

Батлав.

Ерөнхий захирлын албан үүргийг

түр орлон гүйцэтгэгч:



Л. Бямбасүрэн

### Соронзон резонанст томографийн аппаратын техникийн тодорхойлолт

#### Ерөнхий шаардлага:

Тендерт оролцогч нь санал болгож буй Соронзон резонанст томографийн аппаратыг нийлүүлж суурилуулах; тохиргоо, сургалт, засвар үйлчилгээ хийх чадамжаа нотолж:

- Албан ёсны дистрибьютерийн эрхийн гэрээ
- Соронзон резонанст томографийн аппаратын угсралт, суурилуулалт, тохиргоо, сургалт, засвар сервис үйлчилгээг хийж гүйцэтгэхэд зориулан бэлтгэгдсэн, аппаратны дотоод системд нэвтрэн тохиргоо үйлчилгээ хийх боломжтойг тодорхойлсон нотлох баримттай байх.

№	Тонг төхөөрөмжийн нэр	Техник үзүүлэлт
1	Соронзон резонанст томографийн аппарат MRI 1.5Tesla	<p><b>Зориулалт:</b> Тархи, нугас, зөөлөн эд, үе холбоос, булчингийн өөрчлөлт, зүрх болон судасны эмгэг, хэвлийн хөндийн эрхтнүүдийн эмгэгийг оношилох, бие эрхтний дотоод бүтцийг нарийвчлан шинжлэх. Зургийн боловсруулалт, зураг авах хурдыг AI технологийн тусламжтайгаар илүү ахисан төвшинд дээшлүүлэх боломжтой байх.</p> <p><b>1. Magnet System</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Field strength - 1.5 T</li><li>- Соронзон туннелийн гол диаметр 70 см-ээс багагүй байх</li><li>- Соронзон талбайн урт 145 см – ээс багагүй байх</li><li>- Zero helium boil off буюу гелийн буцлалтыг тэглэх технологитой байх. /Гелийн хий ууршилтгүй байх/</li><li>- Shielding and Shimming - Passive and active</li><li>- Max.FOV – 50 см</li></ul> <p><b>2. Gradient strength</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- XF gradients 30mT/m болон 100T/m/s -ээс багагүй байх</li></ul> <p><b>3. RF technology</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Maximum number of channels – 96</li></ul>

- Number of independent receiver channels that can be used simultaneously in one single scan and in one single FoV, each generating an independent partial image – 8,16
- Хүлээн авах давтамжийн хүрээ (суваг бүрт): 500 Гц – 1000 кГц-ээс багагүй байх

#### **4. Дулаан ялгаруулалт**

- Систем ажиллуулахад бэлэн байх үедээ хамгийн ихдээ 9 кВт-аас ихгүй
- Шинжилгээ хийх явцад хамгийн ихдээ 23 кВт-аас ихгүй

#### **5. Шуугианы түвшин**

- Үндсэн ачааллын үед  $\leq 65$  dB -ээс ихгүй
- Бүрэн хүчин чадлаараа ажиллах үед  $\leq 88$  dB -ээс ихгүй

#### **6. Цахилгаан хамгамж**

- Оролтын хүчдэл 380 В, 3 фаз /neutral and earth/
- Давтамж 50 – 60 Гц

#### **7. Бусад**

- Эрчим хүчний хэрэглээг бууруулах технологитой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Өндөр чанарын дүрслэлтэй байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Зай талбай хэмнэсэн технологитой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц

#### **8. Удирдлагын компьютер**

- Процессор Intel Xeon E5 – 1650 эсвэл дүйцэхүйц байх
- Компьютерийн санах ой 450 GB-с багагүй байх
- Мониторын хэмжээ 23 инч-с багагүй байх
- Удирдлагын компьютерийн дэлгэцийн нарийвчлал 1920x1200 пиксель
- Хатуу диск дээр шахалтгүйгээр хадгалах боломжтой зурагнуудын тоо (матриц 256 x 256) 20.000-аас багагүй байх

#### **9. Coil (Стандарт):**

- Head / Neck 16 ch - аас багагүй байх
- Spine 16 ch - аас багагүй байх
- Shoulder large 16 ch - аас багагүй байх
- Shoulder small 6 ch - аас ихгүй ба тэнцүү байх
- Knee 18 ch - аас багагүй байх
- Foot/Ankle 16 ch - аас багагүй байх
- Wrist 16 ch - аас багагүй байх
- Breast 7 ch - аас багагүй байх
- Abdomen coil 12 ch - аас багагүй байх

- Pelives coil 12 ch - аас багагүй байх

#### 10. Программ хангамж

- Металл импланттай өвчтөнүүдэд зориулсан ойр орчмын эд эрхтний зургийн чанарыг сайжруулан харуулах дэвшилтэт технологитой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Тархи нугасны шинжилгээ хийх үед гадны шуугианыг хамгийн багадаа бууруулах технологитой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- T1 үзлэгийн үед амьсгал түгжих шаардлагыг бууруулсан тусгай програм хангамжтай байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Үзлэг хийсэн нугасны хэсгийн үзүүлэлтүүдийг автоматаар харуулдаг байх эсвэл дүйцэхүйц програм хангамжтай байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Биеийн бүх хэсгийн протоколыг автоматаар тохируулах тохиргоотой байх (үүнд: автоматаар байрлуулах, үзлэг хийх үеийн хамрах хүрээг тохируулах стандартчилсан тохиргоо, хэрэглэгч өөрөө тохируулж болох тохиргооны сонголтуудтай байх, сагиталь/хажуугийн, коронал/арын, тэнхлэгийн зүслэгүүдийг анатомын стандартчилсан тогтсон цэгүүдээр байрлалыг зөв болгох автомат тохиргоотой байх) ба дараах хэсгүүд багтсан байна. Үүнд:
  - Тархи
  - Нуруу
  - Том үенүүд
  - MR ахисан түвшиний хэрэглээ
  - Зурагт суурилсан параллель дүрслэх техник
  - Дүрсний чанар алдахаас сэргийлсэн хөдөлгөөнт хэсэг
  - 3D дүрслэл
  - Хүний биеийн өөхлөлттэй хэсгийг нэвтрэх техник
  - Металлаас шалтгаалсан дүрсний өөрчлөлтийг багасгах дэвшилтэт техник
  - Хэвлийн шинжилгээ хийх хугацааг багасгасан байдал
  - Multi shot EPI sequence.
  - Систем нь spin echo, inversion recovery, 256 ба түүнээс дээш өндөр турбо коэффициент бүхий turbo spin echo, 255 ба түүнээс дээш ETL бүхий gradient

		<p>echo, flair бүхий үндсэн дарааллын багцтай байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бүх хэрэглээний хувьд нэг зүсмэл, олон нэг зүсмэл, олон зүсмэл, олон стек, радиаль стек, 3D зураг авах боломжтой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- Өөх дарангуйлагч нь STIR болон SPIR аль алинд нь өндөр чанартай зураг авах боломжтой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- Систем нь тайван бус өвчтөнүүдийн тархины зургийг хөдөлгөөнгүй байдлаар авах боломжтой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- MR ангио дүрслэл: 20/30 TOF, 20/30 PC, MTS болон Tone, ceMRA, Treats/Tracks/Tricks дараалал зэрэг хэрэглүүртэй судасны дүрслэлийг түргэвчилсэн хугацаанд боловсруулах боломжтой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- Native/Trance/Inhance дараалал бүхий артерийн урсгалын тодосгогчгүй сайжруулсан захын ангиографи хийх боломжтой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- Амьсгалын аппаратаар амьсгалж буй өвчтөний хэвлийн болон элэгний өндөр нарийвчлалтай дүрслэл боловсруулах боломжтой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- 3D техникийг багтаасан үндсэн болон дэвшилтэт MRCP багцуудтай байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- Систем нь CSF, судасны урсгал, элэг цесний системийн урсгалын хэмжээг тодорхойлох төхөөрөмжтэй байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- Систем нь устөрөгч, нэг вокселийн спектроскопи, олон талт ба олон өнцөгт 2D, 3D хэмжээст спектроскопи, 2/3 хэмжээст химийн шилжилтийн дүрслэлтэй байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> <li>- Advanced cardiac applications: VCG gating, Morphology/wall motion; Cine perfusion imaging; Myocardial viability imaging; Arrhythmia rejection techniques, Advanced Cardiac Ventricular Measurement Analysis; Cine Cardiac Tagging Techniques; Coronary artery techniques; real time interactive imaging, 20/30 fast field echo/balanced/steady state techniques and evaluation package on workstation</li> <li>- Хөхний дүрслэлийн дэвшилтэт протоколтой байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц</li> </ul>
--	--	---

- Тархины цус сэлбэх дүрслэл (PASL ба CASL) байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Фазын мэдээлэл бүхий мэдрэмтгий байдлыг харуулсан дүрслэлтэй байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Чихний дотор дүрслэлд зориулсан өндөр нарийвчлалтай дүрслэлтэй байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Хэвлийн шинжилгээг хамгийн ихдээ 10-15 минутанд хийх боломжтой технологийг нэвтрүүсэн байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц
- Зургийн чанар, дүрслэлийг сайжруулах, шинжилгээний хугацааг багасгах программтай байх
- High End Computing хийх боломжтой программтай байх эсхүл түүнтэй дүйцэхүйц

#### **11. Протоколууд**

- Stroke protocol MRI.
- Demyelination protocol MRI (DIR, SWI)
- Epilepsy protocol MRI
- Neurodegenerative protocol MRI (spectroscopy, SWI, DTI, perfusion)
- Orbits protocol MRI
- Brain trauma protocol MRI (perfusion, SWI)
- Brain screen protocol MRI
- Brain tumor protocol MRI (perfusion, spectroscopy, SWI)
- Brain infection protocol MRI (SWI, perfus, spect)
- Lumbar spine protocol MRI
- Thoracic spine protocol MRI
- Cervical spine protocol MRI
- Pituitary gland protocol MRI automat injector
- Trigeminal neuralgia protocol MRI
- Posterior fossa protocol MRI
- Pineal and tectal plate protocol MRI (SWI)
- Quick stroke protocol MRI
- Pelvic cervical carcinoma protocol MRI (dynamic 3D)
- Anal canal cancer protocol MRI
- Endometrial carcinoma protocol MRI
- Rectal cancer protocol MRI
- Perianal fistula protocol MRI
- Prostate MRI protocol
- Sacroiliac joint protocol MRI
- MSK pelvis protocol MRI
- Mid-and forefoot protocol MRI
- Hip protocol MRI +zero echo time.
- Elbow protocol MRI+zero echo time.

- Shoulder protocol MRI+zero echo time
- Finger protocol MRI (dynamic)
- Ankle protocol MRI (dynamic)
- Wrist protocol MRI (dynamic)
- Knee protocol MRI (dynamic)
- Liver protocol MRI (dynamic)
- Abdominal pain in pregnancy protocol MRI
- Adrenal glands protocol MRI
- Antimuscarinics in MRI protocols
- Pelvic floor protocol
- MRCP
- Renal
- Breast protocol
- T, S, L spine protocol
- MRI (liver+primovist protocol)
- Cardiac MRI (dynamic)
- Additional applications for Brain MRI (SWI, MRSpectroscopy, DTI, MRperfusion, Double inversion recovery sequence)

**12. Нэмэлт шаардлагууд:**

- Шинжилгээний акустик артефактийг багасгах тусгай технологитой байх
- Төв мэдрэлийн системийн шинжилгээнд зориулсан багцтай байх
- Булчин зөөлөн эдийн шинжилгээнд зориулсан багцтай байх
- Их биеийн шинжилгээнд зориулсан багцтай байх
- Судасны шинжилгээнд зориулсан багцтай байх
- Шинжилгээний хугацааг ихэсгэхгүйгээр дүрсийн чанарын алдагдалгүй артефактийг бууруулах тусгай протоколтой байх
- Булчин зөөлөн эдийн шинжилгээний артефактийг бууруулах тусгай протоколтой байх
- DICOM стандартын принтертэй байх
- Металл шалгах детектортой байх
- MRI зориулалт бүхий өвчтөн тээвэрлэх каталктай байх

**13. MRI аппаратад зориулсан Тодосгогч бодис автоматаар шахагч /1 замтай/– 1 ширхэг**

- MRI өрөөнд ашиглах боломжтой зайнаас удирдах боломжтой тариур, дуслын нэгдсэн систем 1 ширхэг дагалдуулах (Тариурын автомат шахуурга – 1 ширхэг, дуслын автомат шахуурга – 1 ширхэг дагалдуулах)
- Автомат шахуургын шприц, гуурс тус бүр 100 ширхэг

**14. Соронзон орны хамгаалалт бүхий галын хор – 2 ширхэг**

**15. Бүх системийн тог баригч (UPS) – 1 ширхэг**

- Аппаратын хүчин чадалд нийцүүлсэн тог баригч дагалдуулах.
- Чадал: 120kW ба үүнээс дээш

**16. Соронзон орны хамгаалалттай шинжилгээний өрөөний иж бүрэн засвар**

Соронзон орны хамгаалалт болон аппарат суурилуулах өрөөний хүчитгэлийн тооцооллыг гаргуулж, үйлдвэрлэгчээс тавьсан стандартад нийцүүлэн доорх өрөөнүүдийн иж бүрэн засварын ажлыг хийж гүйцэтгэнэ.

- Операторийн өрөө /11,97м<sup>2</sup>/
- Эмчийн өрөө /16,79м<sup>2</sup>/
- Коридор /15,80м<sup>2</sup>/
- Хүлээлгийн өрөө /22,57м<sup>2</sup>/
- Аппаратын өрөө /23,94м<sup>2</sup> /
- Сургалтын өрөө /20,00м<sup>2</sup>/
- Техникийн өрөө /18,50м<sup>2</sup>/ тус бүрт бүрэн засвар хийлгэх
- Удирдлагын өрөөний гарах хаалга 1.3 \* 2 м – ээс багагүй хэмжээтэй, соронзон орны хамгаалалттай энгийн хаалга байх
- Шинжилгээний өрөөний өвчтөн оруулах хаалга 1.2 \* 2 м – ээс багагүй хэмжээтэй соронзон орны хамгаалалттай хаалга байх
- Шинжилгээний өрөөний хаалга онгойх чиглэл гадагшаа буюу коридор руу чиглэсэн байх
- Удирдлагын өрөө шинжилгээний өрөө хооронд ажилбар хянах зориулалт бүхий 0.8 \* 1.0 м – ээс багагүй хэмжээтэй соронзон орны хамгаалалттай цонхтой байх
- Шинжилгээний өрөө болон удирдлагын өрөөнүүдэд гипсэн дүүжин тааз суурилуулах.
- Шинжилгээний өрөө болон удирдлагын өрөөнүүдэд бетон цутгаж, тэгшилгээ хийж, шинээр соронзлогддоггүй хулдаас наах
- Техникийн өрөөнд системийн хүчин чадалд нийцсэн тог баригчийг суурилуулах
- Шинжилгээний өрөөнд унтраалга, гэрлийг суурилуулах
- MRI аппарат тог баригч хоорондын холболтонд шинэ цахилгааны кабель ашиглан хуваарилах самбарт холбох

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Шинжилгээний өрөөний гадна талд хаалганы дээр "Орохыг хориглоно" гэсэн гэрэлтэй сануулах самбар хийх</li> <li>- MRI системд зориулсан иж бүрэн газардуулгын системийг 4 Ом-оос бага /цахилгааны инженерээс тодруулах/ байхаар тооцоолно. Тоног төхөөрөмжийн хүчин чадлаас хамааран зөвшөөрөгдөх хамгийн багаар тооцох</li> <li>- Газардуулгын чанарыг суурилуулсны дараа мэргэжлийн байгууллагаар хэмжилт хийлгэн, хүлээлгэн өгөх</li> <li>- Шинжилгээний өрөөнд багадаа 4 ширхэг 220 В – ын соронзлогддоггүй цахилгааны розетка суурилуулах</li> <li>- Ашиглагдах цахилгааны кабель - Кабелийн хэмжээ ба холболт үйлдвэрлэгчийн зааврын дагуу байх</li> <li>- Шинжилгээний өрөө болон техникийн өрөөнд алсын хяналттай, сүүлийн 6 сарын өрөөний орчны мэдээллийг хадгалах, аппликейшн эсвэл программ хангамжийн тусламжтайгаар алсаас хянаж, хуулж авч, анализ хийх боломжтой температур, чийгшил мэдрэгч заавал суурилуулах</li> <li>- Операторын өрөөрүү орохдоо ажилбарын өрөөгөөр дамждаггүй байх</li> </ul> <p><b>17. Сэлбэг хэрэгслийн ханган нийлүүлэлт</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MRI аппаратад шаардлагатай үйлдвэрлэгчийн баталгаажсан сэлбэг хэрэгслээр 3 - аас доошгүй жилийн хугацаанд хангах тухай үйлдвэрлэгчийн баталгааны бичигтэй байх.</li> </ul>
		<p><b>18.Бусад</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Үйлдвэрлэгчээс тавьсан шаардлагад нийцүүлэн MRI аппаратын хэвийн найдвартай ажиллах орчинг бүрдүүлэх агааржуулалтын системийг шаардлагатай бүх өрөөнд шийдвэрлэх / чийгшүүлэх, хөргөлт, агаар сэлгэлтийн системийг дулаан ялгаруулалтын тооцоололд үндэслэн суурилуулах/ Шинжилгээний өрөөний температурыг 16-18-н градусын хэмд тогтмол барих стандарт агааржуулалтын систем суурилуулах</li> <li>- Баталгаат хугацаа – 2 жил ба түүнээс дээш байх бөгөөд уг хугацаанд тендерт оролцогч нь санал болгох техник, тоног төхөөрөмжид гарах гэмтлийг өөрийн зардлаар засварлахыг зөвшөөрсөн мэдэгдлийг албан бичгээр баталгаажуулан ирүүлнэ.</li> <li>- 24 цагийн MRI аппаратны засвар үйлчилгээг үзүүлэх боломжтой байх</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Аппарат байрлах өрөөнд хүчилтөрөгчийн шугам татаж 2 төгсгөл бүхий панел хийх</li><li>- Соронзон резонанст томографийн аппаратын өрөөнд тохируулан стандартын дагуу соронзон хамгаалалт хийх</li><li>- Эмнэлгийн тоног төхөөрөмжийн инженер мэргэжлээр төгссөн инженер 6 ба түүнээс дээш сар ажилласан байх /НД-ийн лавлагаагаар тодорхойлно/</li><li>- Хэрэглэгчийн эмч, инженер, техникчийг үйлдвэрлэгчийн ажлын байранд 1 сарын хугацаанд сургалтанд багаар нь хамруулах /гадаад/</li><li>- Богино хугацаанд чанартай зураг, дүрслэл гаргадаг байх</li><li>- Даац-250 кг ба түүнээс дээш</li><li>- MRI суурилуулах өрөөнд байгаа хуучин аппаратыг буулгаж стандартын дагуу устгал хийх /зардал тооцсон байх/</li><li>- Цахилгааны кабель 250м урттай, 180-тай кабель байна.</li><li>- Туршлагын хувьд ижил төстэй тоног төхөөрөмжийн угсралт хийсэн байх</li><li>- Цахилгааны найдвартай эх үүсвэрийг тооцолж сэлгэн залгахаар холболт хийх</li><li>- Эмнэлгийн газардуулга шаардлага хангахгүй бол дахин шинээр газардуулга хийх</li></ul>
--	---