. Máy siêu âm doppler màu 2 đầu dò**

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60% |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 6 | Xuất xứ máy chính từ một trong các quốc gia thuộc nhóm OECD hoặc EU hoặc G7 |
| **II** | **YÊU CẦU CẤU HÌNH** |
|  | **Máy siêu âm doppler màu 2 đầu dò, bao gồm:** |
|  | Máy chính: 01 máy |
|  | Đầu dò Convex đa tần: 01 cái |
|  | Đầu dò âm đạo: 01 cái |
|  | **Phần mềm tối thiểu gồm:** |
|  | + Phần mềm hỗ trợ siêu âm tổng quát: 01 bộ |
|  | + Phần mềm hỗ trợ siêu âm âm đạo: 01 bộ |
|  | **Phụ kiện:** |
|  | Bộ máy vi tính + phần mềm trả kết quả bệnh nhân: 01 bộ |
|  | Bộ lưu điện: 01 bộ |
|  | Máy in đen trắng: 01 bộ |
|  | Máy in nhiệt: 01 bộ |
|  | Giấy in nhiệt: 10 cuộn/xấp |
|  | Gel siêu âm : 5 lít |
|  | Tài liệu hướng dẫn sử dụng tiếng Việt: 01 bộ |
| **III** | **YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT** |
| **1** | **Máy chính** |
|  | **Ứng dụng thăm khám:** |
|  | Thăm khám được tối thiểu các bộ phận sau: sản khoa, phụ khoa, ổ bụng, bộ phận nhỏ, tuyến vú, mạch máu, cơ xương khớp |
| **2** | **Thông số hệ thống** |
|  | Màn hình chính hiển thị hình ảnh siêu âm có kích thước ≥ 17 inches |
|  | Số ổ cắm đầu dò đồng thời: ≥ 3 cổng |
|  | Độ sâu ảnh hiển thị tối thiểu : ≤ 2 cm |
|  | Độ sâu ảnh hiển thị tối đa : ≥ 35 cm |
|  | Tỷ lệ khung hình trên giây: ≥ 2000 hình/giây. |
|  | Dải động: ≥ 255 dB |
|  | Ổ cứng lưu trữ: ≥ 500 GB |
| **3** | **Các mode hoạt động** |
|  | B-mode (2D) |
|  | M-mode |
|  | Mode Doppler xung với tần số lặp xung cao (PW) |
|  | Mode Doppler dòng màu |
|  | Mode Doppler năng lượng |
|  | Mode Doppler năng lượng có độ nhạy cao |
| **4** | **Các phần mềm hỗ trợ tối ưu hóa và xử lý hình ảnh** |
|  | Phần mềm tối ưu hóa chất lượng hình ảnh tự động |
|  | Phần mềm tự động tối ưu hóa gain |
|  | Phần mềm kết hợp các chùm tia chéo góc làm tăng độ nét các đường bờ mô |
|  | Phần mềm giảm nhiễu hạt, tăng cường độ mịn |
|  | Phần mềm tạo ảnh hài hòa mô mã hóa |
| **5** | **Các phần mềm hỗ trợ siêu âm chuyên sâu** |
|  | Phóng đại hình siêu âm độ phân giải cao |
|  | Chức năng mở rộng trường quan sát cho đầu dò Linear và Sector |
|  | Chức năng hiển thị góc rộng trên đầu dò Convex và Phụ khoa |
|  | Đo độ mờ da gáy bán tự động |
|  | Đo nhịp tim thai tự động |
|  | Đo tối thiểu ≥ 08 thông số hình thái học |
|  | Phần mềm đánh giá các trường hợp lạc nội mạc tử cung sâu |
|  | Phần mềm đánh giá khối u trong nội mạc tử cung |
|  | Chương trình tính toán cân nặng thai nhi theo công thức Intergrowth |
|  | Kết nối với hệ thống lưu trữ và quản lý hình ảnh bệnh viện theo chuẩn Dicom |
| **6** | **Chức năng đo đạc và phân tích: Tối thiểu có các chức năng và phép đo:** |
|  | Các phép đo cơ bản |
|  | Các phép đo trên M-mode |
|  | Các phép đo trên Mode PW |
|  | Gói tính toán chuyên ổ bụng |
|  | Gói tính toán chuyên bộ phận nhỏ |
|  | Gói tính toán chuyên tuyến vú |
|  | Gói tính toán chuyên sản khoa |
|  | Gói tính toán chuyên tim thai |
|  | Gói tính toán chuyên mạch máu |
|  | Gói tính toán chuyên phụ khoa |
| **7** | **Thông số kỹ thuật B Mode** |
|  | Điều chỉnh tần số ≥ 3 bước |
|  | Có thể điều chỉnh được độ mịn ≥ 4 mức |
|  | Có thể điều chỉnh được độ phân giải: ≥ 6 mức |
| **8** | **Thông số kỹ thuật M Mode** |
|  | Có thể điều chỉnh tốc độ quét |
|  | Bản đồ xám: ≥ 12 mức |
| **9** | **Thông số kỹ thuật Mode Doppler màu** |
|  | Di chuyển đường nền: ≥ 17 bước |
|  | Lọc thành: ≥ 4 bước |
|  | Lọc mịn: ≥ 6 bước |
| **10** | **Thông số kỹ thuật mode Doppler năng lượng** |
|  | Lọc thành : ≥ 4 bước |
|  | Có thể điều chỉnh Lọc mịn |
| **11** | **Thông số kỹ thuật Mode Doppler xung (PW)** |
|  | Tần số lặp xung: từ ≤ 1 kHz đến ≥ 22 kHz |
|  | Cửa sổ phổ từ ≤ 1 mm đến ≥ 15 mm |
|  | Bảng đồ màu : ≥ 10 mức |
|  | Bảng đồ thang xám : ≥ 10 mức |
| **12** | **Khả năng kết nối: Có tối thiểu các cổng kết nối:** |
|  | Có cổng HDMI |
|  | Có cổng VGA hoặc DVI-D |
|  | Có cổng USB |
|  | Có cổng kết nối mạng Ethernet |
| **13** | **Đầu dò Convex đa tần số** |
|  | Ứng dụng tối thiểu: bụng tổng quát, sản khoa, phụ khoa |
|  | Dải tần từ ≤ 2.0 MHz đến ≥ 5.0 MHz |
|  | Trường nhìn: ≥ 55 độ |
| **14** | **Đầu dò âm đạo** |
|  | Ứng dụng tối thiểu: sản, phụ khoa qua ngã âm đạo, trực tràng |
|  | Dải tần: từ ≤ 4.0 MHz đến ≥ 9.0 MHz |
|  | Trường nhìn: ≥ 140 độ |
| **15** | **Máy tính** |
|  | CPU: Core i5 hoặc cao hơn, tốc độ ≥ 2.6 GHz |
|  | RAM: ≥ 4GB |
|  | Ổ cứng: ≥ 500 GB |
|  | Tính hợp phần mềm trả kết quả siêu âm |
|  | Màn hình loại TFT/LCD hoặc tương đương; kích thước: ≥ 19 inch; |
|  | Độ phân giải: ≥ (1920 x 1080) điểm ảnh |
| **16** | **Bộ lưu điện UPS online ≥ 2 kVA** |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
| 1 | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
| 2 | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
| 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 ≤ 24 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) |

## 3. Máy siêu âm Doppler màu 3 đầu dò

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60% |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 6 | Xuất xứ máy chính từ một trong các quốc gia thuộc nhóm OECD hoặc EU hoặc G7 |
| **II** | **YÊU CẦU CẤU HÌNH** |
|  | **Máy siêu âm Doppler màu 3 đầu dò, bao gồm:** |
|  | Máy chính: 01 máy |
|  | Đầu dò Convex đa tần: 01 cái |
|  | Đầu dò âm đạo: 01 cái |
|  | Đầu dò Linear đa tần: 01 cái |
|  | **Phần mềm tối thiểu gồm:** |
|  | Phần mềm hỗ trợ siêu âm tổng quát: 01 bộ |
|  | Phần mềm hỗ trợ siêu âm mạch máu: 01 bộ |
|  | Phần mềm hỗ trợ siêu âm âm đạo: 01 bộ |
|  | **Phụ kiện:** |
|  | Bộ máy vi tính + phần mềm trả kết quả bệnh nhân: 01 bộ |
|  | Bộ lưu điện: 01 bộ |
|  | Máy in đen trắng: 01 bộ |
|  | Máy in nhiệt: 01 bộ |
|  | Giấy in nhiệt: 10 cuộn/xấp |
|  | Gel siêu âm : 5 lít |
|  | Tài liệu hướng dẫn sử dụng tiếng Việt: 01 bộ |
| **III** | **YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT** |
| **1** | **Máy chính** |
|  | **Ứng dụng thăm khám:** |
|  | Thăm khám được tối thiểu các bộ phận sau: sản khoa, phụ khoa, ổ bụng, bộ phận nhỏ, tuyến vú, mạch máu, cơ xương khớp |
| **2** | **Thông số hệ thống** |
|  | Màn hình chính hiển thị hình ảnh siêu âm, kích thước: ≥ 17 inches |
|  | Số ổ cắm đầu dò đồng thời: ≥ 3 cổng |
|  | Độ sâu ảnh hiển thị tối thiểu : ≤ 2 cm |
|  | Độ sâu ảnh hiển thị tối đa : ≥ 35 cm |
|  | Tỷ lệ khung hình trên giây: ≥ 2000 hình/giây. |
|  | Dải động: ≥ 255 dB |
|  | Ổ cứng lưu trữ: ≥ 500 GB |
| **3** | **Các mode hoạt động** |
|  | B-mode (2D) |
|  | M-mode |
|  | Mode Doppler xung với tần số lặp xung cao (PW) |
|  | Mode Doppler dòng màu |
|  | Mode Doppler năng lượng |
|  | Mode Doppler năng lượng có độ nhạy cao |
| **4** | **Các phần mềm hỗ trợ tối ưu hóa và xử lý hình ảnh** |
|  | Phần mềm tối ưu hóa chất lượng hình ảnh tự động |
|  | Phần mềm tự động tối ưu hóa gain |
|  | Phần mềm kết hợp các chùm tia chéo góc làm tăng độ nét các đường bờ mô |
|  | Phần mềm giảm nhiễu hạt, tăng cường độ mịn |
|  | Phần mềm tạo ảnh hài hòa mô mã hóa |
| **5** | **Các phần mềm hỗ trợ siêu âm chuyên sâu** |
|  | Phóng đại hình siêu âm độ phân giải cao |
|  | Chức năng mở rộng trường quan sát cho đầu dò Linear và Sector |
|  | Chức năng hiển thị góc rộng trên đầu dò Convex và Phụ khoa |
|  | Đo độ mờ da gáy bán tự động |
|  | Đo nhịp tim thai tự động |
|  | Đo tối thiểu ≥ 08 thông số hình thái học |
|  | Phần mềm đánh giá các trường hợp lạc nội mạc tử cung sâu |
|  | Phần mềm đánh giá khối u trong nội mạc tử cung |
|  | Chương trình tính toán cân nặng thai nhi theo công thức Intergrowth |
|  | Kết nối với hệ thống lưu trữ và quản lý hình ảnh bệnh viện theo chuẩn Dicom |
| **6** | **Chức năng đo đạc và phân tích: Tối thiểu có các chức năng và phép đo:** |
|  | Các phép đo cơ bản |
|  | Các phép đo trên M-mode |
|  | Các phép đo trên Mode PW |
|  | Gói tính toán chuyên ổ bụng |
|  | Gói tính toán chuyên bộ phận nhỏ |
|  | Gói tính toán chuyên tuyến vú |
|  | Gói tính toán chuyên sản khoa |
|  | Gói tính toán chuyên tim thai |
|  | Gói tính toán chuyên mạch máu |
|  | Gói tính toán chuyên phụ khoa |
| **7** | **Thông số kỹ thuật B Mode** |
|  | Điều chỉnh tần số ≥ 3 bước |
|  | Có thể điều chỉnh được độ mịn ≥ 4 mức |
|  | Có thể điều chỉnh được độ phân giải ≥ 6 mức |
| **8** | **Thông số kỹ thuật M Mode** |
|  | Có thể điều chỉnh tốc độ quét |
|  | Bản đồ xám: ≥ 12 mức |
| **9** | **Thông số kỹ thuật Mode Doppler màu** |
|  | Di chuyển đường nền: ≥ 17 bước |
|  | Lọc thành: ≥ 4 bước |
|  | Lọc mịn: ≥ 5 bước |
| **10** | **Thông số kỹ thuật mode Doppler năng lượng** |
|  | Lọc thành : ≥ 4 bước |
|  | Có thể điều chỉnh Lọc mịn |
| **11** | **Thông số kỹ thuật Mode Doppler xung (PW)** |
|  | Tần số lặp xung: từ ≤ 1 kHz đến ≥ 22 kHz |
|  | Cửa sổ phổ từ ≤ 1 mm đến ≥ 15 mm |
|  | Bảng đồ màu : ≥ 10 mức |
|  | Bảng đồ thang xám : ≥ 10 mức |
| **12** | **Khả năng kết nối: Có tối thiểu các cổng kết nối:** |
|  | Có cổng HDMI |
|  | Có cổng VGA hoặc DVI-D |
|  | Có cổng USB |
|  | Có cổng kết nối mạng Ethernet |
| **13** | **Đầu dò Convex đa tần số** |
|  | Ứng dụng tối thiểu: bụng tổng quát, sản khoa, phụ khoa |
|  | Dải tần từ ≤ 2.0 MHz đến ≥ 5.0 MHz |
|  | Trường nhìn: ≥ 55 độ |
| **14** | **Đầu dò âm đạo** |
|  | Ứng dụng tối thiểu: sản, phụ khoa qua ngã âm đạo, trực tràng |
|  | Dải tần: từ ≤ 4.0 MHz đến ≥ 9.0 MHz |
|  | Trường nhìn: ≥ 140 độ |
| **15** | **Đầu dò Linear** |
|  | Ứng dụng tối thiểu: mạch máu, bộ phận nhỏ |
|  | Dải tần: từ ≤ 3.0 MHz đến ≥ 12.0 MHz. |
|  | Trường nhìn: ≥ 35 mm |
| **16** | **Máy tính** |
|  | CPU: Core i5 hoặc cao hơn, tốc độ ≥ 2.6 GHz |
|  | RAM: ≥ 4GB |
|  | Ổ cứng: ≥ 500 GB |
|  | Tính hợp phần mềm trả kết quả siêu âm |
|  | Màn hình loại TFT/LCD hoặc tương đương; kích thước: ≥ 19 inch |
|  | Độ phân giải: ≥ (1920 x 1080) điểm ảnh |
| **17** | **Bộ lưu điện UPS online ≥ 2 kVA** |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
| 1 | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
| 2 | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
| 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 ≤ 24 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) |

**4. Máy siêu âm doppler màu tim mạch 3 đầu dò**

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60% |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 6 | Xuất xứ máy chính từ một trong các quốc gia thuộc nhóm OECD hoặc châu âu hoặc G7 |
| **II** | **YÊU CẦU CẤU HÌNH** |
|  | **Máy chính dạng xe đẩy kèm phụ kiện tiêu chuẩn : 01 bộ, tối thiểu bao gồm:** |
|  | Đầu dò Sector chuyên tim người lớn: 01 cái |
|  | Đầu dò Convex chuyên tổng quát : 01 cái |
|  | Đầu dò Linear băng tần dải rộng: 01 cái |
|  | **Gói phần mềm:** |
|  | Phần mềm kết nối chuẩn DICOM có bản quyền: 01 bộ |
|  | Phần mềm bao gồm cả hệ điều hành và các phần mềm ứng dụng có bản quyền trọn đời máy: 01 bộ |
|  | Phần mềm thăm khám ổ bụng tổng quát: 01 bộ |
|  | Phần mềm thăm khám mạch máu: 01 bộ |
|  | Phần mềm thăm khám nhi khoa: 01 bộ |
|  | Phần mềm thăm khám thai, sản khoa: 01 bộ |
|  | Phần mềm thăm khám tuyến vú, tuyến giáp: 01 bộ |
|  | **Phụ kiện đi kèm:** |
|  | Bộ máy vi tính + phần mềm trả kết quả bệnh nhân: 01 bộ |
|  | Máy in laser: 01 bộ |
|  | Máy in nhiệt: 01 cái |
|  | Giấy in nhiệt: 10 cuộn/xấp |
|  | Máy in ảnh siêu âm màu: 01 cái |
|  | Giấy in ảnh siêu âm màu: 01 tập |
|  | Bộ lưu điện UPS ≥ 02 KVA: 01 chiếc |
|  | Gel siêu âm: 5 lít |
|  | Tài liệu hướng dẫn sử dụng Tiếng Anh + Tiếng Việt: 01 bộ |
| **III** | **YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT** |
| **1** | **Máy chính** |
|  | Thiết kế đồng bộ trên xe đẩy, bánh xe có khóa |
|  | Độ sâu thăm khám tối đa: ≥ 40 cm |
|  | Số cổng cắm đầu dò: ≥ 4 cổng |
|  | Thang xám: ≥ 256 mức |
|  | Tốc độ khung hình: ≥ 600 fps |
|  | Số kênh số hóa: ≥500,000 kênh xử lý |
|  | Dải động hệ thống: ≥ 250dB hoặc vô hạn |
| **2** | **Màn hình hiển thị siêu âm** |
|  | Màn hình màu LCD hoặc tương đương |
|  | + Kích thước: ≥ 21” |
|  | + Độ phân giải: ≥ 1920 x 1080 pixels |
|  | Di chuyển LCD: |
|  | + Dịch chuyển theo phương ngang |
|  | + Dịch chuyển theo phương thẳng đứng |
| **3** | **Màn hình điều khiển** |
|  | Màn hình LCD, loại cảm ứng hoặc tương đương |
|  | Kích thước: ≥ 10 inch |
| **4** | **Đầu dò** |
|  | **Đầu dò Sector chuyên tim người lớn:** |
|  | + Công nghệ đầu dò ma trận đơn tinh thể hoặc tương đương |
|  | + Ứng dụng thăm khám: tối thiểu có tim người lớn, phần đầu người lớn |
|  | + Khoảng tần số quét: ≤ 1 – ≥ 5 MHz |
|  | + Trường nhìn: ≥ 90° |
|  | **Đầu dò Convex chuyên tổng quát:** |
|  | + Ứng dụng thăm khám: tối thiểu có ổ bụng, thai/sản |
|  | + Số chấn tử: ≥ 120 |
|  | + Khoảng tần số quét: ≤ 1 – ≥ 5 MHz |
|  | + Trường nhìn: ≥ 65° |
|  | **Đầu dò Linear băng tần dải rộng:** |
|  | + Ứng dụng thăm khám: tối thiểu có mạch máu, vú, giáp, cơ xương khớp |
|  | + Số chấn tử: ≥ 192 |
|  | + Khoảng tần số quét: ≤ 5 – ≥ 12 MHz |
|  | + Trường nhìn: ≥ 38 mm |
| **5** | **Chế độ hiển thị hình ảnh** |
|  | Tạo ảnh 2D |
|  | M-mode |
|  | M-mode màu |
|  | M-mode giải phẫu |
|  | Doppler liên tục |
|  | Phổ Doppler |
|  | Doppler vận tốc mô |
|  | Dòng màu 2D |
| **6** | **Chế độ 2D** |
|  | Điều khiển độ nghiêng và chiều rộng trường nhìn |
|  | Tỉ lệ khung hình ≥ 600 fps, tùy thuộc đầu dò, cài đặt và ứng dụng |
|  | Phát lại kỹ thuật số để xem xét lại hoặc tương đương |
|  | Đảo ảnh trái/phải và trên/dưới |
|  | Thang xám ≥ 256 |
|  | Chế độ 2D màu |
| **7** | **M-mode, M-mode giải phẫu** |
|  | Đồng thời hiển thị chế độ M và 2D theo thời gian thực |
|  | Phát lại kỹ thuật số để xem lại dữ liệu M mode |
|  | Định dạng trên – dưới, song song hoặc tương đương |
| **8** | **Phổ Doppler** |
|  | Vận hành tại các chế độ PW, HPRF và CW |
|  | Hiệu chuẩn góc |
| **9** | **Hình ảnh tốc độ mô** |
|  | Có chế độ Doppler mô hoặc Doppler vận tốc mô |
| **10** | **Hình ảnh Doppler màu** |
|  | Hiển thị đồng thời hình ảnh 2D và hình ảnh 2D với dòng màu |
|  | Đảo màu |
|  | Đường nền màu biến thiên |
|  | Chế độ Doppler năng lượng: để hiển thị các mạch máu nhỏ với độ nhạy tăng cường |
| **11** | **Các ứng dụng** |
|  | Siêu âm tim |
|  | Siêu âm mạch máu ngoại vi |
|  | Siêu âm ổ bụng |
|  | Siêu âm thai/ sản |
|  | Siêu âm nhi khoa |
|  | Siêu âm cơ xương khớp, tuyến giáp |
| **12** | **Các phần mềm thăm khám** |
|  | Phân tích tim |
|  | Phân tích mạch máu |
|  | Phân tích ổ bụng, tổng quát |
|  | Thắm khám tuyến giáp, tuyến vú |
|  | Thăm khám thai, sản khoa |
|  | Thăm khám cơ xương khớp |
| **13** | **Bộ phần mềm ứng dụng có bản quyền** |
|  | Công nghệ hình ảnh hòa âm mô giúp giảm nhiễu, tăng cường thành và độ phân giải theo trục, có thể thăm khám trên nhiều nhóm bệnh nhân |
|  | Công nghệ chùm tia hai chiều hẹp xuyên suốt trường nhìn hoặc tương đương – giúp tăng độ phân giải tương phản động trong toàn trường nhìn |
|  | Kỹ thuật xử lý hình ảnh tiên tiến để loại bỏ nhiễu đốm trên hình ảnh 2D theo thời gian thực |
|  | Phần mềm tự động tối ưu hóa mô |
|  | Phần mềm thu thập đồng thời tần số kép theo thời gian thực hoặc tương đương để giúp giảm nhiễu đốm và nhiễu, đồng thời tăng cường độ phân giải và độ tương phản |
|  | Công nghệ giúp nâng cao đường viền và độ phân giải tương phản, giảm sự phụ thuộc góc của đường viền hoặc bờ hoặc tương đương |
|  | Phần mềm nối ảnh cung cấp cái nhìn toàn cảnh cho các cấu trúc giải phẫu lớn |
|  | Chức năng giúp giảm nhiễu mà không gây ảnh hưởng đến chuyển động của mô hoặc tương đương |
|  | Có chế độ M giải phẫu |
|  | Phần mềm hiển thị huyết động học dòng máu theo thời gian thực |
|  | Phần mềm tự động tối ưu hóa phổ |
| **14** | **Phần mềm, các phép đo đạc tính toán, phân tích chuyên sâu** |
|  | Các phép đo đạc trên tim: Tâm nhĩ trái ; Tâm nhĩ phải ; Tâm thất trái ; Tâm thất phải ; Đo phân suất tống máu ; Phương trình liên tục ; Van động mạch chủ ; Van hai lá ; TAPSE (nghiên cứu vận động vòng van ba lá) ; Đường kính đường ra thất trái ; Đường kính nhĩ trái ; Nhịp tim ; % Hẹp ; Tỷ lệ E/A ; Tỷ lệ E/E' ; Vận tốc sóng S' thất phải ; Diện tích nhĩ phải trên 2D ; Tỷ lệ lưu lượng phổi Qp/Qs |
|  | Phép đo mạch máu tổng quát: Tỉ lệ vận tốc, % Hẹp, Tỉ lệ S/D, PI, RI, HR |
|  | Phần mềm mạch máu chuyên sâu: tự động đo độ dày lớp nội trung mạc của động mạch cảnh |
|  | Phần mềm siêu âm vi mạch: hiển thị mạch máu nhỏ với độ nhạy cao |
|  | Phép đo và thăm khám ổ bụng: Thể tích, trọng lượng gan ; Động mạch chủ chậu ; Thận ; Tụy |
|  | Phép đo sản phụ khoa: ; BPD, CRL, GS, FL ; Tỉ lệ FL/AC ; CI |
|  | Gói sản khoa phân tích sự phát triển thai nhi |
|  | Thăm khám trên tuyến vú ; Thăm khám trên tuyến giáp |
|  | Phép đo chung (Diện tích bề mặt cơ thể, Độ dốc áp lực tối đa, Độ dốc áp lực trung bình, % Hẹp, Chỉ số đập, Chỉ số kháng, chỉ số nhịp tim, Thể tích, Diện tích) |
| **15** | **Lưu trữ dữ liệu** |
|  | Dung lượng ổ cứng: ≥ 1TB |
|  | Khả năng phát lại Cine |
|  | Bộ nhớ theo thời gian |
|  | Hiển thị hình cine kép |
|  | Hiển thị 4 hình cine |
|  | Định dạng lưu ảnh: DICOM hoặc nhiều hơn |
|  | **Máy tính** |
|  | CPU: Core i5 hoặc cao hơn, tốc độ ≥ 2.6 GHz |
|  | RAM: ≥ 4GB |
|  | Ổ cứng: ≥ 500 GB |
|  | Tính hợp phần mềm trả kết quả siêu âm |
|  | Màn hình loại TFT/LCD hoặc tương đương; kích thước: ≥ 19 inch; |
|  | Độ phân giải: ≥ 1920 x 1080 điểm ảnh |
| **16** | **Khả năng kết nối** |
|  | Số cổng lắp đầu dò: ≥ 4 cổng |
|  | Có cổng USB |
|  | Cổng DVI-D hoặc tương đương |
|  | Kết nối Ethernet |
|  | Kết nối DICOM |
| **17** | **Bộ lưu điện UPS online ≥ 2 kVA** |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
| 1 | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
| 2 | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
| 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 ≤ 24 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) |

## 5. Máy siêu âm doppler màu chuyên tim sơ sinh 3 đầu dò

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60% |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 6 | Xuất xứ máy chính từ một trong các quốc gia thuộc Châu Âu hoặc G7 |
| **II** | **YÊU CẦU CẤU HÌNH** |
|  | **Máy chính dạng xe đẩy kèm phụ kiện tiêu chuẩn : 01 bộ, tối thiểu bao gồm:** |
|  | Đầu dò Linear đa tần: 01 chiếc |
|  | Đầu dò Convex đa tần: 01 chiếc |
|  | Đầu dò tim trẻ em: 01 chiếc |
|  | **Gói phần mềm:** |
|  | + Phần mềm siêu âm tổng quát: 01 bộ |
|  | + Phần mềm siêu âm mạch máu, phần nông: 01 bộ |
|  | + Phần mềm siêu âm tim trẻ em: 01 bộ |
|  | **Phụ kiện đi kèm:** |
|  | Bộ máy vi tính + phần mềm trả kết quả bệnh nhân: 01 bộ |
|  | Máy in nhiệt đen trắng: 01 chiếc (phụ kiện đi kèm máy chính hoặc mua tại Việt Nam) |
|  | Giấy in nhiệt: 10 cuộn/xấp |
|  | Máy in màu: 01 chiếc |
|  | Bộ lưu điện UPS ≥ 02 KVA: 01 chiếc |
|  | Gel siêu âm: 5 lít |
|  | Tài liệu hướng dẫn sử dụng Tiếng Anh + Tiếng Việt: 01 bộ |
| **III** | **YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT** |
|  | Máy siêu âm Doppler màu dùng cho thăm khám ổ bụng, mạch máu, tim |
| **1** | **Thân máy chính:** |
|  | **Các thông số của hệ thống:** |
|  | Thiết kế trên bốn bánh xe, với bánh có khóa, có tay cầm đẩy máy. |
|  | Có cổng kết nối ECG |
|  | **Màn hình hiển thị:** |
|  | LED hoặc LCD hoặc tương đương, kich thước ≥21 inch |
|  | Độ phân giải màn hình ≥ (1920 x 1080) |
|  | **Màn hình điều khiển: LCD, cảm ứng, kích thước ≥12 inch** |
|  | Số ổ cắm đầu dò hoạt động (không tính đầu dò bút chì): ≥04 cổng |
|  | Dung lượng ổ cứng: ≥500 GB |
|  | Có loa |
| **2** | **Các chế độ hoạt động (hoặc chức năng tạo ảnh) gồm có:** |
|  | Chế độ 2D |
|  | M-mode |
|  | Mode dòng màu |
|  | Mode Doppler năng lượng |
|  | Mode Doppler xung (PWD) |
|  | Chế độ Doppler liên tục CWD |
|  | Tạo ảnh Doppler mô |
|  | Phổ Doppler (Spectral Doppler) |
|  | Chế độ giải phẫu M-mode |
| **3** | **Các kiểu hiển thị hình ảnh gồm có** |
|  | **Khả năng hiển thị đồng thời: 2 chế độ (Duplex), 3 chế độ (triplex)** |
|  | Dual B (2D) |
|  | Chia màn hình: đơn hình, hai hình và bốn hình |
|  | Zoom, lật ảnh, xoay ảnh |
| **4** | **Hình ảnh màu hóa:** |
|  | Màu hóa mode 2D |
|  | Màu hóa mode M |
|  | Màu hóa mode PW |
|  | Màu hóa mode CW |
| **5** | **Chức năng tạo hình:** |
|  | Độ sâu thăm khám tối đa ≥40 cm, tùy thuộc đầu dò và ứng dụng thăm khám |
|  | Tốc độ khung hình ≥1900 khung hình/giây |
|  | Số kênh xử lý số hóa: ≥4 triệu kênh hoặc vô hạn |
|  | Mức thang xám:≥ 256 mức |
|  | Dải động hệ thống: ≥280 dB hoặc vô hạn |
|  | Tự động tối ưu hóa hình ảnh |
|  | Tự động tối ưu hóa TGC |
|  | Có thể lưu trữ dữ liệu thô |
|  | Có thể tổng hợp/thu nhận khẩu độ |
|  | Có thể tổng hợp/thu nhận tiêu điểm |
|  | Tăng cường bờ |
|  | Cửa sổ lấy mẫu trong phổ Doppler: từ ≤1 mm đến ≥15 mm |
| **6** | **Các chức năng điều chỉnh ảnh siêu âm** |
|  | Lọc (triệt) nhiễu |
|  | Bản đồ xám |
|  | TGC |
|  | Dải động |
|  | Zoom |
|  | Tốc độ quét |
|  | Độ khuếch đại |
|  | Thay đổi đường nền |
|  | Đảo phổ |
|  | Màu hóa phổ |
|  | Định dạng hiển thị |
|  | Điều chỉnh góc |
| **7** | **Các chức năng đo đạc bao gồm:** |
|  | Tự động tính toán các thông số Doppler |
|  | Đo đạc/ Tính toán trong ổ bụng |
|  | Đo đạc/ Tính toán trong sản khoa |
|  | Đo đạc/Tính toán siêu âm mạch máu |
|  | Đo đạc/ Tính toán cơ xương khớp |
|  | Đo đạc/ Tính toán tuyến vú |
|  | Đo đạc/ Tính toán trong siêu âm tim 2D |
|  | Tự động đo độ dày thành nội mạc của động mạch cảnh |
|  | Tự động đo phân suất tống máu |
|  | Tự động tính toán sự biến dạng của mô cơ tim |
|  | Đầy đủ các phép đo cơ bản: khoảng cách, chu vi, thể tích, diện tích, nhịp tim, elip |
| **8** | **Các thông số kết nối** |
|  | Chuẩn kết nối: DICOM 3.0 |
|  | **Khả năng kết nối:** |
|  | Cổng kết nối USB |
|  | Kết nối mạng Ethernet |
|  | Có cổng truyền phát video |
| **9** | **Các thông số của đầu dò:** |
|  | **Đầu dò Convex:** |
|  | Dải tần thăm khám trong khoảng: ≤1 - ≥5 MHz |
|  | Số chấn tử: ≥160 |
|  | Trường nhìn: ≥70 độ |
|  | **Đầu dò Linear:** |
|  | Dải tần thăm khám trong khoảng: ≤5 - ≥13 MHz |
|  | Số chấn tử: ≥192 |
|  | Trường nhìn ≥38 mm |
|  | **Đầu dò siêu âm tim trẻ em** |
|  | Ứng dụng: Siêu âm tim mạch cho trẻ sơ sinh ≤ 5kg, xuyên thóp |
|  | Tần số: ≤3.0 - ≥8.0 MHz |
|  | - Trường nhìn: ≥90 độ |
|  | - Số chấn tử: ≥96 |
| **10** | **Thiết bị ngoại vi (máy tính, máy in)** |
|  | **Máy in nhiệt đen trắng** |
|  | Độ phân giải: ≥325 dpi |
|  | Tốc độ in ≤2.0 giây/ảnh |
|  | In nhiệt |
|  | **Bộ máy vi tính** |
|  | CPU: Là loại Core i5 hoặc hơn, tốc độ xử lý ≥3.0 Hz |
|  | RAM: ≥ 4GB |
|  | Dung lượng ổ cứng SSD: ≥ 500GB |
|  | Tích hợp phần mềm trả kết quả siêu âm |
|  | Bàn phím, chuột quang |
|  | Màn hình máy tính TFT/LCD hoặc tương đương, kích thước ≥ 21” |
| **11** | **Bộ lưu điện UPS** |
|  | Loại: Online |
|  | Công suất: ≥2KVA |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
| 1 | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
| 2 | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
| 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 ≤ 24 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) |

**6. Máy siêu âm màu tổng quát 4D**

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60% |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 6 | Xuất xứ máy chính từ một trong các quốc gia thuộc nhóm OECD hoặc EU hoặc G7 |
| **II** | **YÊU CẦU CẤU HÌNH** |
|  | **Máy siêu âm màu tổng quát 4D, bao gồm:** |
|  | Máy chính và phụ kiện tiêu chuẩn kèm màn hình, thiết kế đồng bộ liền xe đẩy: 01 bộ |
|  | Đầu dò Convex: 01 cái |
|  | Đầu dò 4D sản phụ khoa: 01 cái |
|  | Đầu dò âm đạo : 01 cái |
|  | **Bộ phần mềm tối thiểu gồm:** |
|  | - Phần mềm hỗ trợ siêu âm tổng quát: 01 bộ |
|  | - Phần mềm hỗ trợ siêu âm 4D sản phụ khoa: 01 bộ |
|  | - Phần mềm hỗ trợ siêu âm âm đạo: 01 bộ |
|  | **Phụ kiện** |
|  | Bộ máy vi tính + phần mềm trả kết quả bệnh nhân: 01 bộ |
|  | Bộ lưu điện UPS online ≥ 2KVA: 01 bộ |
|  | Máy in phun màu: 01 Cái |
|  | Máy in nhiệt màu: 01 cái |
|  | Gel siêu âm: 5 lít |
|  | Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng: 01 bộ |
| **III** | **YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT** |
| **1** | **Máy chính** |
|  | Màn hình chính: |
|  | + Kích thước ≥ 23inch |
|  | + Độ phân giải ≥ 1920 x 1080 pixels |
|  | Màn hình cảm ứng |
|  | + Kích thước ≥ 12 inch LCD |
|  | Số cổng đầu dò đồng thời ≥ 4 cổng |
|  | Số kênh xử lý số hóa ≥ 7.000.000 kênh |
|  | Độ sâu khảo sát tối đa ≥ 40cm |
|  | Ổ cứng lưu trữ ≥ 1TB |
|  | Có thể điều chỉnh độ sáng tối |
|  | Thang xám ≥ 256 mức |
|  | Tỉ lệ khung hình trên giây ≥ 2030 hình/giây |
|  | Tỉ lệ khung hình 4D trên giây ≥ 50 hình/giây |
|  | Dải động ≥ 300 dB |
|  | Số điểm màu của ảnh ≥ 256 khung màu (8bit) |
|  | Bộ nhớ CINE ≥ 512 MB hoặc ≥ 2000 frame |
| **1.1** | **Các Mode hoạt động:** |
|  | B-mode (2D) |
|  | M-mode |
|  | Mode Doppler xung (PW) |
|  | Mode Doppler dòng màu (CFM) |
|  | Mode Doppler năng lượng (PD) |
|  | Mode Doppler năng lượng độ nhạy cao |
|  | Chế độ xem ảnh trải rộng |
|  | Mode 3D/4D: |
|  | + 3D tĩnh |
|  | + 4D thời gian thực |
|  | + Chế độ tăng cường độ tương phản |
|  | + Chế độ lấy mặt cắt vẽ tự do trong dữ liệu khối kết hợp tăng cường độ tương phản |
| **1.2** | **Hỗ trợ tối ưu hóa và xử lý hình ảnh** |
|  | Phần mềm kết hợp chùm tia làm tăng độ nét hình ảnh |
|  | Phần mềm giảm nhiễu |
|  | Phần mềm tạo ảnh hài hòa mô giúp cho hình ảnh siêu âm sắc nét hơn |
| **1.3** | **Các tính năng hỗ trợ bác sĩ sử dụng** |
|  | Đo độ mờ da gáy |
|  | Siêu âm cắt lớp |
|  | Phần mềm siêu âm tim thai 4D cho phép tái tạo hình ảnh động đa lát cắt |
|  | Phần mềm hỗ trợ siêu âm 3D/4D |
|  | Tính năng khảo sát mặt cắt phẳng, mặt cắt cong và vẽ tự do trên dữ liệu khối 3D/4D |
|  | Phần mềm siêu âm 3D/4D cao cấp, cho hình ảnh 3D/4D mịn, rõ nét. Có thể điều chỉnh nguồn sáng từ các góc khác nhau lên thai nhi giúp cho hình ảnh 3D chân thực hơn |
|  | Doppler màu có độ nhạy cao, dễ dàng bắt các dòng chảy có vận tốc nhỏ |
|  | Doppler màu có độ nhạy và độ phân giải cao, hiển thị dòng màu có độ bóng như dòng chảy thật |
|  | Phóng đại hình siêu âm nhưng không làm suy giảm chất lượng hình |
|  | Tính năng mở rộng trường quan sát cho đầu dò |
|  | Tính năng đo các thông số hình thái học tự động |
|  | Chương trình tính toán cân nặng thai nhi |
|  | Kết nối với hệ thống lưu trữ và quản lý hình ảnh bệnh viện theo chuẩn Dicom |
| **1.4** | **Chức năng đo đạc và phân tích** |
|  | Các phép đo cơ bản |
|  | Các phép đo trên M-mode |
|  | Chương trình chuyên ổ bụng |
|  | Chương trình chuyên mô mềm, phần nông |
|  | Chương trình chuyên tuyến vú |
|  | Chương trình chuyên sản khoa |
|  | Chương trình chuyên tim thai |
|  | Gói tính toán chuyên trực tràng |
|  | Gói tính toán chuyên mạch máu |
|  | Gói tính toán chuyên phụ khoa |
| **1.5** | **Thông số kỹ thuật B Mode** |
|  | Năng lượng sóng âm phát ra: ≤ 10 – ≥ 100% |
|  | Dải tần: ≥ 3 mức |
|  | Có khả năng kiểm soát mật độ dòng |
|  | Có khả năng tăng nét hoặc tăng cường bờ |
|  | Có khả năng loại bỏ tín hiệu yếu hoặc lọc nhiễu |
| **1.6** | **Thông số kỹ thuật M Mode** |
|  | Năng lượng sóng âm phát ra: ≤ 10 – ≥ 100% |
|  | Có khả năng lựa chọn tốc độ quét |
|  | Có khả năng tăng nét hoặc tăng cường bờ |
| **1.7** | **Thông số kỹ thuật Doppler dòng màu (CFM)** |
|  | Có thể chỉnh dải tần |
|  | Di chuyển đường nền: ≥ 9 bước |
|  | Có thể chỉnh mật độ dòng |
|  | Có thể chỉnh bảng đồ màu |
| **1.8** | **Thông số kỹ thuật Doppler năng lượng (PD)** |
|  | Có thể chỉnh dải tần |
|  | Có thể chỉnh mã màu bản đồ |
|  | Có thể chỉnh mật độ dòng |
| **1.9** | **Thông số kỹ thuật Doppler xung (PW)** |
|  | Cửa sổ phổ: điều chỉnh từ ≤ 1 - ≥ 20 mm |
|  | Có thể chỉnh tốc độ quét |
|  | Có thể chọn bản đồ màu |
|  | Có thể chọn bản đồ xám |
| **1.10** | **Thông số kỹ thuật Doppler năng lượng độ nhạy cao** |
|  | Có thể lọc thành |
|  | Có thể lọc mịn |
|  | Có thể chỉnh mật độ dòng |
|  | Có thể chỉnh mã màu bản đồ |
| **1.11** | **Khả năng kết nối** |
|  | Cổng HDMI Out hoặc cổng xuất hình ảnh |
|  | Cổng VGA out hoặc cổng xuất hình ảnh |
|  | Cổng kết nối USB |
|  | Kết nối mạng Ethernet: |
|  | Kết nối chuẩn DICOM |
| **2** | **Đầu dò Convex đa tần số** |
|  | Ứng dụng: Ổ bụng, Sản khoa, phụ khoa, nhi khoa |
|  | Dải tần số: từ ≤ 3.0 MHz tới ≥ 9.0 MHz |
|  | Số chấn tử: ≥ 192 |
|  | Bán kính Convex: ≥ 40 mm |
|  | Trường nhìn tối đa: ≥ 70° |
| **3** | **Đầu dò Volume Convex đa tần số** |
|  | Ứng dụng: Ổ bụng, Sản khoa, Phụ khoa, nhi khoa |
|  | Dải tần số: từ ≤ 2 MHz tới ≥ 8 MHz |
|  | Số chấn tử: ≥ 192 |
|  | Bán kính Convex: ≥ 40 mm |
|  | Trường nhìn tối đa: ≥ 90° |
| **4** | **Đầu dò Volume Microconvex băng tần rộng** |
|  | Ứng dụng: sản khoa, phụ khoa |
|  | Dải tần số: từ ≤ 4.0 tới ≥ 9.0 MHz |
|  | Số chấn tử: ≥ 128 |
|  | Trường nhìn tối đa: ≥ 180° |
| **5** | **Bộ lưu điện** |
|  | Loại: Online |
|  | Công suất: ≥2000VA |
| **6** | **Bộ máy tính để bàn** |
|  | CPU: loại Core i5 hoặc tương đương |
|  | RAM: ≥ 4GB |
|  | Ổ cứng: ≥ 500 GB |
|  | Màn hình máy tính LCD: ≥ 21” |
|  | Hệ điều hành Win 10 bản quyền hoặc cao cấp hơn |
| **7** | **Máy in phun màu** |
|  | Cở giấy: A4 |
|  | Tốc độ in: ≥ 20 tờ/Phút |
|  | ≥ 04 hộp mực ngoài |
| **8** | **Máy in nhiệt** |
|  | Kiểu in: Nhiệt |
|  | Độ phân giải: ≥ 325 dpi |
|  | Tốc độ in: ≤ 2 giây/trang |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
| 1 | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
| 2 | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
| 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 ≤ 24 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) |

**7. Máy siêu âm màu sản phụ khoa 4D tiền sản**

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60% |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 6 | Xuất xứ máy chính từ một trong các quốc gia thuộc nhóm EU hoặc G7 |
| **II** | **YÊU CẦU CẤU HÌNH** |
|  | **Máy siêu âm màu sản phụ khoa 4D tiền sản, bao gồm:** |
|  | Máy chính: 01 máy |
|  | Đầu dò Volume Convex: 01 cái |
|  | Đầu dò Convex đa tần số: 01 cái |
|  | Đầu dò Volume Microconvex (Đầu dò âm đạo) : 01 cái |
|  | **Phần mềm: 01 bộ, bao gồm:** |
|  | Các phần mềm hỗ trợ tối ưu hóa và xử lý hình ảnh: 01 bộ |
|  | Các phần mềm hỗ trợ thao tác vận hành: 01 bộ |
|  | Các phần mềm hỗ trợ siêu âm 3D/4D: 01 bộ |
|  | Các phần mềm hỗ trợ siêu âm tim thai 4D chuyên sâu: 01 bộ |
|  | Các phần mềm hỗ trợ siêu âm mạch máu: 01 bộ |
|  | Các phần mềm tích hợp thuật toán trí thông minh nhân tạo AI hỗ trợ siêu âm sản khoa: 01 bộ |
|  | Các phần mềm hỗ trợ siêu âm phụ khoa chuyên sâu: 01 bộ |
|  | **Phụ kiện:** |
|  | Bộ máy vi tính + phần mềm trả kết quả bệnh nhân: 01 bộ |
|  | Bộ lưu điện UPS online ≥ 2KVA: 01 bộ |
|  | Máy in phun màu: 01 Cái |
|  | Máy in nhiệt màu: 01 cái |
|  | Giấy in nhiệt: 10 cuộn/xấp |
|  | Gel siêu âm: 5 lít |
|  | Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng tiếng Anh + tiếng Việt: 01 bộ |
| **III** | **YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT** |
| **1** | **Máy chính** |
|  | Dùng cho thăm khám bụng, sản khoa và tim thai, phụ khoa, phần nông và tuyến vú, mạch máu, nhi khoa, trực tràng, tim mạch, xuyên sọ, cơ xương khớp |
| **2** | **Phương pháp quét (hoặc tương đương):** |
|  | Convex điện tử |
|  | Linear điện tử |
|  | Quét khối cơ học |
|  | Sector điện tử |
| **3** | **Các đầu dò có thể dùng được với máy, tối thiểu:** |
|  | Đầu dò Tim |
|  | Đầu dò Convex |
|  | Đầu dò Microconvex |
|  | Đầu dò Linear |
|  | Đầu dò Matrix Tim |
|  | Đầu dò Matrix Linear |
|  | Đầu dò Volume Convex |
|  | Đầu dò Volume Microconvex |
|  | Đầu dò Volume Linear |
|  | Đầu dò Volume Ma trận Convex |
| **4** | **Thông số hệ thống** |
|  | Màn hình chính: |
|  | + Màn hình ≥ 23 inch |
|  | + Độ phân giải ≥ 1920 x 1080 pixels |
|  | + Cường độ sáng ≥ 340cd/m2 |
|  | Màn hình điều khiển cảm ứng: |
|  | + Màn hình LCD ≥ 15 inch |
|  | + Độ phân giải ≥ 1920 x 1080 pixels |
|  | + Công nghệ multi-touch |
|  | Số cổng đầu dò hoạt động: ≥ 4 cổng |
|  | Bộ phận làm ấm gel |
|  | Ổ cứng HDD: ≥ 2 TB (lưu trữ) |
|  | Ổ cứng SDD: ≥ 64 GB (hệ thống) |
|  | Số kênh xử lý tín hiệu số hóa: ≥ 1.600.000.000 kênh |
|  | Độ sâu khảo sát tối đa: ≥ 50 cm |
|  | Độ sâu khảo sát tối thiểu: ≤ 1 cm |
|  | Mức điều chỉnh độ sâu: ≥ 25 bước |
|  | Điều chỉnh vị trí vùng tập trung ≥ 10 vị trí |
|  | Dải động hệ thống: ≥ 400 dB |
|  | Mức thang xám: ≥ 256 mức |
|  | Tạo ảnh phân giải kép ≥ 16,8 triệu màu |
|  | Bộ nhớ CINE: ≥ 1024 MB |
|  | Bộ nhớ dành cho lưu trữ hình ảnh lên đến ≥ 1500 GB |
| **5** | **Các Mode hoạt động** |
|  | B-mode (2D) |
|  | Mode Doppler dòng màu |
|  | Mode Doppler năng lượng |
|  | Mode Doppler năng lượng độ nhạy cao |
|  | M-mode |
|  | M-mode giải phẫu |
|  | Mode Doppler xung |
|  | Mode Doppler mô |
|  | Mode khuếch đại tín hiệu các mạch máu nhỏ có dòng chảy chậm, hình ảnh dòng chảy có độ bóng như dòng chảy thật |
|  | Mode khuếch đại tín hiệu các mạch máu nhỏ có dòng chảy chậm, hình ảnh dòng chảy có độ bóng như dòng chảy thật và hiển thị cấu trúc các mạch máu trên hình ảnh 3D |
|  | Mode khuếch đại tín hiệu dòng chảy không dùng kỹ thuật Doppler |
|  | Mode 3D/4D: |
|  | + 3D tĩnh |
|  | + 4D thời gian thực |
|  | Chế độ tăng cường độ tương phản |
| **6** | **Phần mềm hỗ trợ tối ưu hóa và xử lý hình ảnh có:** |
|  | Chức năng tối ưu hóa chất lượng hình ảnh tự động |
|  | Chức năng tái hình ảnh hòa âm mã hóa kết hợp công nghệ đảo xung. |
|  | Chức năng kết hợp các chùm tia chéo góc làm tăng độ nét các đường bờ mô. |
|  | Giảm nhiễu hạt, tăng cường độ mịn và chất lượng hình ảnh siêu âm. |
|  | Chế độ khảo sát siêu xuyên sâu hoặc tương đương, để tái tạo hình ảnh siêu âm rõ nét trên các bệnh nhân có thể trạng mập, thành bụng dày, chỉ số BMI cao. |
|  | Chế độ khảo sát siêu sắc nét hoặc tương đương, để tái tạo hình ảnh có độ phân giải cao trên các bệnh nhân có thể trạng thông thường, chỉ số BMI trung bình |
|  | Chức năng xử lý hình ảnh giảm thiểu bóng lưng |
|  | Phần mềm tích hợp chiều sâu không gian vào hình ảnh 2D Mode hoặc tương đương để cho hình ảnh có độ nét cao, làm tăng hiệu ứng chiều sâu, giúp phân biệt các cấu trúc chính xác. |
| **7** | **Phần mềm hỗ trợ thao tác có:** |
|  | Chức năng tự động điều chỉnh Gain từng phần. |
|  | Chức năng tự động điều chỉnh tần số lặp xung PRF trong các Mode doppler màu và doppler xung |
|  | Phóng đại hình siêu âm nhưng không làm suy giảm chất lượng hình. |
|  | Chức năng giúp mở rộng trường quan sát cho đầu dò Linear. |
|  | Chế độ xem ảnh trải rộng. |
|  | Kết nối với hệ thống lưu trữ và quản lý hình ảnh theo chuẩn Dicom |
|  | Chức năng tự động kích hoạt sử dụng đầu dò và vùng thăm khám khi đầu dò được lấy ra khỏi giá đỡ. |
|  | Công cụ hỗ trợ đánh giá chất lượng đầu dò. |
| **8** | **Phần mềm hỗ trợ siêu âm 3D/4D chuyên sâu, có:** |
|  | Chức năng tạo ảnh siêu âm cắt lớp |
|  | Chức năng tự động điều chỉnh khung |
|  | Chức năng siêu âm dòng màu 3D/4D, hiển thị chi tiết cấu trúc dòng máu ở chế độ hình 3D/4D |
|  | Chức năng dựng hình 3D/4D kết hợp với nguồn chiếu sáng có thể di chuyển, giúp cho hình ảnh 3D/4D chân thực hơn, kết hợp với khả năng tạo nên độ trong suốt hoặc tương đương để nhìn xuyên thấu thai nhi/cơ quan giải phẫu, quan sát được toàn bộ hình dạng giải phẫu các cấu trúc mô mềm bên trong. |
|  | Chức năng thay đổi độ trong suốt của dòng màu hiển thị |
|  | Chức năng khảo sát mặt cắt vẽ tự do theo ý muốn trong hình ảnh dữ liệu khối 3D/4D đồng thời kết hợp chế độ tăng cường độ tương phản cho hình ảnh hoặc tương đương để khảo sát nhanh và chính xác cấu trúc môi, mũi, cột sống, hốc mắt… |
|  | Chức năng tái tạo buồng tử cung 3D bằng màn hình cảm ứng. |
|  | Chức năng hỗ trợ tự động đo lường kích thước, thể tích và hiển thị hình ảnh 3D khối khảo sát |
| **9** | **Phần mềm hỗ trợ siêu âm tim thai 4D chuyên sâu, có:** |
|  | Bộ các công cụ khảo sát chuyên sâu tim thai: |
|  | + Siêu âm tim thai đa lát cắt động |
|  | + Siêu âm tim thai đa lát cắt đông kết hợp dòng màu |
|  | + Siêu âm tim thai đa lát cắt kết hợp chế độ M - mode |
|  | + Siêu âm tự động dựng các mặt cắt chuẩn của tim thai |
| **10** | **Phần mềm hỗ trợ siêu âm mạch máu; có:** |
|  | Chức năng khuếch đại tín hiệu dòng chảy để hiển thị rõ hình ảnh các dòng chảy chuyển động mà không dùng kỹ thuật doppler |
|  | Doppler màu có độ nhạy cao hoặc tương đương để bắt các dòng chảy có vận tốc nhỏ. |
|  | Công nghệ siêu âm Doppler có độ nhạy và độ phân giải cao hoặc tương đương để hình ảnh dòng chảy có độ bóng như dòng chảy thật. |
|  | Công nghệ siêu âm Doppler có độ nhạy và độ phân giải cao hoặc tương đương, để bắt được các mạch màu nhỏ có dòng chảy chậm, hình ảnh dòng chảy có độ bóng như dòng chảy thật. |
|  | Công nghệ giúp bắt được các mạch màu nhỏ có dòng chảy chậm với độ phân giải cao, độ bóng như dòng chảy thật và hiển thị cấu trúc các mạch máu trên hình ảnh 3D/4D |
| **11** | **Phần mềm tích hợp thuật toán trí thông minh nhân tạo AI hỗ trợ siêu âm sản khoa; có:** |
|  | Phần mềm đo các thông số hình thái học (BPD, HC, AC, FL, HL, CM, Vp, Cerebellum) tự động. |
|  | Phần mềm đo nhịp tim thai tự động. |
|  | Phần mềm đo độ mờ da gáy bán tự động, giảm sai số. |
|  | Phần mềm đo độ mờ não trong bán tự động. |
|  | Phần mềm tự động đo các thông số BPD, HC, CM, Vp, Cereb hỗ trợ khảo sát hệ thần kinh trung ương của thai nhị bằng đầu dò khối. |
| **12** | **Phần mềm hỗ trợ siêu âm phụ khoa** |
|  | Phần mềm hỗ trợ phân loại u nang buồng trứng |
|  | Phần mềm hỗ trợ khảo sát chuyên sâu các trường hợp lạc nội mạc tử cung sâu |
|  | Phần mềm hỗ trợ khảo sát và lập báo cáo phân tích đánh giá khối u trong nội mạc tử cung |
| **13** | **Các chương trình đo đạc và tính toán** |
|  | Chương trình chuyên ổ bụng |
|  | Chương trình chuyên mô mềm, phần nông |
|  | Chương trình chuyên tuyến vú |
|  | Chương trình chuyên sản khoa |
|  | Chương trình chuyên tim thai |
|  | Chương trình chuyên tim mạch |
|  | Chương trình tính toán chuyên mạch máu |
|  | Chương trình tính toán chuyên phụ khoa |
|  | Chương trình tính toán chuyên nhi khoa |
|  | Chương trình tính toán chuyên hệ thần kinh |
| **14** | **Thông số kỹ thuật Doppler năng lượng (PD)** |
|  | Định dạng hiển thị: 2D+PD (hình đơn, chia đôi, chia bốn) |
|  | Mã hóa màu năng lượng: ≥ 256 bước |
|  | Lọc thành: ≥ 5 bước |
|  | Lọc mịn: ≥ 10 bước |
|  | Gain: ≤ -15dB - ≥ 15 dB, ≤ 0.2 dB/ bước |
|  | Độ nhạy PD: ≤ 10 - ≥ 30 |
|  | Mật độ dòng: ≥ 10 bước |
|  | PRF: ≤ 150Hz - ≥ 20 kHz |
|  | Bản đồ PD: ≥ 8 mã màu trên mỗi đầu dò |
|  | Dải tần: ≤ 1 Mhz - ≥ 18 Mhz tùy thuộc vào đầu dò |
|  | Độ phân giải dòng: ≥ 4 bước |
|  | Mức cân bằng: ≥ 40 bước |
| **15** | **Thông số kỹ thuật Doppler năng lượng độ nhạy cao** |
|  | Mã hóa: ≥ 256 bước |
|  | Lọc thành: ≥ 5 bước |
|  | Lọc mịn: ≥ 10 bước |
|  | Gain: ≤ - 15dB – ≥ 15 dB, ≤ 0.2dB mỗi bước |
|  | Độ nhạy: từ ≤ 10 - ≥ 30 |
|  | Mật độ dòng: ≥ 10 bước |
|  | PRF: ≤ 150Hz - ≥ 20kHz |
|  | Bản đồ: ≥ 8 mã màu |
|  | Dải tần: ≤ 1 Mhz - ≥ 18 Mhz tùy thuộc vào đầu dò |
|  | Độ phân giải dòng: ≥ 4 bước |
| **16** | **Thông số kỹ thuật Doppler xung (PW)** |
|  | Dải tần số: PW: ≤ 1.0 - ≥ 18Mhz |
|  | Dải Gain: PW: ≤ -25dB - ≥ 15 dB |
|  | Tốc độ quét: ≥ 5 mức |
|  | Lọc chuyển động thành: ≥ 5 bước |
|  | Bản đồ màu: ≥ 10 |
|  | Thang xám: ≥ 20 |
| **17** | **Thông số kỹ thuật Mode 3D/4D** |
|  | Dung lượng dữ liệu khối: ≥ 64 MB cho hình xám và ≥ 90 MB cho hình màu |
|  | Có thể tùy chỉnh chất lượng hình ≥ 6 mức |
|  | Mật độ dòng/hình 2D tối đa ≥ 1024 đường |
|  | Dung lượng hình 2D/dữ liệu khối tối đa ≥ 4096 hình |
|  | Tốc độ hình khối 4D/giây: ≥ 1200 khối/s |
|  | Cine hình 4D: ≥ 400 hình và ≥ 1024 MB |
|  | Bản đồ xám ≥ 20 bản đồ |
|  | Bản đồ màu ≥ 10 bản đồ cho hình 2D và ≥ 10 bản đồ cho hình 3D |
| **18** | **Quản lý và lưu trữ hình ảnh** |
|  | Dung lượng bộ nhớ ở B mode ≥ 1024 MB và ≥10 phút |
|  | Dung lượng bộ nhớ ở M mode ≥ 32 MB và ≥ 1 phút |
|  | Dung lượng bộ nhớ ở Doppler mode ≥ 32 MB và ≥ 1 phút |
|  | Lưu trữ dữ liệu: định dạng dữ liệu thô, DICOM |
|  | Xuất file định dạng: BMP, TIFF, JPEG, RAW, 4DV, AVI, MP4, DCM |
|  | Xuất dữ liệu ra ngoài: USB, mạng, CD/DVD, email |
|  | Lưu trữ dữ liệu: USB, mạng, CD/DVD |
|  | Bộ nhớ dùng để lưu trữ ≥ 1500GB |
| **19** | **Khả năng kết nối** |
|  | Cổng kết nối USB 3.0 và USB-C |
|  | Cổng VGA out |
|  | Cổng HDMI Out |
|  | Kết nối mạng Ethernet (RJ45) |
| **20** | **Đầu dò Volume Convex đa tần số** |
|  | Công nghệ đầu dò Matrix Volume |
|  | Ứng dụng: Bụng tổng quát, Sản khoa, Phụ khoa, Nhi khoa, Tim thai |
|  | Độ rộng băng tần Maximum: từ ≤ 2 tới ≥ 8 MHz |
|  | Số chấn tử: ≥ 576 |
|  | Bán kính Convex: ≥ 50 mm |
|  | Bán kính quét khối: ≥ 22 mm |
|  | Độ sâu thăm khám: tối đa ≥ 25 cm |
|  | Vùng quan sát: tối đa ≥ 90 độ (B), 90 độ x 85 độ (quét Thể tích) |
| **21** | **Đầu dò Convex đa tần số** |
|  | Công nghệ đầu dò đơn tinh thể |
|  | Công nghệ áp lạnh giải nhiệt nhanh trên đầu dò |
|  | Ứng dụng: Bụng tổng quát, Sản khoa, Phụ khoa, Nhi khoa, Tim thai |
|  | Độ rộng băng tần Maximum: từ ≤ 3.0 tới ≥ 7.0 MHz |
|  | Số chấn tử: ≥ 192 |
|  | Vùng quan sát: tối đa ≥ 100 độ |
|  | Độ sâu thăm khám: tối đa ≥ 25 cm |
| **22** | **Đầu dò Volume Microconvex đa tần số** |
|  | Ứng dụng: Sản khoa, Phụ khoa, Trực tràng |
|  | Độ rộng băng tần Maximum: từ ≤ 4.0 tới ≥ 9.0 MHz |
|  | Số chấn tử: ≥192 |
|  | Bán kính Convex: ≥ 10 mm |
|  | Độ sâu thăm khám: tối đa ≥ 18 cm |
|  | Vùng quan sát: tối đa ≥ 189 độ |
| **23** | **Bộ lưu điện** |
|  | Loại: Online |
|  | Công suất: ≥2000VA |
| **24** | **Máy tính** |
|  | CPU: Core i5 hoặc cao hơn, tốc độ ≥ 2.6 GHz |
|  | RAM: ≥ 4GB |
|  | Ổ cứng: ≥ 500 GB |
|  | Hệ điều hành Win 10 bản quyền hoặc cao cấp hơn |
|  | Tính hợp phần mềm trả kết quả siêu âm |
|  | Màn hình loại TFT/LCD hoặc tương đương; kích thước: ≥ 19 inch; |
|  | Độ phân giải: ≥ 1920 x 1080 điểm ảnh |
| **25** | **Máy in phun màu** |
|  | Cỡ giấy: A4 |
|  | Tốc độ in: ≥ 20 tờ/Phút |
| **26** | **Máy in nhiệt màu** |
|  | Kiểu in: Nhiệt |
|  | Độ phân giải: ≥ 325 dpi |
|  | Tốc độ in: ≤ 2 giây/trang |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
| 1 | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
| 2 | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
| 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 ≤ 24 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) |

**8. Hệ thống chụp cộng hưởng từ 1.5 Tesla**

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60% |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 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** |
|  | 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: |
|  | + 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: 01 cuộn |
|  | + Cuộn thu đa năng/mềm cỡ lớn: 01 cuộn |
|  | + Cuộn thu đa năng/mềm cỡ nhỏ/vừa: 01 cuộn |
|  | + Cuộn thu vú có hỗ trợ sinh thiết: 01 cuộn |
|  | Bàn chụp bệnh nhân có thể tháo rời: 01 bộ |
|  | Hệ thống điều khiển và xử lý hình ảnh: 01 bộ |
|  | Hệ thống tái tạo hình ảnh: 01 bộ |
|  | Hệ thống trạm làm việc chuyên dụng: 01 bộ |
| **2** | **Phần mềm ứng dụng lâm sàng** |
|  | Chụp cộng hưởng từ thần kinh sọ não: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ khảo sát ung bướu: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ tim và mạch máu: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ vùng thân: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ chấn thương chỉnh hình: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ nhi khoa: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ phổ: 01 bộ |
|  | Phần mềm chụp đa trạm hỗ trợ tầm soát: 01 Phần mềm |
|  | Phần mềm thu hình nhanh dựa trên thuật toán thu hình song song: 01 bộ |
|  | Bộ phần mềm thu hình bằng công nghệ lấy mẫu rời rạc (compress Sense): 01 bộ |
|  | Phần mềm thu hình đa lát cắt đồng thời (SMS): 01 bộ |
|  | Bộ ứng dụng chụp cộng hưởng từ giảm ồn: 01 bộ |
|  | Bộ phần mềm cộng hưởng từ yên lặng: 01 bộ |
|  | Bộ ứng dụng chống rung, giảm nhiễu ảnh chuyển động: 01 bộ |
|  | Bộ ứng dụng thu hình giảm nhiễu ảnh cấy ghép kim loại: 01 bộ |
|  | Phần mềm thu hình Dixon, cho phép 1 lần chụp tạo ra 04 loại hình ảnh: cùng pha, ngược pha, hình mỡ và hình nước: 01 bộ |
|  | Phần mềm chụp và xử lý hình ảnh tưới máu não không dùng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp và xử lý hình ảnh tưới máu não có dùng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm dựng hình bó sợi dẫn truyền thần kinh DTI: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm thu hình nhạy từ phát hiện xuất huyết nhỏ, phân biệt vôi hóa: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm cộng hưởng từ chức năng: 01 bộ |
|  | Phần mềm định lượng mỡ và quá tải sắt cho gan và mô mềm: 01 bộ |
|  | Phần mềm bản đồ màu định lượng tính chất sụn khớp: 01 bộ |
|  | Phần mềm bản đồ màu T1, T2 định lượng tính chất cơ tim: 01 bộ |
|  | Phần mềm chụp mạch máu ngoại vi không dùng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp động mạch thận không dùng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp mạch vành không sử dụng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp mạch máu động 4D: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp khuếch tán tổng hợp nhiều giá trị b khác nhau chỉ trong 1 lần chụp: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp khuếch tán trường nhìn nhỏ khu trú cấu trúc giải phẫu: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp 3D trường chụp nhỏ khu trú cấu trúc giải phẫu: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm thu hình MRI thành mạch máu: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm tái tạo hình ảnh bằng trí tuệ nhân tạo: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm theo dõi khối từ và hỗ trợ ứng dụng từ xa: 01 phần mềm |
| **3** | **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 mức helium và áp suất khối từ, có báo động: 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 |
|  | Giá treo truyền dịch: 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 toàn bộ hệ thống: 01 bộ |
|  | Máy bơm tiêm chuyên dụng cho MRI: 01 bộ |
|  | Máy in phim khô: 01 bộ |
|  | Đèn đọc phim: 01 bộ |
|  | Phụ kiện lắp đặt hệ thống: 01 bộ |
|  | Tài liệu hướng dẫn sử dụng Tiếng Anh và Tiếng Việt: 01 bộ |
| **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 |
|  | Đường kính khoang chụp bệnh nhân: ≥ 70 cm |
|  | Độ đồng nhất từ trường đặc trưng: |
|  | + Với đường kính khối cầu 10 cm: ≤ 0,009 ppm |
|  | + Với đường kính khối cầu 20 cm: ≤ 0,035 ppm |
|  | + Với đường kính khối cầu 30 cm: ≤ 0,12 ppm |
|  | + Với đường kính khối cầu 40 cm: ≤ 0,7 ppm |
|  | + Với đường kính khối cầu 50 cm: ≤ 5,5 ppm |
|  | Chêm từ: chủ động và bị động |
|  | Độ ổn định của từ trường theo thời gian: ≤ 0,1 ppm/h |
|  | 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 |
|  | **Các thông số chụp** |
|  | **Xung hồi âm Spin Echo (SE)** |
|  | Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 6,0 ms |
|  | Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 3,0 ms |
|  | **Xung hồi âm 2D Gradient Echo (GRE)** |
|  | Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 1,2 ms |
|  | Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 0,3 ms |
|  | **Xung hồi âm 3D Gradient Echo (GRE)** |
|  | Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 1,2 ms |
|  | Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 0,3 ms |
|  | **Xung tạo hình hồi âm đa diện EPI** |
|  | Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256): ≤ 10 ms |
|  | Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256): ≤ 2,8 ms |
|  | **Tạo hình khuếch tán** |
|  | Giá trị b tối đa: ≥ 10.000 giây/mm2 |
|  | Hướng khuếch tán sợi trục tối đa: ≥ 256 hướng |
|  | **Các thông số độ phân giải** |
|  | Trường chụp tối đa: ≥ 500 mm |
|  | Trường chụp tối thiểu: ≤ 5 mm |
|  | Độ dày lát cắt 2D mỏng nhất: ≤ 0,2 mm |
|  | Độ dày lát cắt 3D mỏng nhất: ≤ 0,1 mm |
|  | Ma trận ảnh tối đa: ≥ 1024 |
| **2** | **Bộ chênh từ** |
|  | Chu trình hoạt động: ≥ 100% |
|  | Biên độ chênh từ tối đa trên mỗi trục: ≥ 40 mT/m |
|  | Tốc độ xoay tối đa trên mỗi trục: ≥ 200 T/m/s |
| **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 |
| **3.1** | **Phát tín hiệu RF** |
|  | Công suất phát tối đa: ≥ 16 kW |
|  | Độ phân giải biên độ: ≥ 16 bits |
| **3.2** | **Thu tín hiệu RF** |
|  | Độ phân giải thu nhận: ≥ 32 bit |
|  | Dải thu nhận động tối đa: ≥ 160 dB |
|  | Số kênh thu độc lập đồng thời trong 1 trường chụp FOV, mỗi kênh tạo ra một phần hình ảnh độc lập: ≥ 64 kênh |
|  | **TÍNH NĂNG ƯU VIỆT**  Số kênh thu độc lập đồng thời trong 1 trường chụp FOV, mỗi kênh tạo ra một phần hình ảnh độc lập: ≥120 kênh |
|  | Tần số lấy mẫu: ≥ 80 MHz |
| **4** | **Bộ các cuộn thu kèm phụ kiện tiêu chuẩn đồng bộ:** |
| 4.1 | Cuộn thu toàn thân tích hợp với khối từ |
| 4.2 | Cuộn thu đầu - cổ: |
|  | + Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 20 phần tử/kênh |
|  | + Số kênh thu tối đa khi kết hợp cuộn thu: ≥ 30 kênh |
|  | + Dành cho chụp sọ não, cột sống cổ, mạch máu |
| 4.3 | Cuộn thu cột sống: |
|  | + Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 32 phần tử/kênh |
|  | + Độ bao phủ tối thiểu theo chiều dài: ≥ 900 mm |
| 4.4 | Cuộn thu thân trước: |
|  | + Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 12 phần tử/kênh |
|  | + Số kênh tối đa khi kết hợp cuộn thu: ≥ 30 kênh |
|  | + Dùng kết hợp với cuộn thu cột sống để thu hình ngực, bụng, chậu |
| 4.5 | Cuộn thu đa năng cao cấp cỡ lớn: |
|  | + Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 18 phần tử/kênh |
| 4.6 | Cuộn thu đa năng cao cấp cỡ vừa/ nhỏ: |
|  | + Số phần tử/kênh thu độc lập của cuộn thu: ≥ 18 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 bộ giá và lưới hỗ trợ sinh thiết đi kèm |
| **5** | **Bàn bệnh nhân** |
|  | Loại bàn: Bàn bệnh nhân có thể tách rời và hoạt động như 1 thiết bị độc lập |
|  | Tải trọng bệnh nhân tối đa: ≥ 200 kg |
|  | Chiều cao bàn thấp nhất: ≤ 70 cm |
|  | Khoảng dịch chuyển bàn tối đa: ≥ 2000 mm |
|  | Khoảng chụp tối đa: ≥ 2000 mm |
| **6** | **Hệ thống điều khiển và xử lý hình ảnh** |
|  | Bộ xử lý Intel Xeon hoặc tương đương, có tốc độ: ≥ 3,0 GHz |
|  | Dung lượng bộ nhớ RAM: ≥ 64 GB |
|  | Dung lượng ổ cứng: ≥ 400 GB SSD |
|  | Có ổ đĩa CD/DVD |
|  | Màn hình LCD màu: ≥ 23 inch |
|  | Độ phân giải: ≥ 1920 x 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: ≥ 2,0 GHz |
|  | Dung lượng bộ nhớ RAM: ≥ 96 GB |
|  | Dung lượng ổ cứng: ≥ 700 GB SSD |
|  | Bộ xử lý hình ảnh trung tâm GPU: Nvidia Tesla T4 hoặc tương đương |
|  | Tốc độ tái tạo: ≥ 40000 tái tạo/giây (Ma trận 256x256, toàn trường nhìn) |
| **8** | **Hệ thống trạm làm việc chuyên dụng:** |
|  | Bộ xử lý Intel Xeon hoặc tương đương, có tốc độ: ≥ 3,0 GHz |
|  | Dung lượng bộ nhớ RAM: ≥ 64 GB |
|  | Dung lượng ổ cứng chứa dữ liệu bệnh nhân: ≥ 512 GB SSD |
|  | Có ổ đĩa CD/DVD |
|  | Màn hình hiển thị: |
|  | + Kích thước: 01 màn hình ≥ 24 inch hoặc 02 màn hình ≥ 19 inch |
|  | + Độ phân giải: ≥ (1280 x 1024) |
|  | Có khả năng kết nối và truyền tải dữ liệu theo giao thức chuẩn DICOM 3.0 |
|  | Có khả năng đọc dữ liệu DICOM từ các thiết bị: CT, MR, CR, X-ray (Angio and R&F), Digital X-ray (DX), MG, NM, PET, SPECT, Siêu âm v.v… |
| **9** | **Phần mềm ứng dụng lâm sàng** |
| **9.1** | **Chụp cộng hưởng từ thần kinh sọ não** |
|  | Tối ưu hóa các chuỗi xung T1, T2, FLAIR, T2\*, PD, STIR trong khảo sát thần kinh và cột sống |
|  | Chụp hình thể tích 3D não với T1, T2, T2 FLAIR, chụp một mặt phẳng có thể tái tạo ra nhiều mặt phẳng khác |
|  | Có ứng dụng cho phép xóa đồng thời dịch não tủy lẫn chất trắng (DIR) |
|  | Có ứng dụng chống rung cho hỗ trợ chụp những bệnh nhân không hợp tác, trẻ em |
|  | Có ứng dụng chụp tăng tương phản giữa chất xám và chất trắng |
|  | Chuỗi xung khuếch tán cho phép chụp đồng thời nhiều giá trị b |
| **9.2** | **Chụp cộng hưởng từ khảo sát ung bướu** |
|  | Có kỹ thuật thu hình động học ngấm thuốc nhanh. Có thể kết hợp với kỹ thuật xóa mỡ nhanh |
|  | Chụp khuếch tán với nhiều giá trị b đồng thời. Tính toán các bản đồ ADC, eADC (exponential ADC) |
|  | Thu hình toàn thân để tầm soát di căn với nhiều chuỗi xung như: Hồi phục đảo (Inversion Recovery), DWI khuếch tán toàn thân, Xung 3D gradient toàn thân |
| **9.3** | **Chụp cộng hưởng từ tim và mạch máu** |
|  | Kỹ thuật chụp mạch máu 2D TOF, 3D TOF (Time of Flight) |
|  | Kỹ thuật chụp mạch máu tương phản pha Phase Contrast: 2D, 3D |
|  | Có ứng dụng tự động khởi phát chụp mạch máu theo ngưỡng ngấm thuốc |
|  | Chuỗi xung chụp máu đen đánh giá hình thái tim |
|  | Chuỗi xung cine đánh giá chuyển động thành tim, van tim |
|  | Bộ các xung chụp 2D và 3D đánh giá độ sống còn cơ tim |
|  | Xung động học đánh giá tưới máu cơ tim (nghỉ và gắng sức) |
| **9.4** | **Chụp cộng hưởng từ vùng thân** |
|  | Xung chụp 3D độ phân giải cao |
|  | Xung chụp cùng pha - ngược pha |
|  | Có công nghệ chống rung, chụp đồng bộ theo tín hiệu nhịp thở |
|  | Có ứng dụng chụp động học ngấm thuốc nhanh kết hợp xóa mỡ trong khảo sát gan và các tạng |
|  | Xung chụp độ phân giải cao và độ tương phản cao giúp khảo sát bệnh lý mật, tụy, MRCP |
| **9.5** | **Chụp cộng hưởng từ chấn thương chỉnh hình** |
|  | Chụp cộng hưởng từ khớp độ phân giải cao với các tương phản T1, PD, T2 |
|  | Ứng dụng chụp cộng hưởng từ chấn thương chỉnh hình 3D |
|  | Có các công nghệ chống rung hỗ trợ bệnh nhân và hạn chế chụp lại |
|  | Có phần mềm giảm nhiễu ảnh kim loại cho các bệnh nhân có cấy ghép kim loại |
| **9.6** | **Chụp cộng hưởng từ nhi khoa** |
|  | Có công nghệ giảm ồn cho các ứng dụng chụp nhi khoa |
|  | Có công nghệ chống rung giúp giảm nhiễu ảnh chuyển động cho bệnh nhân nhi |
|  | Có công nghệ giảm nhiễu ảnh do nhịp thở hoặc chụp đồng bộ tín hiệu nhịp thở |
| **9.7** | **Chụp cộng hưởng từ phổ** |
|  | Bộ ứng dụng chụp cộng hưởng từ phổ bao gồm: phổ đơn điểm, phổ đa điểm 2D và phổ đa điểm 3D |
|  | Đáp ứng được tối thiểu các thăm khám: sọ não, tiền liệt tuyến, vú |
|  | Có bao gồm phần mềm xử lý hình ảnh phổ để cho ra kết quả chẩn đoán |
| **9.8** | **Phần mềm chụp đa trạm hỗ trợ tầm soát** |
|  | Có phần mềm chụp định vị đa trạm, tự động nối hình toàn thân |
|  | Có phần mềm nối hình toàn thân |
| **9.9** | **Phần mềm thu hình nhanh dựa trên thuật toán thu hình song song** |
|  | Có phần mềm thu hình song song xử lý trong không gian K |
|  | Có phần mềm thu hình song song xử lý trong không gian ảnh |
| **9.10** | **Bộ phần mềm thu hình ứng dụng công nghệ lấy mẫu rời rạc (compress Sense)** |
|  | Tăng tốc độ chụp: ≥ 50% |
| **9.11** | **Bộ ứng dụng chụp cộng hưởng từ giảm ồn** |
|  | Ứng dụng giảm ồn cho mọi bộ phận chụp |
| **9.12** | **Bộ ứng dụng chống rung, giảm nhiễu ảnh chuyển động** |
|  | Chống rung và giảm nhiễu ảnh chuyển động cho các xung T1, T2, PD, DWI |
|  | Giảm hiệu ứng nhạy từ |
| **9.13** | **Bộ ứng dụng thu hình giảm nhiễu ảnh cấy ghép kim loại** |
|  | Giảm nhiễu ảnh do cấy ghép kim loại cho các xung chụp T1, T2, PD, STIR |
| **9.14** | **Phần mềm thu hình Dixon, cho phép 1 lần chụp tạo ra 04 loại hình ảnh: cùng pha, ngược pha, hình mỡ và hình nước** |
|  | Một lần chụp tạo ra đồng thời 04 loại tương phản: cùng pha, ngược pha, hình mỡ, hình nước |
|  | Tương thích với xung 2D và xung 3D |
|  | Tương thích với xung Spine Echo và Gradient Echo |
| **9.15** | **Phần mềm chụp và xử lý hình ảnh tưới máu não không dùng thuốc tương phản từ** |
|  | Kỹ thuật dán nhãn động mạch để tạo hình ảnh tưới máu (ASL) |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tạo ra bản đồ định lượng tưới máu CBF |
| **9.16** | **Phần mềm chụp và xử lý hình ảnh tưới máu não có dùng thuốc tương phản từ** |
|  | Kỹ thuật động học tưới máu nhạy từ sử dụng chất tương phản từ (DSC) |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tạo ra các bản đồ định lượng: BF, BF, MTT, TTP |
| **9.17** | **Phần mềm dựng hình bó sợi dẫn truyền thần kinh DTI** |
|  | Thu hình sức căng khuếch tán (Diffusion Tensor Imaging) |
|  | Số hướng khuếch tán tối đa: ≥ 250 hướng |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để dựng hình 3D đường dẫn truyền bó sợi thần kinh |
| **9.18** | **Phần mềm thu hình nhạy từ phát hiện xuất huyết nhỏ, phân biệt vôi hóa** |
|  | Xung chụp nhạy từ cao cho phép phân định các mạch máu lớn nhỏ, phân biệt các chất thuận từ và nghịch từ như xuất huyết, lắng đọng sắt, lắng đọng vôi |
| **9.19** | **Phần mềm cộng hưởng từ chức năng** |
|  | Đánh giá chức năng vận động hoặc chức năng nhận thức của thần kinh thông qua những thay đổi về lưu lượng máu và oxy hóa (BOLD fMRI) |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tính toán bản đồ chức năng |
| **9.20** | **Phần mềm định lượng mỡ và quá tải sắt cho gan và mô mềm** |
|  | Có chức năng định lượng hàm lượng mỡ trigliceride trong gan và các mô |
|  | Có chức năng không xâm lấn tạo bản đồ T2\* giúp đánh giá lắng đọng sắt trong các mô |
| **9.21** | **Phần mềm bản đồ màu định lượng tính chất sụn khớp** |
|  | Kỹ thuật không xâm lấn tạo ra bản đồ T2 màu giúp đánh giá những thay đổi tinh tế trong cấu trúc sụn khớp |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tính toán bản đồ chức năng và đo đạc |
| **9.22** | **Phần mềm bản đồ màu T1, T2 định lượng tính chất cơ tim** |
|  | Kỹ thuật không xâm lấn giúp phát hiện các bệnh lý tim mạch bằng cách đo định lượng thời gian thư giãn T1và T2 |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tạo bản đồ định lượng và đo đạc thông số |
| **9.23** | **Phần mềm chụp mạch máu ngoại vi không dùng thuốc tương phản từ** |
|  | Phần mềm thu hình 3D mạch máu ngoại vi không sử dụng thuốc tương phản từ |
| **9.24** | **Phần mềm chụp động mạch thận không dùng thuốc tương phản từ** |
|  | Phần mềm thu hình 3D động mạch thận không dùng thuốc tương phản từ |
| **9.25** | **Phần mềm chụp mạch vành không sử dụng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm** |
|  | Có chức năng chụp đồng bộ tín hiệu nhịp nhở và nhịp tim. Bệnh nhân không phải nhịn thở |
| **9.26** | **Phần mềm chụp mạch máu động 4D** |
|  | Thu hình mạch máu động 4D với thuốc tương phản từ |
| **9.27** | **Phần mềm chụp khuếch tán tổng hợp nhiều giá trị b khác nhau chỉ trong 1 lần chụp** |
|  | Phần mềm tổng hợp nhiều hình ảnh với giá trị b khách nhau chỉ trong 1 lần chụp |
|  | Cho hình khuếch tán với giá trị b cao mà không làm tăng thời gian chụp |
| **9.28** | **Phần mềm chụp khuếch tán trường nhìn nhỏ khu trú cấu trúc giải phẫu** |
|  | Phần mềm thu hình khuếch tán với trường nhìn nhỏ tập trung vào cấu trúc giải phẫu cần chẩn đoán |
|  | Giảm nhiễu ảnh do chuyển động và cuộn hình từ các mô ngoài vùng quan tâm |
| **9.29** | **Phần mềm tái tạo hình ảnh bằng trí tuệ nhân tạo: 01 phần mềm** |
|  | Ứng dụng trí tuệ nhân tạo học sâu trong tái tạo hình ảnh cộng hưởng từ |
|  | Không giới hạn bộ phận chụp và ứng dụng thăm khám |
|  | Đáp ứng tối thiểu các xung chụp: 2D và Diffusion |
|  | Phần mềm giúp tăng SNR: ≥ 2 lần |
|  | Phần mềm giúp rút ngắn thời gian chụp: ≥ 50% |
|  | Phần mềm giúp tăng độ chi tiết hình ảnh: ≥ 50% |
| **9.30** | **Phần mềm theo dõi khối từ và hỗ trợ ứng dụng từ xa** |
|  | Phần mềm giúp theo dõi tình trạng khối từ và hỗ trợ ứng dụng từ xa thông qua kết nối internet |
| **9.31** | **Phần mềm nâng cao trên hệ thống trạm xử lý hình ảnh chuyên dụng** |
|  | Phân tích chuỗi dữ liệu hình ảnh theo thời gian, cho ra các đồ thị ngấm thuốc |
|  | Phần mềm trộn hình đa chức năng, đa thiết bị |
|  | Phần mềm phân tích hình ảnh khuếch tán DWI, ADC |
|  | Phần mềm phân tích và dựng hình khuếch tán đường dẫn truyền bó sợi thần kinh DTI |
|  | Phần mềm phân tích cộng hưởng từ phổ |
|  | Phần mềm phân tích và định lượng các bản đồ định lượng mỡ, quá tải sắt, bản đồ T1, T2, T2\* |
|  | Phần mềm hỗ trợ chẩn đoán đa thông số theo tiêu chuẩn MRI Multiparametric |
|  | Phần mềm chuyên dụng phân tích ung thư đa thiết bị, đa mô thức |
|  | Phần mềm tưới máu toàn phần và phân tích tính thấm k-trans |
|  | Phần mềm phân tích mạch máu cộng hưởng từ |
| **10** | **Các phụ kiện tiêu chuẩn của hệ thống và các thiết bị phụ trợ** |
| **10.1** | **Hệ thống làm lạnh khối từ** |
|  | Tương thích và có công suất phù hợp với hệ thống chụp cộng hưởng từ 1.5T |
| **10.2** | **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 |
|  | Điều chỉnh và kiểm soát được nhiệt độ và độ ẩm |
|  | Ghi và xem lại dữ liệu hoạt động của hệ thống: nhiệt độ, độ ẩm, báo lỗi… |
|  | Tự động khởi động khi có điện trở lại (trong trường hợp đang làm việc bị mất điện) |
| **10.3** | **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 |
| **10.4** | **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 |
| **10.5** | **Camera và màn hình quan sát bệnh 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 |
| **10.6** | **Bộ đo thông số sinh lý bệnh nhân** |
|  | Tương thích với từ trường, kết nối đồng bộ với hệ thống cộng hưởng từ |
|  | Đo tối thiểu được các thông số: |
|  | + Điện tim: ≥ 3 đạo trình |
|  | + Nhịp tim (lần/phút) |
|  | + Nhịp thở (lần/phút) |
| **10.7** | **Bộ lưu điện UPS online cho toàn bộ hệ thống** |
|  | Loại 3 pha, online |
|  | Công suất: ≥ 120 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 |
|  | Có lưu lại lịch sử vận hành, báo lỗi |
| **10.8** | **Máy bơm tiêm chuyên dụng cho MRI** |
|  | Bơm tiêm thuốc tự động, tương thích từ trường |
|  | Có thể bơm đồng thời thuốc tương phản và nước |
|  | Có bộ sạc trực tiếp |
|  | Có màn hình điều khiển và theo dõi các thông số cài đặt |
| **10.9** | **Máy in phim khô** |
|  | Máy in khô, có tốc độ in: ≥ 70 phim/giờ |
|  | Độ phân giải: ≥ 500 dpi |
|  | Có màn hình để thao tác cài đặt, điều chỉnh, ra lệnh in ấn theo chuẩn DICOM 3.0 |
|  | Có thể in nhiều cỡ phim khác nhau |
|  | Có cài đặt chương trình điều chỉnh độ đậm và tương phản |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
| 1 | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
| 2 | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
| 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 ≤ 24 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) |

**9. Hệ thống chụp cộng hưởng từ 3.0 Tesla**

|  |  |
| --- | --- |
| **STT** | **NỘI DUNG YÊU CẦU** |
| **I** | **YÊU CẦU CHUNG** |
| 1 | Năm sản xuất: 2024 trở về sau, mới 100% |
| 2 | Nhà sản xuất đạt tiêu chuẩn chất lượng ISO 13485 |
| 3 | Có chứng nhận CE hoặc FDA hoặc tương đương |
| 4 | Yêu cầu môi trường hoạt động của thiết bị: |
|  | + Nhiệt độ tối đa ≥ 20 độ C; |
|  | + Độ ẩm tối đa ≥ 60%. |
| 5 | Nguồn điện sử dụng: Phù hợp với nguồn điện ở Việt Nam |
| 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 3.0 Tesla, cấu hình tối thiểu gồm:** |
| **1** | **Phần cứng** |
|  | Khối từ: 01 hệ thống |
|  | Bộ chênh từ: 01 hệ thống |
|  | Bộ thu phát sóng RF: 01 hệ thống |
|  | Bộ cuộn thu kèm phụ kiện tiêu chuẩn đồng bộ: |
|  | + Cuộn chụp toàn thân tích hợp với khối từ: 01 cuộn |
|  | + Cuộn chụp đầu - cổ kết hợp: 01 cuộn |
|  | + Cuộn chụp cột sống tích hợp trên bàn bệnh nhân: 01 cuộn |
|  | + Cuộn chụp thân trước: 01 cuộn |
|  | + Cuộn chụp đa năng mềm cỡ lớn: 01 cuộn |
|  | + Cuộn chụp đa năng mềm cơ nhỏ: 01 cuộn |
|  | + Cuộn chụp khớp gối chuyên dụng: 01 cuộn |
|  | + Cuộn chụp vú có hỗ trợ sinh thiết: 01 cuộn |
|  | Bàn chụp bệnh nhân có thể tháo rời: 01 bộ |
|  | Hệ thống điều khiển và xử lý hình ảnh: 01 bộ |
|  | Hệ thống tái tạo hình ảnh: 01 bộ |
|  | Hệ thống trạm làm việc chuyên dụng: 01 bộ |
| **2** | **Phần mềm ứng dụng lâm sàng** |
|  | Chụp cộng hưởng từ thần kinh sọ não: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ khảo sát ung bướu: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ tim và mạch máu: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ vùng thân: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ chấn thương chỉnh hình: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ nhi khoa: 01 bộ |
|  | Chụp cộng hưởng từ phổ: 01 bộ |
|  | Phần mềm chụp đa trạm hỗ trợ tầm soát: 01 Phần mềm |
|  | Phần mềm thu hình nhanh dựa trên thuật toán thu hình song song: 01 bộ |
|  | Bộ phần mềm thu hình lấy mẫu rời rạc (compress Sense): 01 bộ |
|  | Phần mềm thu hình đa lát cắt đồng thời (SMS): 01 bộ |
|  | Bộ ứng dụng chụp cộng hưởng từ giảm ồn: 01 bộ |
|  | Bộ ứng dụng cộng hưởng từ yên lặng: 01 bộ |
|  | Bộ ứng dụng chống rung, giảm nhiễu ảnh chuyển động: 01 bộ |
|  | Bộ ứng dụng thu hình giảm nhiễu ảnh cấy ghép kim loại: 01 bộ |
|  | Phần mềm thu hình Dixon, cho phép 1 lần chụp tạo ra 04 loại hình ảnh: cùng pha, ngược pha, hình mỡ và hình nước: 01 bộ |
|  | Phần mềm tưới máu não không dùng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm tưới máu não có dùng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm dựng hình bó sợi dẫn truyền thần kinh DTI: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm thu hình nhạy từ phát hiện xuất huyết nhỏ, phân biệt vôi hóa: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm cộng hưởng từ chức năng: 01 bộ |
|  | Phần mềm định lượng mỡ và quá tải sắt cho gan và mô mềm: 01 bộ |
|  | Phần mềm bản đồ màu định lượng tính chất sụn khớp: 01 bộ |
|  | Phần mềm bản đồ màu T1, T2 định lượng tính chất cơ tim: 01 bộ |
|  | Phần mềm chụp mạch máu ngoại vi không dùng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp động mạch thận không dùng thuốc tương phản từ: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp động mạch vành: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp mạch máu động 4D: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp khuếch tán tổng hợp nhiều giá trị b khác nhau chỉ trong 1 lần chụp: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp khuếch tán trường nhìn nhỏ khu trú cấu trúc giải phẫu: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm chụp 3D trường nhìn nhỏ khu trú cấu trúc giải phẫu: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm tái tạo hình ảnh bằng trí tuệ nhân tạo: 01 phần mềm |
|  | Phần mềm theo dõi khối từ và hỗ trợ ứng dụng từ xa: 01 phần mềm |
| **3** | **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 mức helium và áp suất khối từ, có báo động: 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, máy trạm kèm ghế ngồi phù hợp: 01 bộ |
|  | Tủ đựng cuộn chụp, phantom: 01 bộ |
|  | Xe đẩy bệnh nhân: 01 chiếc |
|  | Cáng đẩy bệnh nhân: 01 chiếc |
|  | Giá treo truyền dịch: 01 chiếc |
|  | Máy dò kim loại cầm tay: 01 bộ |
|  | Nhiệt ẩm kế: 03 chiếc |
|  | Bình cứu hỏa tương thích từ trường 3.0T: 01 bộ |
|  | Bộ lưu điện UPS online cho toàn bộ hệ thống: 01 bộ |
|  | Máy bơm tiêm chuyên dụng cho MRI: 01 bộ |
|  | Máy in phim khô: 01 bộ |
|  | Đèn đọc phim: 01 bộ |
|  | Phụ kiện lắp đặt hệ thống: 01 bộ |
|  | Tài liệu hướng dẫn sử dụng Tiếng Anh và Tiếng Việt: 01 bộ |
| **III** | **YÊU CẦU CHỈ TIÊU KỸ THUẬT** |
|  | **Hệ thống chụp cộng hưởng từ 3.0 Tesla bao gồm:** |
| **1** | **Khối từ** |
|  | Loại khối từ: siêu dẫn |
|  | Độ lớn từ trường: ≥ 3.0 Tesla |
|  | Đường kính khoang chụp bệnh nhân: ≥ 70 cm |
|  | Trường chụp tối đa: ≥ 50 cm x 50 cm x 50 cm |
|  | Khối từ do chính hãng máy sản xuất: Đáp ứng |
|  | Độ đồng nhất từ trường: |
|  | + Với đường kính khối cầu 10 cm: ≤ 0,01 ppm |
|  | + Với đường kính khối cầu 20 cm: ≤ 0,02 ppm |
|  | + Với đường kính khối cầu 30 cm: ≤ 0,07 ppm |
|  | + Với đường kính khối cầu 40 cm: ≤ 0,35 ppm |
|  | + Với đường kính khối cầu 50 cm: ≤ 2,3 ppm |
|  | Độ ổn định của từ trường theo thời gian: ≤ 0,1 ppm/h |
|  | 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 |
|  | **Các kĩ thuật tạo hình và thông số chụp quét** |
|  | **Xung hồi âm Spin Echo (SE)** |
|  | Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 6,0 ms |
|  | Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 2,5 ms |
|  | **Xung hồi âm 2D Gradient Echo (GRE)** |
|  | Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 1,5 ms |
|  | Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 0,25 ms |
|  | **Xung hồi âm 3D Gradient Echo (GRE)** |
|  | Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 1,5 ms |
|  | Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256 x 256): ≤ 0,25 ms |
|  | **Xung tạo hình hồi âm đa diện EPI** |
|  | Thời gian phục hồi (TR) tối thiểu (ma trận 256): ≤ 10 ms |
|  | Thời gian hồi âm (TE) tối thiểu (ma trận 256): ≤ 3,0 ms |
|  | **Tạo hình khuếch tán** |
|  | Giá trị b tối đa: ≥ 10.000 giây/mm2 |
|  | Hướng khuếch tán sợi trục tối đa: ≥ 200 hướng |
|  | **Các thông số độ phân giải** |
|  | Trường chụp tối đa: ≥ 500 mm |
|  | Trường chụp tối thiểu: ≤ 10 mm |
|  | Độ dày lát cắt 2D mỏng nhất: ≤ 0,2 mm |
|  | Độ dày lát cắt 3D mỏng nhất: ≤ 0,1 mm |
|  | Ma trận ảnh tối đa: ≥ 1024 |
|  | Độ phân giải trong mặt phẳng cao nhất: ≤ 12 µm |
| **2** | **Bộ chênh từ** |
|  | Chu trình hoạt động: 100% |
|  | Biên độ chênh từ tối đa: ≥ 40 mT/m |
|  | Tốc độ xoay tối đa: ≥ 200 T/m/s |
| **3** | **Bộ thu phát sóng RF** |
|  | Công nghệ số hoá tín hiệu thu và phát RF trực tiếp trong phòng chụp |
|  | Số kênh thu độc lập tối đa trong 1 trường chụp FOV, bàn không dịch chuyển, mỗi kênh thu tạo ra 1 phần hình ảnh độc lập: ≥ 64 kênh |
|  | Tần số lấy mẫu: ≥ 80 MHz |
|  | Có công nghệ đa kênh phát |
|  | Số bộ điều khiển biên độ phát: ≥ 2 bộ |
|  | Số bộ điều khiển tần số/pha: ≥ 2 bộ |
|  | Số cổng phát RF: ≥ 4 cổng |
|  | Công suất phát tối đa: ≥ 30 kW |
|  | Độ phân giải bộ thu ≥ 32 bit |
| **4** | **Bộ các cuộn chụp (coils)** |
| 4.1 | Cuộn chụp toàn thân tích hợp với khối từ |
|  | + Công nghệ thu phát |
|  | + Số thanh/vòng: ≥ 16 thanh /vòng |
|  | + Đường kính bên trong cuộn chụp: ≥ 70 cm |
| 4.2 | Cuộn chụp đầu - cổ kết hợp |
|  | + Số kênh/phần tử độc lập của cuộn thu: ≥ 18 kênh/phần tử |
|  | + Số kênh thu tối đa trong 1 FOV khi kết hợp: ≥ 40 kênh |
|  | + Kích thước theo chiều dài: ≥ 42 cm |
| 4.3 | Cuộn chụp cột sống tích hợp trên bàn bệnh nhân |
|  | + Số kênh/phần tử độc lập của cuộn thu: ≥ 30 kênh/phần tử |
|  | + Kích thước lớn nhất theo chiều dài: ≥ 100 cm |
| 4.4 | Cuộn chụp thân trước |
|  | + Số kênh/phần tử độc lập của cuộn thu: ≥ 18 kênh/phần tử |
|  | + Số kênh thu tối đa trong 1 FOV khi kết hợp: ≥ 45 kênh |
|  | + Kích thước theo chiều dài (hoặc kết hợp 2 cuộn thu để có kích thước lớn theo chiều dài): ≥ 40 cm |
|  | **TÍNH NĂNG ƯU VIỆT**  + Số kênh/phần tử độc lập của cuộn thu: ≥ 30 kênh/phần tử ; Kích thước chiều dài ≥ 70cm |
| 4.5 | Cuộn chụp đa năng mềm cỡ lớn |
|  | Số kênh/phần tử độc lập của cuộn thu: ≥ 18 kênh/phần tử |
| 4.7 | Cuộn chụp đa năng mềm cỡ vừa/nhỏ |
|  | Số kênh/phần tử độc lập của cuộn thu: ≥ 18 kênh/phần tử |
| 4.8 | Cuộn chụp vú có hỗ trợ sinh thiết |
|  | Số kênh thu /phần tử fđộc lập của cuộn thu: ≥ 8 kênh/phần tử |
|  | Có bộ giá và lưới hỗ trợ sinh thiết đi kèm |
| **5** | **Bàn bệnh nhân** |
|  | Bàn có khả năng tách rời khỏi máy và hoạt động như một thiết bị độc lập |
|  | Tải trọng bệnh nhân tối đa: ≥ 220 kg |
|  | Chiều cao bàn thấp nhất: ≤ 70 cm |
|  | Khoảng chụp tối đa: ≥ 2000 mm |
| **6** | **Hệ thống điều khiển và xử lý hình ảnh** |
|  | Bộ xử lý Intel Xeon hoặc tương đương, có tốc độ: ≥ 3,0 GHz |
|  | Dung lượng bộ nhớ RAM: ≥ 64 GB |
|  | Dung lượng ổ cứng: ≥ 400 GB SSD |
|  | Có ổ đĩa CD/DVD |
|  | Màn hình LCD màu: ≥ 23 inch |
|  | Độ phân giải: ≥ (1920 x 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: ≥ 2,0 GHz |
|  | Dung lượng bộ nhớ RAM: ≥ 96 GB |
|  | Dung lượng ổ cứng: ≥ 512 GB SSD |
|  | Bộ xử lý đồ hoạ trung tâm GPU (cho xử lý ứng dụng trí tuệ nhân tạo): Nvidia Tesla T4 hoặc tương đương |
|  | Tốc độ tái tạo: ≥ 40000 tái tạo/giây (Ma trận 256x256, toàn trường nhìn) |
| **8** | **Hệ thống trạm làm việc chuyên dụng:** |
|  | Bộ xử lý Intel Xeon hoặc tương đương, có tốc độ: ≥ 3,0 GHz |
|  | Dung lượng bộ nhớ RAM: ≥ 64 GB |
|  | Dung lượng ổ cứng chứa dữ liệu bệnh nhân: ≥ 512 GB SSD |
|  | Có ổ đĩa CD/DVD |
|  | Màn hình hiển thị: |
|  | + Kích thước: 01 màn hình ≥ 24 inch hoặc 02 màn hình ≥ 19 inch |
|  | + Độ phân giải: ≥ 1280 x 1024 |
|  | Có khả năng kết nối và truyền tải dữ liệu theo giao thức chuẩn DICOM 3.0 |
|  | Có khả năng đọc dữ liệu DICOM từ các thiết bị: CT, MR, CR, X-ray (Angio and R&F), Digital X-ray (DX), MG, NM, PET, SPECT, Siêu âm v.v… |
| **9** | **Phần mềm ứng dụng lâm sàng** |
| **9.1** | **Chụp cộng hưởng từ thần kinh sọ não** |
|  | Tối ưu hóa các chuỗi xung T1, T2, FLAIR, T2\*, PD, STIR trong khảo sát thần kinh và cột sống |
|  | Chụp hình thể tích 3D não với T1, T2, T2 FLAIR, chụp một mặt phẳng có thể tái tạo ra nhiều mặt phẳng khác |
|  | Có ứng dụng cho phép xóa đồng thời dịch não tủy lẫn chất trắng (DIR) |
|  | Có ứng dụng chống rung cho hỗ trợ chụp những bệnh nhân không hợp tác, trẻ em |
|  | Có ứng dụng chụp tăng tương phản giữa chất xám và chất trắng |
|  | Chuỗi xung khuếch tán cho phép chụp đồng thời nhiều giá trị b |
| **9.2** | **Chụp cộng hưởng từ khảo sát ung bướu** |
|  | Có kỹ thuật thu hình động học ngấm thuốc nhanh. Có thể kết hợp với kỹ thuật xóa mỡ nhanh |
|  | Chụp khuếch tán với nhiều giá trị b đồng thời. Tính toán các bản đồ ADC, eADC (exponential ADC) |
|  | Thu hình toàn thân để tầm soát di căn với nhiều chuỗi xung như: Hồi phục đảo (Inversion Recovery), DWI khuếch tán toàn thân, Xung 3D gradient toàn thân |
| **9.3** | **Chụp cộng hưởng từ tim và mạch máu** |
|  | Kỹ thuật chụp mạch máu 2D TOF, 3D TOF (Time of Flight) |
|  | Kỹ thuật chụp mạch máu tương phản pha Phase Contrast: 2D, 3D |
|  | Có ứng dụng tự động khởi phát chụp mạch máu theo ngưỡng ngấm thuốc |
|  | Chuỗi xung chụp máu đen đánh giá hình thái tim |
|  | Chuỗi xung cine đánh giá chuyển động thành tim, van tim |
|  | Bộ các xung chụp 2D và 3D đánh giá độ sống còn cơ tim |
|  | Xung động học đánh giá tưới máu cơ tim (nghỉ và gắng sức) |
| **9.4** | **Chụp cộng hưởng từ vùng thân** |
|  | Xung chụp 3D độ phân giải cao |
|  | Xung chụp cùng pha - ngược pha |
|  | Có công nghệ chống rung, chụp đồng bộ theo tín hiệu nhịp thở |
|  | Có ứng dụng chụp động học ngấm thuốc nhanh kết hợp xóa mỡ trong khảo sát gan và các tạng |
|  | Xung chụp độ phân giải cao và độ tương phản cao giúp khảo sát bệnh lý mật, tụy, MRCP |
| **9.5** | **Chụp cộng hưởng từ chấn thương chỉnh hình** |
|  | Chụp cộng hưởng từ khớp độ phân giải cao với các tương phản T1, PD, T2 |
|  | Ứng dụng chụp cộng hưởng từ chấn thương chỉnh hình 3D |
|  | Có các công nghệ chống rung hỗ trợ bệnh nhân và hạn chế chụp lại |
|  | Có phần mềm giảm nhiễu ảnh kim loại cho các bệnh nhân có cấy ghép kim loại |
| **9.6** | **Chụp cộng hưởng từ nhi khoa** |
|  | Có công nghệ giảm ồn cho các ứng dụng chụp nhi khoa |
|  | Có công nghệ chống rung giúp giảm nhiễu ảnh chuyển động cho bệnh nhân nhi |
|  | Có công nghệ giảm nhiễu ảnh do nhịp thở hoặc chụp đồng bộ tín hiệu nhịp thở |
| **9.7** | **Chụp cộng hưởng từ phổ** |
|  | Bộ ứng dụng chụp cộng hưởng từ phổ bao gồm: phổ đơn điểm, phổ đa điểm 2D và phổ đa điểm 3D |
|  | Đáp ứng được tối thiểu các thăm khám: sọ não, tiền liệt tuyến, vú |
|  | Có bao gồm phần mềm xử lý hình ảnh phổ để cho ra kết quả chẩn đoán |
| **9.8** | **Phần mềm chụp đa trạm hỗ trợ tầm soát** |
|  | Có phần mềm chụp định vị đa trạm, tự động nối hình toàn thân |
|  | Có phần mềm nối hình toàn thân |
| **9.9** | **Phần mềm thu hình nhanh dựa trên thuật toán thu hình song song** |
|  | Có phần mềm thu hình song song xử lý trong không gian K |
|  | Có phần mềm thu hình song song xử lý trong không gian ảnh |
| **9.10** | **Bộ phần mềm thu hình lấy mẫu rời rạc (compress Sense)** |
|  | Tăng tốc độ chụp: ≥ 50% |
| **9.11** | **Phần mềm thu hình đa lát cắt đồng thời (SMS)** |
|  | Tăng tốc độ chụp bằng cách thu hình đồng thời nhiều lát cắt |
| **9.12** | **Bộ ứng dụng chụp cộng hưởng từ giảm ồn** |
|  | Ứng dụng giảm ồn cho mọi bộ phận chụp |
| **9.13** | **Bộ ứng dụng cộng hưởng từ yên lặng** |
|  | Cho phép thu hình với độ nhiễu âm thanh gần như yên lặng |
|  | Ứng dụng được cho thu hình T1, PD và mạch máu não |
| **9.14** | **Bộ ứng dụng chống rung, giảm nhiễu ảnh chuyển động** |
|  | Chống rung và giảm nhiễu ảnh chuyển động cho các xung T1, T2, PD, DWI |
|  | Giảm hiệu ứng nhạy từ |
|  | Tương thích với chuỗi xung 2D và 3D |
| **9.15** | **Bộ ứng dụng thu hình giảm nhiễu ảnh cấy ghép kim loại** |
|  | Giảm nhiễu ảnh do cấy ghép kim loại cho các xung chụp T1, T2, PD, STIR |
| **9.16** | **Phần mềm thu hình Dixon, cho phép 1 lần chụp tạo ra 04 loại hình ảnh: cùng pha, ngược pha, hình mỡ và hình nước** |
|  | Một lần chụp tạo ra đồng thời 04 loại tương phản: cùng pha, ngược pha, hình mỡ, hình nước |
|  | Tương thích với xung 2D và xung 3D |
|  | Tương thích với xung Spine Echo và Gradient Echo |
| **9.17** | **Phần mềm tưới máu não không dùng thuốc tương phản từ** |
|  | Kỹ thuật dán nhãn động mạch để tạo hình ảnh tưới máu (ASL) |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tạo ra bản đồ định lượng CBF |
| **9.18** | **Phần mềm tưới máu não có dùng thuốc tương phản từ** |
|  | Kỹ thuật động học tưới máu nhạy từ sử dụng chất tương phản từ (DSC) |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tạo ra các bản đồ định lượng: BF, BF, MTT, TTP |
| **9.19** | **Phần mềm dựng hình bó sợi dẫn truyền thần kinh DTI** |
|  | Thu hình sức căng khuếch tán (Diffusion Tensor Imaging) |
|  | Số hướng khuếch tán tối đa: ≥ 200 hướng |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để dựng hình 3D đường dẫn truyền bó sợi thần kinh |
| **9.20** | **Phần mềm thu hình nhạy từ phát hiện xuất huyết nhỏ, phân biệt vôi hóa** |
|  | Xung chụp nhạy từ cao cho phép phân định các mạch máu lớn nhỏ, phân biệt các chất thuận từ và nghịch từ như xuất huyết, lắng đọng sắt, lắng đọng vôi |
| **9.21** | **Phần mềm cộng hưởng từ chức năng** |
|  | Đánh giá chức năng vận động hoặc chức năng nhận thức của thần kinh thông qua những thay đổi về lưu lượng máu và oxy hóa (BOLD fMRI) |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tính toán bản đồ chức năng |
| **9.22** | **Phần mềm định lượng mỡ và quá tải sắt cho gan và mô mềm** |
|  | Có chức năng định lượng hàm lượng mỡ trigliceride trong gan và các mô |
|  | Có chức năng không xâm lấn tạo bản đồ T2\* giúp đánh giá lắng đọng sắt trong các mô |
| **9.23** | **Phần mềm bản đồ màu định lượng tính chất sụn khớp** |
|  | Kỹ thuật không xâm lấn tạo ra bản đồ T2 màu giúp đánh giá những thay đổi tinh tế trong cấu trúc sụn khớp |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tính toán bản đồ chức năng và đo đạc |
| **9.24** | **Phần mềm bản đồ màu T1, T2 định lượng tính chất cơ tim** |
|  | Kỹ thuật không xâm lấn giúp phát hiện các bệnh lý tim mạch bằng cách đo định lượng thời gian thư giãn T1và T2 |
|  | Phần mềm hậu xử lý được tích hợp sẵn để tạo bản đồ định lượng và đo đạc thông số |
| **9.25** | **Phần mềm chụp mạch máu ngoại vi không dùng thuốc tương phản từ** |
|  | Phần mềm thu hình 3D mạch máu ngoại vi không sử dụng thuốc tương phản từ |
| **9.26** | **Phần mềm chụp động mạch thận không dùng thuốc tương phản từ** |
|  | Phần mềm thu hình 3D động mạch thận không dùng thuốc tương phản từ |
| **9.27** | **Phần mềm chụp động mạch vành** |
|  | Phần mềm thu hình 3D động mạch vành |
|  | Bệnh nhân không cần nhịn thở |
| **9.28** | **Phần mềm chụp mạch máu động 4D** |
|  | Thu hình mạch máu động 4D với thuốc tương phản từ |
| **9.29** | **Phần mềm chụp khuếch tán tổng hợp nhiều giá trị b khác nhau chỉ trong 1 lần chụp** |
|  | Phần mềm tổng hợp nhiều hình ảnh với giá trị b khách nhau chỉ trong 1 lần chụp |
|  | Cho hình khuếch tán với giá trị b cao mà không làm tăng thời gian chụp |
| **9.30** | **Phần mềm chụp khuếch tán trường nhìn nhỏ khu trú cấu trúc giải phẫu** |
|  | Phần mềm thu hình khuếch tán với trường nhìn nhỏ tập trung vào cấu trúc giải phẫu cần chẩn đoán |
|  | Giảm nhiễu ảnh do chuyển động và cuộn hình từ các mô ngoài vùng quan tâm |
| **9.31** | **Phần mềm chụp 3D trường nhìn nhỏ khu trú cấu trúc giải phẫu** |
|  | Có công nghệ chụp 3D trường nhìn nhỏ khu trú cấu trúc giải phẫu giúp tăng độ chi tiết và rút ngắn thời gian chụp |
| **9.32** | **Phần mềm tái tạo hình ảnh bằng trí tuệ nhân tạo: 01 phần mềm** |
|  | Ứng dụng trí tuệ nhân tạo học sâu trong tái tạo hình ảnh cộng hưởng từ |
|  | Không giới hạn bộ phận chụp |
|  | Tương thích với các xung chụp 2D, 3D và các ứng dụng nâng cao |
|  | Tương thích với mọi cuộn thu |
|  | Phần mềm giúp tăng SNR: ≥ 2 lần |
|  | Phần mềm giúp rút ngắn thời gian chụp: ≥ 50% |
|  | Phần mềm giúp tăng độ chi tiết hình ảnh: ≥ 50% |
| **9.33** | **Phần mềm theo dõi khối từ và hỗ trợ ứng dụng từ xa** |
|  | Phần mềm giúp theo dõi tình trạng khối từ và hỗ trợ ứng dụng từ xa thông qua kết nối internet |
| **9.34** | **TÍNH NĂNG ƯU VIỆT**  **Phần mềm chụp cộng hưởng từ xương thay thế cắt lớp vi tính sử dụng khi thăm khám cho phụ nữ mang thai và trẻ em ; Phát hiện vôi hóa, cốt hóa ; Đánh giá xói mòn xương** |
| **9.35** | **Phần mềm nâng cao trên hệ thống trạm xử lý hình ảnh chuyên dụng** |
|  | Phân tích chuỗi dữ liệu hình ảnh theo thời gian, cho ra các đồ thị ngấm thuốc |
|  | Phần mềm trộn hình đa chức năng, đa thiết bị |
|  | Phần mềm phân tích hình ảnh khuếch tán DWI, ADC |
|  | Phần mềm phân tích và dựng hình khuếch tán đường dẫn truyền bó sợi thần kinh DTI |
|  | Phần mềm phân tích cộng hưởng từ phổ |
|  | Phần mềm phân tích và định lượng các bản đồ định lượng mỡ, quá tải sắt, bản đồ T1, T2, T2\* |
|  | Phần mềm hỗ trợ chẩn đoán đa thông số theo tiêu chuẩn MRI Multiparametric |
|  | Phần mềm chuyên dụng phân tích ung thư đa thiết bị, đa mô thức |
|  | Phần mềm tưới máu toàn phần và phân tích tính thấm k-trans |
|  | Phần mềm phân tích mạch máu cộng hưởng từ |
|  | **TÍNH NĂNG ƯU VIỆT**  Phần mềm hậu xử lý chuyên dụng cho cộng hưởng từ tim mạch có ứng dụng trí tuệ nhân tạo học sâu theo tiêu chuẩn quốc tế, tối thiểu đáp ứng: - Tính toán chức năng tim bằng AI - Định lượng bản đồ cơ tim: T1 mapping, T2 Mapping, T2\* Mapping - Phân tích và định lượng sống còn cơ tim - Định lượng sức căng cơ tim - Định lượng dòng chảy 2D - Định lượng dòng chảy 4D (4D Flow) - Bán định lượng tưới máu cơ tim |
| **10** | **Các phụ kiện tiêu chuẩn của hệ thống và các thiết bị phụ trợ** |
| **10.1** | **Hệ thống làm lạnh khối từ** |
|  | Tương thích và có công suất phù hợp với hệ thống chụp cộng hưởng từ 3.0T |
| **10.2** | **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 |
|  | Điều chỉnh và kiểm soát được nhiệt độ và độ ẩm |
|  | Ghi và xem lại dữ liệu hoạt động của hệ thống: nhiệt độ, độ ẩm, báo lỗi… |
|  | Tự động khởi động khi có điện trở lại (trong trường hợp đang làm việc bị mất điện) |
| **10.3** | **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 |
| **10.4** | **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 |
| **10.5** | **Camera và màn hình quan sát bệnh 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 |
| **10.6** | **Bộ đo thông số sinh lý bệnh nhân** |
|  | Tương thích với từ trường, kết nối đồng bộ với hệ thống cộng hưởng từ |
|  | Đo tối thiểu được các thông số: |
|  | + Điện tim: ≥ 3 đạo trình |
|  | + Nhịp tim (lần/phút) |
|  | + Nhịp thở (lần/phút) |
| **10.7** | **Bộ lưu điện UPS online cho toàn bộ hệ thống** |
|  | Loại 3 pha, online |
|  | Công suất: ≥ 120 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 |
|  | Có lưu lại lịch sử vận hành, báo lỗi |
| **10.8** | **Máy bơm tiêm chuyên dụng cho MRI** |
|  | Bơm tiêm thuốc tự động, tương thích từ trường |
|  | Có thể bơm đồng thời thuốc tương phản và nước |
|  | Có bộ sạc trực tiếp |
|  | Có màn hình điều khiển và theo dõi các thông số cài đặt |
|  | Giới hạn an toàn áp lực có thể cài đặt tối đa: ≥ 200 psi |
| **10.9** | **Máy in phim khô** |
|  | Máy in khô, có tốc độ in: ≥ 70 phim/giờ |
|  | Độ phân giải: ≥ 500 dpi |
|  | Có màn hình để thao tác cài đặt, điều chỉnh, ra lệnh in ấn theo chuẩn DICOM 3.0 |
|  | Có thể in nhiều cỡ phim khác nhau |
|  | Có cài đặt chương trình điều chỉnh độ đậm và tương phản |
| **IV** | **YÊU CẦU KHÁC** |
|  | Thời gian giao hàng: ≤ 150 ngày. Địa điểm giao hàng: tại nơi sử dụng |
|  | Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng |
|  | Đào tạo chuyển giao công nghệ: Tại nơi sử dụng. |
|  | Bảo trì miễn phí nhân công sau bảo hành ≥ 06 tháng. |
|  | Thời gian có mặt để giải quyết sự cố kỹ thuật ≤ 24 giờ kể từ khi nhận được thông báo. |
|  | 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. |
|  | Yêu cầu nhà thầu báo giá dịch vụ bảo hành bảo dưỡng, linh phụ kiện thay thế |
|  | Cam kết kết nối với hệ thống CNTT bệnh viện (Nếu có yêu cầu) |