

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ CİHAZI TEKNİK DÖKÜMANI

Şartnamede kullanılan terimler firmalar arasında farklılık gösterebilir ve farklı şekilde ifade edilebilir. Firmalar teklif ettikleri bilgisayarlı tomografi cihaz modellerinin; en son versiyon (jenerasyon) olduğunu taahhüt edeceklerdir.

EN AZ 64 SIRA DEDEKTÖRLÜ 128 KESİTLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ SİSTEMİ

SİSTEMİN ANA ÜNİTELERİ

- 1) Tarama Ünitesi ve detektör Sistemi
- 2) X-Işın Jeneratörü ve Tüpü
- 3) Hasta Masası
- 4) Bilgisayar Sistemi ve Operatör Konsolu
- 5) İş İstasyonu (İkincil Konsol) Yazılım ve Donanım Özellikleri
- 6) Aksesuarlar
- 7) Kurulum
- 8) Denetim ve Muayene
- 9) Garanti
- 10) Eğitim

SİSTEMİN ANA ÜNİTELERİNİN DETAYLI TANIMLANMASI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

1. TARAMA ÜNİTESİ VE DEDEKTÖR SİSTEMİ

- 1.1) Gantri açıklığı en az 70 (yetmiş) santimetre çapında olacaktır.
- 1.2) Gantri öne ve arkaya doğru en az \pm (artı/eksi) 24° (otuz derece) eğim (tilt) yapacaktır. Gantri tilt ayarı gantri veya operatör konsolundan yapılabilecektir.
- 1.3) Gantri tarama alanı (Field Of View) farklı değerlerde seçilebilmeli ve maksimum tarama alanı çapı 50 cm. den az olmamalıdır. Sistem en az bir masa hızında desteklediği maksimum FOV değeri ile çekim yapabilmelidir.
- 1.4) Gantride pozisyonlama için lazer ışıklandırma sistemi ve operatör ile hastanın haberleşmesini sağlayan interkom sistemi bulunacaktır;
- 1.5) Sistemde optimum alçak ve yüksek kontrast rezolüsyonunu sağlayacak şekilde Katı Hal (Solid State) özelliğinde PureVision veya Stellarveya Clarityveya Nanopanel Elite yapıda detektörler bulunmalıdır. Detektörler en az 128 kesit alabilmek için en az 64 adet sıra detektör mimarisinde olacaktır. 360 derece bir rotasyonda " Z " aksında aksiyal tarama metodunda kapsama alanı en az 38 mm olacaktır.
- 1.6) Seçilebilen kesit kalınlığı değerleri axial tarama ve helikal taramamodları için ayrı ayrı belirtilecek, farklı kesit kalınlığı değerleri de seçilebilmelidir.
- 1.7) Sistem 360 derecelik bir rotasyonda en az 128 kesit alabilmelidir.
- 1.8) Detektörlerin tüm özellikleri (eleman sayısı, boyutları, tipi-adaptifarray, matrikstipi gibi, yapısı solidstateveya seramik vb.) ayrıntılı olarak açıklanacaktır. Alçak ve yüksek kontrast rezolüsyonu değerleri sayısal olarak belgelenecektir. Toplam dedektör eleman sayısı en az 43.000 olmalıdır.
- 1.9) Spiral moddaki 360 (üçyüz altmış) derecelik tam rotasyonda, en kısa tarama zamanı 0.35 sn.



olmalıdır. Tarama süreleri farklı değerlerde seçilebilecektir. Sistemde mevcut tarama zamanları teklifte belirtilecektir.

- 1.10) Sistem en az 1600 mm scanogram yapabilecektir. Spiral tetkikler istenilen pozisyonda single, combined, multidirectional ve multispiral olarak yapılabilmeli ve sistemde anatomiye has örnek tarama protokolleri bulunmalıdır. Sistemin tarama mesafesi en az 1600 mm olmalıdır.
- 1.11) Sistemde hacim ve dinamik taramalara ilave olarak spiral tetkiklerde yapılabilmelidir.
- 1.12) Gantry üzerinde solunum ışığı bulunmalıdır.
- 1.13) EKG dalga formu gösterimi gibi fonksiyonlar için gantryyanında veya üzerinde LCD displaysistemi bulunmalıdır.
- 1.14) Acil durumda ve tehlike anlarında gantri ve masa hareketini durduracak bir emniyet anahtarı (emergencyoffswitch) gantri veya hasta masası üzerinde bulunacaktır.
- 1.15) Gantry hızlı taramalara imkân verecek şekilde 360 derece Continuous Rotate-Rotate, Slip Ring/Spiral teknolojisine sahip olmalıdır.
- 1.16) Sistem taramayla aynı anda görüntü rekonstrüksiyonu yapabilmeli, ayrıca (on-linefilming) otomatik filmleme ve arşiv amaçlı görüntü transferi yapılabilmelidir.
- 1.17) İçerideki hastanın taraması yapılırken daha önce taranan hastaların dokümantasyonu taramaya paralel olarak yapılabilmelidir.
- 1.18) Sistem, real-time olarak ön-arka veya arka-ön ve lateralskenogram çekebilmelidir. Sistem en az 160 cm skenogram yapabilmelidir.
- 1.19) Sistem en az 80 (seksen) saniye boyunca kesintisiz spiral ve dinamik hacim taraması yapabilmelidir.

2. X-IŞIN JENERATÖRÜ VE TÜPÜ

- 2.1) Röntgen jeneratörünün gücü en az 70 kW olmalıdır. Jeneratörün mA ve kV çalışma bölgeleri belirtilecektir. Maksimum gerilim değeri en az 135 kV, minimum gerilim değeri ise en fazla 80 kV, maksimum akım değeri en az 550mA, minimum akım değeri en fazla 20 mA olmalıdır. Eşdeğer gibi ifadeler kabul edilmeyecektir. Sistemde doz düşürme amaçlı hastanın ve incelenen organın dansitesine göre otomatik doz modülasyon (AutomA, Auto kV vb.) yazılımları bulunmalıdır.
- 2.2) Röntgen tüpü çift foküslü olmalıdır. Küçük foküs değeri en fazla 0.9 x 1.1mm, büyük foküs değeri en fazla 1.4 x 1.6 mm olmalıdır.
- 2.3) Röntgen tüpü anod ısı kapasitesi en az 7.0 MHU olmalıdır.
- 2.4) Tüpün anodunun ısı atım oranı en az 864 kHU/dakika olmalıdır.
- 2.5) Sistemde tüpün aşırı ısınma durumunda, tüpü koruyan ve kullanıcıyı uyarın koruma sistemi bulunmalıdır. Bununla ilgili detaylı açıklama yapılmalıdır.
- 2.6) Sistemde tüpün ulaştığı kesit sayısının veya çalışma sayısının veya sürenin izlenebileceği sayaç bulunmalıdır.

3. HASTA MASASI

- 3.1) Masanın tüm hareket özellikleri belirtilecektir. Masanın tetkik mesafesi en az 160 cm olmalıdır.
- 3.2) Masanın taşıyabileceği maksimum ağırlık en az 200 kg olmalıdır.
- 3.3) Hasta masasının her türlü hareketi operatör konsolundan veya gantri üzerinden manuel olarak yapılabilir. Masa hareketleri sayısal olarak görüntülenebilir.
- 3.4) Hasta masasının hareketlerinin elektronik doğruluğu +/- (artı/eksi) 1 milimetreden fazla olmamalıdır. Masa, spiral hareketler için sürekli ilerleme yapabilmelidir. Masa hareketlerinin hızı seçilebilir olmalıdır.
- 3.5) Elektrik kesilmesinde veya acil bir durumda hastayı gantri içinden çıkarabilmek için masanın manuel olarak serbest bırakılabilmesi mümkün olmalıdır.
- 3.6) Masada hastaların stabilize edilmesine yardımcı olacak aksiyel baş tutucuları (yetişkinler, çocuklar ve bebekler için ayrı ayrı), infant ve pediatrik destekleyiciler, ayak altı hasta minderi, uzun hasta minderi, çeşitli ebatlarda minder ve yastıklar, hasta sabitleyici amacıyla kullanılmak üzere çeşitli kalınlık ve uzunlukta bant ve kayışlar, çene ve alın bant ve kayışları, sünger destekleme yastıkları verilecektir.

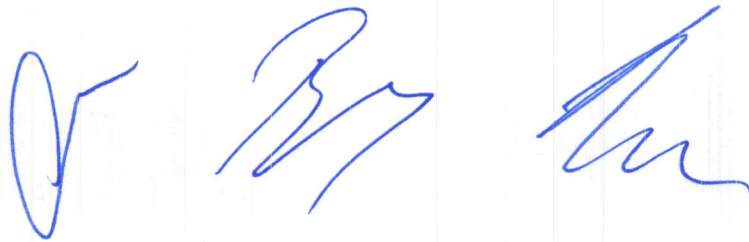
4) BİLGİSAYAR SİSTEMİ VE OPERATÖR KONSOLU

- 4.1) Spiral tarama fonksiyonları teklifte ayrıntılı olarak belirtilmelidir. Cihaz tek (single), çoklu (multiple), iki yönlü (bi-directional) ve birleştirilmiş (combined) spiral tarama yapabilmelidir.
- 4.2) Operatör konsolu tüm işlemleri kontrol edecek yapıda olacaktır. Aynı anda tarama tarama, rekonstrüksiyon, resim görüntüleme, otomatik filmleme, program planı ve arşivleme işlemleri kesintisiz olarak yapılabilir. Çekim esnasında gerçek zamanlı rekonstrüksiyon yapabilmelidir.
- 4.3) Sistemde önceden programlanmış hazır çekim programlar mevcut olmalı ve protokoller kolayca seçilebilir.
- 4.4) Sistemin ana bilgisayarı en az quadcore yapıda ve en az 8 GB (RAM) dinamik hafızaya sahip olmalıdır. Sistemin raw data kapasitesi en az 500 GB olmalıdır. Aynı anda tarama, rekonstrüksiyon, resim görüntüleme, otomatik film basma, program planı ve arşivleme işlemleri kesintisiz olarak yapılabilir. Sistemde CD yazıcı ve/veya DVD yazıcı da bulunacaktır.
- 4.5) Görüntüler kumanda konsolundan otomatik olarak filme basılabilir.
- 4.6) Sistemin rekonstrüksiyon hızı, 512 x 512 matriks görüntüler için 25 imaj/saniyeden az olmayacaktır.
- 4.7) Display matriksi en az 1024x 1024 (binyirmidört çarpı binyirmidört) piksel olmalıdır.
- 4.8) Sistemin alçak ve yüksek kontrast rezolüsyonu belirtilecektir. Sistemin uzaysal rezolüsyon değeri en az 15 lp/cm olacaktır.



- 4.9) CTDI (ComputedTomopgraphyDose Index) dozları aşağıda belirtilmelidir. Sistem CTDI dozlarını çekim sırasında veya sonrasında monitörize etmeli ve bu dozlar ekrandan izlenebilmelidir.
- 4.10) Sistemde aşağıdaki yazılımlar bulunacaktır. Bu yazılımların tüm komponent ve özellikleri ile gerekiyor ise donanım parçaları eksiksiz olarak verilecektir.
- Real Time Multiplanar Rekonstrüksiyon (MPR)
 - Multiplanar (Multi projeksiyon) Volüm Rekonstrüksiyon / Rendering(MPVVR)
 - Maksimum ve Minimum intensite Projeksiyon (MIP ve MinIP)
 - Üç boyutlu görüntüleme (3D) (Volume Rendering, Shadedsurfacedisplayvb.)
 - Tümör ve nodüllere ait parametrelerin (boy, genişlik vb) ölçülmesi sağlanmalıdır.
 - BT Anjiyografi ve kantitatif BT anjiyografi, bu programda 2-D, 3-D veya 3-D Volume Renderedimajlara ait ölçümler, damar yapısına ait ölçümler yarı otomatik veya otomatik olarak yapılabilmelidir
 - Görüntü değerlendirme, işleme ve anotasyon işlemleri
 - Post prosesingişlemleri ve pencereleme
 - En az üç değişik yapıyı ayrı ayrı filtreleyebilen (örneğin akciğer, yumuşak doku, kemik gibi farklı yapıları) protokol veya program.
 - Sistemde kontrastlı tetkiklerde enjeksiyon sırasında kontrastın maksimum yoğunluğunun yakalanmasını sağlayacak (SmartPrep, Carebolus, BolusTracking, PredictScan, vb. adıyla tanımlanan protokoller/programlar) bulunacaktır.
 - Sistemde artefakt azaltma yazılımı mevcut olacaktır.
 - Sistemde görüntülerinin otomatik olarak görüntülenmesini sağlayan cine modu bulunacaktır.
- 4.11) Görüntüler, sistem diskinden veya arşivleme için kullanılan üniteden çağrılarak tekrar izlenebilmeli ve üzerinde görüntü işleme ve analizler yapılabilmelidir.
- 4.12) Sistemde hastanın alacağı radyasyon dozunu azaltan aşağıdaki yazılımlar bulunacaktır. Otomatik akım seçim programı ve çekim esnasında mAs değerini hasta ölçülerine göre ayarlayan ve dozu azaltan dinamik doz modülasyon protokol/program, pediatrik, çocuk ve yetişkinler için ayrı ayrı tarama programları bulunacaktır.
- 4.13) Sistemde, görüntü büyütme (zoom) ve anotasyon (görüntü üzerine yazı yazma) işlemleri yapılabilecektir.
- 4.14) Sistemde görüntü işleme esnasında görüntü Üzerinde alınan iki nokta arasındaki mesafe ve açı ölçülebilmelidir.
- 4.15) Ana konsolda renkli ve en az 19 (ondokuz) inç diagonaluzunluğa sahip, kırışmasız özellikte ve 1280x1024 rezolüsyona sahip en az 1 (bir) adet LCD monitör mevcut olacaktır. Çift monitörlü olarak configure edilebilen sistemler en az 2 monitörlü olarak teklif edilmelidir.
- 4.16) Ana bilgisayar, mouseile kontrol edilebilir nitelikte olup, tüm tarama işlemleri, veri ve görüntü transferi ile dokümantasyon işlemleri yapılabilecektir. Konsolda bir adet alfa nümerik klavye ve bir adet mousebulunacaktır.
- 4.17) Konsol, gerçek çok işlemler (multitasking) özellikte olacak ve hasta taraması yapılırken diğer işlemlerde yavaşlama olmayacaktır.
- 4.18) Sistemde kardiyak BT fonksiyonu bulunmalı; ayrıntıları açıklanmalıdır. Kardiyak anjiyografi çalışmalarında hastaya verilen doz miktarı belirtilmelidir.

- 4.19) Sistemde kardiyak anjiyo çalışmaları aksiyel veya spiral modda yapılabilmelidir.
- 4.20) Sistem kardiyak çalışmalar için gerekli en yeni tüm yazılım ve donanımı içermelidir. Bu amaçla: sistemde prospektif ve retrospektif EKG tetiklemeli tarama teknikleri bulunmalı, koroner BT anjiyografi ve kalsiyum skorlama çekimi yapılabilmelidir. Kardiyak çalışmalar için gerekli EKG monitörü teklife dahil edilecektir. Koroner arter çalışmalarında hastanın artan ya da düzensiz olan kalp atım hızlarında da çalışma yapabilecek şekilde destek uygulamalarına sahip olmalı ve sistemler bu çalışmalarda elde edilen temporalrezolüsyonbisegmentrekonstrüksiyon yapan firmalarda en fazla 83 ms veya multisegment rekonstrüksiyon yapan firmalarda en fazla 71 ms olmalıdır.
- 4.21) Sistem PACS, RIS ve HIS'e bağlanabilmek bu nedenle DICOM-3.0 iletişim protokolünü tüm komponentleri (send/receive, query/ retrieve, basicprint, worklist, MPPS, (HIS/RIS) standardına uymalıdır) içermelidir ve bunlar sisteme dahil edilmelidir.
- 4.22) Sistemde artefakt azaltma yazılımı mevcut olacak ve doz azaltımı için iDose 4 veya IMR veya SAFIRE veya ADMIRE veya ASIR V veya True Fidelity veya AIDR 3D ENHANCED veya AICE ile adlandırılan iteratif rekonstrüksiyon algoritmalarından ihale tarihinde sistemle beraber verilebilecek en son ve en üst algoritma teklif edilecektir.
- 4.23) Sistemde ana konsolde kardiyak anjiyografi çalışmalarında aksiyel tarama modu kullanılarak hastaya verilen dozun %50-80 oranlarında azaltan. Step & Shoot, Sure CardioProspective, SnapshotPulse vb isimlerle adlandırılan doz azaltım yazılımı mevcut olacak ve çalışma prensibi açıklanacaktır. Örnek klinik çalışmalar teklif ekinde sunulacaktır.
- 4.24) Sistemde 3D ve/veya 4D görüntülerin akut inme vakalarında zamana bağlı olarak otomatik görüntülenmesi ile CBF, CBV, MTT (ortalama geçiş zamanı), sonuçlarının eş zamanlı renk haritaları ile kantitatif olarak gösterilebildiği ve değerlendirilebildiği 3D veya 4D Neuro ileri uygulamaları mevcut olmalıdır. Beyin perfüzyon çalışması yapılabilmelidir. Bu çalışmaların çekimleri ana konsol üzerinde, analiz işlemleri ise ana konsol veya iş istasyonu üzerinde sağlanabilmelidir
- 4.25) Sistemde tek bir kontrast enjeksiyonu ile masanın aksiyel veya spiral modda ileri geri hareketine bağlı olarak veya masa hareketi olmaksızın beyin perfüzyon çekimi yapılabilmelidir.
- 4.26) Sistemde anatomi ve kemik dokusunun birbirinden ayrılmasını sağlayacak, önceden programlanmış protokollere sahip kemik yapısı ayırım programı (Bone Removal, Bone Extract vb) ana konsolda ve iş istasyonunda bulunmalıdır.
- 4.27) Sistemde çekim sırasında 360 derecelik bir rotasyonda ve çekime eşzamanlı olarak, sistem tarafından göz, tiroid ve meme gibi radyasyona hassas organların korunmasını sağlayacak ve tüp rotasyonunun bu organlara denk gelen tarama açılarında X-ışınını otomatik olarak azaltacak yazılım (X-care veya ODM vb) ve donanım veya tüm organlarda doz azaltımı için vücut alenüasyonuna bağlı olarak dozu gerçek zamanlı modüle eden doz modülasyon yazılımları bulunmalıdır.
- 4.28) Anjiyografi ya da üreterografide olduğu gibi, seyri doğrusal olmayan yapıları, seyri boyunca tam görüntülenebilmesi için programlar olmalı, seçilen damarınsegmentasyonu yapılabilmeli, ortogonalcross-section'lan gösterilebilmelidir. Bu fonksiyon koroner ve periferik damarlara uygun olmalıdır. Damar ölçümleri tam otomatik veya yarı otomatik olarak ana konsolda veya iş istasyonunda yapılabilmelidir.
- 4.29) Sistemde singleenerji ile çalışan " Metal ArtefaktReduction" yazılımı (SmartMAR veya İMAR veya SEMAR veya OMAR veya HIMAR) bulunmalıdır.



5. İŞ İSTASYONU YAZILIM VE DONANIM ÖZELLİKLERİ

5. Sistem ile birlikte aşağıda belirtilen teknik özelliklere sahip 1 (bir) adet ileri düzey iş istasyonu verilecektir yada yükleniciler aşağıdaki teknik özelliklerin tamamını karşılamak şartıyla hastanemizde kurulu ve çalışan iş istasyonunu son versiyona getirerek teklif edebileceklerdir. Teklif edilen iş istasyonu ana konsoldan donanım ve yazılım olarak tümü ile ana konsoldan bağımsız çalışabilmelidir.

5.a) İş istasyonu client bilgisayarları en az 16 GB RAM'e sahip olmalıdır. Toplam hard disk kapasitesi (imageve sistem) en az 600 GB olmalıdır.

5.b) Sistemde, resim görüntüleme, tüm seçenekleriyle film basma, arşivleme, PACS'a transfer edebilme, PACS'dan geri çağırabilme işlemleri kesintisiz olarak yapılabilmelidir. İş istasyonu görüntü arşivleme ve iletişim sistemleri " PACS " uyumlu olacak ve DICOM 3.0 (üç nokta sıfır) DigitalImagingand Communications in Medicine3.0 (üç nokta sıfır) standardını destekleyecek ve DICOM 3.0 ile ilgili tüm yazılım ve donanımlar (print, sendreceive, query/retrievevb) verilecektir.

5.c) Sisteme diğer DICOM sistem ve modalitelerinden götüldü aktarılabilecektir. Hastanın önceki incelemelerinin farklı modalitelerde yapılmış olması halinde mevcut patolojinin takibi, ölçümlerinin karşılaştırılması ve yeniden VRT yapılması olanağı bulunacaktır. DICOM formatındaki diğer imajlar yüklenebilecektir.

- 5.1) İş istasyonlarına ihtiyaç halinde yedekleme amacıyla harici hard disk USB ara yüzü ile bağlanabilmelidir. İş istasyonlarından görüntüleri kaydedebilme amaçlı DVD veya CD- R optik yazıcı bulunmalıdır. Hasta görüntülerinin kaydı ile birlikte görüntülerin başka bilgisayarlarda kolayca izlenebilmesini sağlayan (viewer) yazılımı da aynı seansta optik ortama kayıt edilebilmelidir.
- 5.2) Görüntüler iş istasyonlarında hareketli film olarak oynatılabilmeli ve sunumlarda kullanılmak üzere AVI ve/veya TIF, JPEG görüntüler olarak bilgisayar ortamına aktarılabilmelidir.
- 5.3) İş istasyonlarındaki konsollardan görüntüleri arşivleme sistemine transfer edebilme, arşivleme sisteminden geri çağırabilme işlemleri kesintisiz olarak yapılabilmeli ve tüm seçenekleriyle otomatik filmleme ve arşivleme sistemi ile bağlantılı olarak film basabilme özelliği bulunmalıdır.
- 5.4) İş istasyonlarına diğer CT sistemlerinden görüntü aktarım postprocessing işlemleri yapılabilmelidir.
- 5.5) İş istasyonları tüm işlemleri üç düzleme göre yapabilmeli, ancak zamana göre 4D kalp ve diğer organlarda görüntüleme yapılabilmelidir.
- 5.6) İş istasyonu, görüntü arşivleme ve iletişim sistemleri 'PACS' uyumlu olmalıdır ve DICOM 3.0 (üç nokta sıfır) DigitalImagingand Communications in Medicine3.0 (üç nokta sıfır) standartlımı desteklemelidir. DICOM 3.0 ile ilgili tüm yazılım ve donanımlar verilecektir.
- 5.7) İş istasyonunda en az aşağıdaki uygulamalar yapılabilmelidir:
 - Üç boyutlu görüntüleme (3D) (Volume Rendering, Shaded surface display vb). Bu programda hazır bulunan protokoller sayesinde gerçekleştirilen 3 boyutlu görüntüler farklı organ veya doku ile ilişkilendirilip anatominin 3 boyutlu ortamda detaylı görünümü sağlanmalıdır. Dokulara transparan özellik vererek altındaki organlar görülebilmelidir. Real Time Multiplanar Rekonstrüksiyon (MPR), Multiplanar (multi projeksiyon) Volüm Rekonstrüksiyon / Rendering (MPVR), Maksimum (MIP) imajlar elde edilebilmelidir.
 - Anatomi ve kemik dokusunun birbirinden ayrılmasını sağlayacak, önceden programlanmış protokollere sahip kemik yapısı ayırma programı (Bone Removal) mevcut olmalıdır.
 - Sistemde üç boyutlu ve/veya volüm rekonstrüksiyonu yapılmış olan imajları, ham data olarak çekimi yapılan kesitler ile eşleştirebilen ve üç boyutlu görüntülerdeki ilgili kesit bilgilerini 2-D olarak gösterebilen kesit eşleştirme programı mevcut olmalıdır.
 - BT Anjiyografi ve kantitatif BT anjiyografi, bu programda 2-D, 3-D veya 3-D Volume Rendered imajlara ait ölçümler, damar yapısına ait ölçümler otomatik veya manuel olarak yapılabilmelidir.
 - Damarların curved MPR'larını ve cross-sectional görüntülerini görüntüleyebilmelidir.

- Görüntü değerlendirme, işleme ve anotasyon işlemleri yapılabilir.
- İş istasyonunda veya ana konsolda koroner arterlerde, kalsiyum skorlaması, koroner BT anjiyografi yapılabilir. Tek tuşla koroner ağaç otomatik olarak oluşturulabilir ve koroner arterler sistem tarafından otomatik olarak damar adları ile isimlendirilebilir.
- Kardiyak fonksiyon analizleri yapılabilir ve bu analizlerden end diastolik volüm, endsistolik volüm, stroke volüm, kardiyak ejeksiyon fraksiyon, kardiyak output, body surface area, stroke indeks, sol ventrikül volüm curve, myokardial mass (myokardiyal duvar kalınlığı) hesaplanabilir ve grafiksel olarak görüntülenebilir. Kardiyak fonksiyon analizleri yapılırken sol ventrikül tespit işlemi cihaz tarafından otomatik olarak yapılmalı, zaman kaybına sebep olunmamalıdır veya travma hastalarında otomatik veya yarı otomatik vertebra, kosta etiketleme ve disk aralığına spesifik dijital tilt yapılabilir.
- Kardiyak çalışma modu koroner arterlerde stent içi analiz için uygun olmalıdır.
- Kardiyak modunda plakların kalsifikasyon seviyelerinin farklı renklerle otomatik olarak raporlamasını yapan plak inceleme programı mevcut olmalıdır ve fibröz, kalsifiye plakları lümen'den ayırt edebilir. Görüntülenen plakların kuantifikasyonunu yapmak amacıyla renkli plak kuantifikasyon programı (Cardiac Plaque Analysis) verilecektir veya kalsiyum plaklarını işaretleyerek otomatik AGASTON skoru hesaplayabilir.
- İş istasyonunda ya da ana konsolda alınan 2D ve/veya 3D ve/veya 4D görüntülerin akut inme vakalarında zamana bağlı olarak otomatik görüntülenmesi ile CBF, CBV, MTT (ortalama geçiş zamanı), sonuçlarının eş zamanlı renk haritaları ile kantitatif olarak gösterilebildiği ve değerlendirilebildiği 2D veya 3D veya 4D Neuro ileri uygulamaları mevcut olmalıdır.
- Anjiyografi ya da üreterografide olduğu gibi, seyri doğrusal olmayan yapıların, seyri boyunca tam görüntülenebilmesi için, programlar mevcut olmalı; seçilen damarın segmentasyonu otomatik veya yarı otomatik olarak yapılabilir, ortogonal cross-section tanı gösterilebilir. Bu fonksiyon koroner ve periferik damarlara uygun olmalıdır. Damar ölçümleri tam otomatik veya yarı otomatik olarak yapılabilir.
- İş istasyonu ya da ana konsolda otomatik olarak göğüs kafesinin ayrılması sağlanmalıdır. Koroner damarlar sistem tarafından otomatik olarak isimlendirilmeli, otomatik koroner ağaç görüntülenmesi, ostial morfoloji değerlendirmesi için damar görüntülenmesi yapılmalıdır.
- İş istasyonu ya da ana konsolda beyin analizi yazılımı verilmelidir. Bu analiz yazılımı ile en az CBV (Cerebral Blood Volume), CBF (Cerebral Blood Flow), MTT (Mean Transit Time) analizleri yapılabilir ve kantitatif renk haritalarını hesaplayabilir.
- İş istasyonu PACS, RIS ve HIS'e bağlanabilir, bu nedenle DICOM-3.0 iletişim protokolünü tüm komponentleri (send/receive, query/retrieve, basic print, worklist, MPPS, (HIS/RIS) standartına uygundur) içermelidir ve bunlar sisteme dahil edilmelidir.
- İş istasyonunda mevcut yazılımların garanti boyunca ekstra donanım gerektirmeyen güncellenmesi firma tarafından yapılacaktır.
- İş istasyonunda MR ve hastanemizde bulunan diğer MR ve CT ye ait imajlar izlenebilir ve bu sistemlerin sisteme tanıtılması yüklenici firma tarafından sağlanmalıdır.
- İş istasyonunda veya ana konsolda damar yapısının daha iyi görüntülenebildiği dijital subtraction işlemi ile kontrastlı BT anjiyografi data setinden kontrastsız BT data setini çıkartablen nörovasküler CTA yazılımı mevcut olacaktır.

6. AKSESUARLAR

6.1. İnceleme sırasında hastayı değişik pozisyonlarda tespit etmek için gereken aksesuarlar verilecektir.

Bunlar: axial head holder, ayakaltı hasta minderi, uzun hasta minderi, axial head holder için çeşitli ebatlarda minder ve yastıklar, hasta sabitleme amacıyla kullanılmak üzere çeşitli kalınlık ve uzunluklarda bant ve kayışlar, çene ve alın bant ve kayışları, sünger destekleme yastıkları verilecektir.

6.2. Sistemle birlikte tüm kalibrasyon ve ayarları yapabilecek fantom kiti verilecektir.

6.3 Yüklenici firma, 14 inç ekran genişliği bulunan, 8 çekirdekli CPU, 14 çekirdekli GPU, 16 GB Bellek, 512 GB SSD depolama, Touch ID özelliği bulunan 2 adet dizüstü bilgisayar temin edecektir.

7. KURULUM :

7.1. Bilgisayarlı Tomografi cihazı hastane idaresi tarafından gösterilen yere kurulacaktır. Yüklenici firma gerekli tadilat ve hazırlıkları TAEK standartlarına göre yapmakla yükümlüdür. Tedavi odasının gerekli modifikasyonu bir bütün olarak ek bir ücret talep etmeden yüklenici firmaya aittir. Firmalar ihale öncesinde cihazın kurulacağı alanı kontrol ederek, yer gördü belgesi imzalayacaktır.

7.2. Sistemin kurulacağı yer hazırlığı ile ilgili bütün masraflar yüklenici firmaya ait olacaktır. İstekli firmalar tarafından hazırlanacak olan proje ve proje envanter çalışması ihale tarihinden önce yönetime sunulacak ve yönetimin onayını alan proje ve yönetimin onayını alan proje envanter listesi istekli firmalar tarafından ihale dosyasında sunulacaktır.

7.3. Türkiye Atom Enerjisi Kurumundan ve Fizik Mühendisleri Odası'ndan ruhsat alınması ile ilgili gerekebilecek her türlü belge ve ücretler firma tarafından karşılanacaktır. Firma tarafından ödenen masraf makbuzları hastaneye teslim edilecektir. Ruhsat alma işlemleri idare tarafından yapılacaktır. Lisanslama ve ruhsatlandırma işlemleri sırasında firma yetkili mühendisi hazır bulunmalı ve gerekli ölçümler ve düzeltmelerde destek sağlamalıdır.

7.4. Yüklenici firma yan birimleriyle birlikte tüm sistemin Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun radyasyon güvenliğine ilişkin ilgili yönetmelik ve standartlarına uygun olarak kurulmasından, lisanslamasından, ortamın soğutulmasından, kontrol odası da dahil olmak üzere tomografi ve çekim odasının split klimalarla iklimlendirilmesinden ve sistemin ideal koşullarda çalıştırılmasını temin edecek şekilde gerekli hazırlık ve düzenlemenin yapılmasından sorumludur.

7.5. Tomografi Kontrol Ünitesi ile çekim odası arasında TAEK mevzuatına uygun kurşun cam firma tarafından konulacaktır. (120 x 80 cm)

7.6 Sistem mahallinin X-ışın izolasyonu, duvarların ve giriş kapısının izolasyonu, kurşun camın montajı, firma tarafından yapılacaktır.

7.7 Sistemin konulacağı tomografi odası, çekim konsolu odası ve hasta soyunma odasının bütün elektrik işlerini (pano yapılması, ortamın aydınlatılması ve gerekmesi durumunda yeni kablo çekimleri de dahil olacak şekilde), belirtilen alanların inşaatı ve dekorasyon işlerinin yapılması, bu alanların boyanması, sandalye, masa konulması, yerlerin anti-statik PVC kaplanması, tavan kaplamalarının değiştirilmesini üstlenecektir.

7.8 Yüklenici firma tarafından sistem için gereken tüm elektriksel bağlantıları ve işleri (kablo kanalları, kablolama, elektrik panoları) yapılmalıdır. Sistemin gerek duyduğu güçte elektrik hattı cihaz mahallindeki güç panosuna kadar firma tarafından getirilecektir.

7.9 Kapı açıldığında CT çekilimini kesecek düzenek olmalıdır.

7.10 Sistemin kalibrasyonu için gerekli olan tüm fantomlar sistem ile birlikte verilmelidir.

7.11 Yüklenici firmalar, tomografi cihazına uzaktan erişimi sağlayabilen remote kontrol servisi hizmetinin online ve aksatılmadan yürütülmesiyle ilgili her türlü yazılımı, donanımı ve servis hizmetini sağlayacaktır. İhtiyaç olması halinde ADSL modem firma tarafından temin edilecektir.

7.12 Uzaktan tanı için sistemde bağlantı yapılması mümkün olmalıdır.

7.13 Yönetim onayı alınmış projeye uygun olarak, dışarı koridora kontrol odası yapılacak, cihaz ve kontrol odasındaki zeminler PVC ve asma tavanlar olarak yenilenecek, LED aydınlatmalar, alçı, sıva ve boya işleri yapılacaktır. Projede gösterildiği şekilde çekim odasına lavabo yapılacaktır. Mevcut kurşun kapılar kullanılacak, kapı kasaları yenilenecektir. Mevcuttaki Zemin emişi kullanılacaktır. 2 adet 24k btu klima cihaz odasına, 1 adet 12k btu klima yeni yapılacak olan kontrol odasına takılacaktır. CT gantry ile pano arasına zemin kablo kanalı yapılacaktır. CT odası içerisine perdeli olacak şekilde soyunma kabini yapılacaktır. Kontrol odasında bulunan kumanda masası projede belirtildiği gibi düzenlenecektir. Dijital röntgen odasına wc yapılacaktır. (190x130 cm).

8. DENETİM ve MUAYENE:

8.1. Cihazların kabul ve muayeneleri belirlenecek komisyon tarafından yapılacaktır. Kontrol ve muayenede, şartnamede istenilen ve teklifte belirtilen tüm özelliklerin uygunluğu kontrol edilecektir. Ayrıca yedek parça, aksesuar ve sarf malzemelerinin kontrol ve sayımı yapılacaktır.

8.2. Kabul ve muayene sırasında firmalardan cihazların teknik özellikleri ve performansına ilişkin testlerin yapılması istenildiğinde gerekli personel ve düzeneği firmalar ücretsiz olarak sağlayacaktır. Kabul ve muayenede oluşabilecek kaza ve hasarlardan satıcı firma sorumludur.

8.3. Satıcı firma fabrikada yapılan en son testlere ait raporları (kalite kontrol belgesi) muayene heyetine teslim edilecektir. Garanti süresi kesin kabul tarihinden (cihazın teknik şartname koşullarına uygun, çalışır tesliminden itibaren) sonra başlayacaktır.

9. GARANTİ :

9.1. Alımı yapılan sistemin tüm bileşenleri ve çevre elemanları her türlü üretici hatalarına karşı en az 2 (iki) yıl süre ile ücretsiz yedek parça ve bakım (tüp dahil, sarf malzeme hariç) garantisine ve 2 (iki) yıl sonunda en az 8 (sekiz) yıl süre ile ücreti karşılığında yedek parça ve bakım garantisine sahip olacaktır. Garanti süresi boyunca cihaza %95 uptime garantisi verilmelidir. Cihaza tamamiyle hasta alınamaması durumunda cihaz down sayılacaktır. Cihazın çalışmadığı günler için %95 uptime garantisi verilmelidir. Garanti içinde cihazın bozuk olduğu süreler garanti süresine eklenecektir.

Yüklenici firma, garanti sonrasında talep edeceği yıllık bakım-servis bedelini sunmalı, bu bedel toplam cihaz bedelinin en fazla parça hariç %3, parça dahil (X-ışını tüpü ve dedektör hariç) %5'ini geçmemelidir. Cihaz teklif bedelinin Türk Lirası olması durumunda teklif bedeli ihale tarihindeki Merkez Bankası döviz alış kuru üzerinde dövize çevrilerek bulunan döviz bedeli üzerinden ilgili oranlar kullanılarak bakım onarım fiyatları hesaplanır ve tekrar merkez bankası güncel döviz alış kuru üzerinden Türk Lirasına çevrilerek ilgili bedeller belirlenir.

Yüklenici firma, garanti sonrasında tüm parçalar dahil (tüp dahil) yıllık bakım ve onarım bedeli, ihale bedelinin %10'unu geçmemelidir.

9.2. Teknik servise arıza bildiriminde bulunulduğunda en geç 48 saat içerisinde müdahale edilecek, yedek parça gerekmeyen durumlarda müdahaleden en geç 72 saat sonra cihaz çalışır durumda teslim edilecektir. Yedek parça gerektiğinde müdahaleden sonra en geç 10 iş günü içerisinde cihaz çalışır teslim edilecektir. İthal izni gerektiren yedek parça değişimi durumunda belgelenmesi kaydıyla geçen süre bu süreye eklenecektir. Bu süre 20 iş gününü geçmeyecektir, geçtiği takdirde Kurum'un yasalardan doğan hakları saklı kalacaktır. Arızalı geçen süre garantiden sayılmayacaktır.

9.3. Garanti süresi içerisinde değiştirilen her türlü yedek parça (tüp dahil), en az aynı kapasiteye ve özelliğe sahip olmak zorundadır.

10. OTOMATİK BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ ENJEKTÖRÜ:

Enjektör Bilgisayarlı Tomografi cihazı ile kullanıma uygun olmalıdır.

- Enjektör kaideli yapıda, serum askısına sahip olmalı ve tekerlekleri sayesinde kolayca hareket ettirilebilmelidir.
- Enjektör Bilgisayarlı Tomografi cihazı ile kullanıma uygun olmalıdır.
- Enjektör kaideli yapıda, serum askısına sahip olmalı ve tekerlekleri sayesinde kolayca hareket ettirilebilmelidir.
- Enjektör 240 VAC, 50/60 Hz şehir şebekesi ile çalışabilmelidir.
- Enjektör salin ve kontrast madde enjeksiyonunu sağlayacak şekilde iki adet ayrı şırınganın aynı anda yerleştirilmesine ve kontrolüne uygun çift kafalı veya en az iki kontrast şişesi ve bir adet izotonik şişesi ile çalışabilir piston bazlı günlük set kullanımına uygun yapıda olmalıdır.
- Enjektör doğru akış ve hacimi sağlamak için basınç prensibiyle çalışmalıdır.
- Enjektör uzaktan kumanda edilebilmelidir.

- Enjektör kafası üzerinde güvenli kullanımı sağlamak adına hava kabarcığı kontrol ve aktivasyon tuşları yer almalı veya hava kabarcık sensörü bulunmalıdır.
- Karmaşık BT Anjiyo ve kardiyak BT protokollerinde kullanılmak üzere salin ve kontrast maddeyi aynı anda belli oranlarda enjekte edilecek çiftli akış özelliği bulunmalıdır.
- Çiftli akış ile enjekte edilecek salin ve kontrast madde yüzdeleri kullanıcı tarafından en az %5'lik oranlarda ekran üzerinden ayarlanabilmelidir.
- Enjektör kafası üzerinden her bir şırınga için otomatik dolun hacimleri ayarlanabilir ve kalan şırınga hacimleri izlenebilir olmalıdır.
- Enjektör kafası üzerinden iki şırınganın kontrolü de aynı anda gerçekleştirilebilmeli ve böylece zaman tasarrufu sağlanmalıdır veya tüm dolun işlemleri otomatik olarak yapabilmelidir.
- Enjektör kafası üzerinden enjeksiyon başlatılabilir, durdurulabilir ve iptal edilebilir olmalıdır.
- Enjektör kafası üzerinde yer alan ışıklı uyarılarla enjeksiyon esnasında ve öncesinde kullanıcı görsel şekilde bilgilendirilmelidir.
- Kontrol modülü üzerindeki ana ekranda en az şırıngalarda kalan hacim, sistem alarmları, protokol, toplam enjeksiyon hacmi, toplam enjeksiyon süresi, enjeksiyon durumu aynı anda izlenebilmelidir.
- Enjektör kontrol modülünde en az 250 adet protokol istenilen isimle hafızaya kayıt edilebilmelidir.
- Güvenli kullanım için enjeksiyon basınç limiti 100-300 psi aralığında ayarlanabilmelidir.
- Enjektör ile kullanılacak salin ve kontrast madde şırıngaları en az 200 ml olmalıdır veya 100,200 ve 500 ml şişelerin takılarak kullanılmasına uygun yapıda olmalıdır.
- Şırıngalar için akış hızları en az 0,1 ml/sn ile 10 ml/sn arasında en fazla 0,1 ml'lik arttırmalar ile ayarlanabilmelidir.
- Enjektörde kontrast madde ve salin'i uygun ısıda tutmak için ısı koruyucu bulunmalıdır.
- Enjeksiyon protokolü için en az 6 faz ayarlanabilmelidir. Bu fazlar en az salin enjeksiyonu, kontrast madde enjeksiyonu, bekletme, duraklatma şeklinde ayarlanabilir olmalıdır.
- Protokol ekranından duraklatma için en az 15 dakika ayarlanabilir olmalı ve en az 20 dakika boyunca bekletme yapılabilir olmalıdır.
- Enjeksiyon protokolü ayarlanırken test enjeksiyonu seçeneği olmalı ve test enjeksiyonu için salin veya kontrast madde kullanılabilir olmalıdır.
- Şırıngalar, enjektör başlığına çevirme, döndürme gibi işlemlere gerek olmaksızın kolayca yerleştirilebilir olmalı ve yerleşim işlemi sırasında herhangi bir kelepçe, adaptör, ek bağlantı veya tutucuya gerek olmamalıdır veya şişelerin direk olarak takılıp kullanılmasına olanak sağlamalıdır.
- Şırıngalar enjektör kafasına yerleştirildiğinde piston otomatik olarak ileri hareket ederek şırıngaların havasını almalı, kullanıcıya ek bir iş yükü oluşturmamalıdır veya günlük set yerleştirildiğinde sistem kullanım için hazır hale gelmelidir.
- Kontrast ve salin protokolde tanımlanan hacimlere göre tek tuş ile otomatik şekilde enjektör tarafından doldurulabilmeli, kullanıcıya ek iş yükü oluşturmamalıdır.
- Şırıngalar ve ara bağlantı hattı tek tuş ile otomatik olarak prime edilebilmelidir veya günlük kullanım seti ve hasta ara bağlantı hattı tek tuş ile hazır hale getirelebilmelidir.
- Şırıngalar enjektör başlığından çıkarıldığında pistonlar otomatik şekilde cihaz tarafından başlangıç konumuna getirilebilmelidir veya şişeler bittiğinde sistem kullanıcıyı uyarmalıdır.
- Güvenli kullanım için kontrol modülü ekranı üzerinden enjeksiyon sırasında oluşan basınçlar anlık olarak grafiksel eğriler şeklinde kullanıcıya aktarılabilir ve önceden ayarlanmış basınç limiti aşıldığında cihaz enjeksiyonu otomatik şekilde sonlandırabilmelidir.
- Enjeksiyon için yeterli kontrast veya salin hacmi olmadığında enjektör kullanıcıyı uyarmalı, enjeksiyon bitiminde programlanan ve gönderilen hacimleri karşılaştırmalı şekilde kullanıcıya sunmalıdır.
- Enjektör abdomen, toraks ve kardiyak görüntüleme işlemleri için doğru kontrastlanmayı sağlamak adına otomatik şekilde enjeksiyon protokollerini oluşturabilen programa sahip olmalıdır.
- Enjektör, görüntüleme cihazları (Siemens, GE, Toshiba, Philips) ile entegre şekilde çalışabilme imkanına sahip olmalı, ek olarak tedarik edilecek seçenekler sayesinde ileride bu özellik aktif edilebilir olmalıdır.

10. EĞİTİM

10.1. Cihazlar orjinal ambalajında teslim edilecektir. Daha önce "demo" amaçlı olarak kesinlikle kullanılmamış olacaktır.

10.2. Satıcı firma cihazın kullanımı ve analiz yöntemleri ile ilgili gerekli olan eğitimi, görevli 4 öğretim elemanına ve 4 radyoloji teknikerine 3 gün süre ile cihaz ve iş istasyonu başında verecektir.

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Radyoloji Anabilim dalı

Doç Dr Hüseyin Tuğsan BALLI

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Radyoloji Anabilim dalı

Dr Öğr. Üyesi. Hasan Bilen Onan

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi

Radyoloji Anabilim dalı

Öğr. Gör. Dr. Ömer Kaya