



T.C.  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi

Mersin Üniversitesi Hastanesi Nükleer Tıp Ana Bilim Dalı için 2 Kısım Tıbbi Cihaz Alımı

» YAKLAŞIK MALİYET İÇİNDİR «

KISIM SIRA NO	MALIN / İŞİN CİNSİ	MİKTAR	BİRİM	FİYAT	TUTAR	UBB
1. KISIM	SİLİKON TABANLI DİJİTAL ENTEGRE TOF ÖZELLİKLİ PET-BT SİSTEMİ	1	Adet			
2.KISIM	SPECT/BT HİBRİD GÖRÜNTÜLEME CİHAZI	2	Adet			
YAKLAŞIK MALİYET GENEL TOPLAMI:						

Tarih:

İMZA - KAŞE

NOTLAR:

- 1-) Teklifler KDV hariç TL olarak verilecek, Ad, Soyad veya Ticaret unvanı yazılmak suretiyle yetkili kişiler tarafından imzalı ve kaşeli olarak teslim edilecektir.
- 2-) Tıbbi Cihaz Yönetmeliği kapsamında fiyat verilen malzemelerin marka/modeli ve UBB kodu ile bayi/firma kodu mutlaka belirtilecektir.

**Ayrıntılı bilgi için irtibat: İhale Servisi Tel: 0 324 241 00 00 - 22262**  
**e-posta: hastaneihale@mersin.edu.tr**

**SİLİKON TABANLI (SiPM) DİJİTAL ENTEGRE TOF ( Time of Flight) ÖZELLİKLİ PET-BT  
(POZİTRON EMİSYON TOMOGRAFİ-BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ) SİSTEMİ  
TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**KONU:** Bu şartname Mersin Üniversitesi Hastanesi için satın alınacak olan "SiPM DİJİTAL DEDEKTOR ENTEGRE TEKNOLOJİSİ İLE ZAMAN UÇUŞU (TOF) ÖZELLİKLİ TÜM VÜCUT POZİTRON EMİSYON TOMOGRAFİ / ÇOKLU KESİT BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (PET/BT)" sisteminin teknik özelliklerini, aksesuarlarını ve ilgili diğer hususları kapsar.

**KISALTMALAR VE TANIMLARI**

BT : Bilgisayarlı Tomografi

DICOM : Digital Imaging and Communication in Medicine

FOV : Field of View

GB : Gigabyte

HD : High Definition

HU : Hounsfield Unit

kV : kilovolt

kW : kilowatt

LCD : Liquid Crystal Display

MHU : Million Heat Unit

MIP : Maximum Intensity Projection

MPR : Multiplanar (multiprojection) Reconstruction

MPVR : Multiplanar (multiprojection) Volume Reconstruction

NEMA : National Electrical Manufacturers Association

PET Pozitron Emisyon Tomografi

PET-BT : Pozitron Emisyon Tomografi - Bilgisayarlı Tomografi

RAID : Redundant Arrays of Inexpensive Disks

SUV : Standardized UptaKe Value

TB : Terabyte

TOF : Time of Flight

3D : Üç boyutlu görüntüleme

**1. PET SİSTEMİ:**

**1.1.** Sistem, yüksek verimlilikle görüntü oluşturulmasına olanak sağlayan SIPM (silikon foto multipliyer)

Prof. Dr. Pinar Pinar  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Uz. Dr. Pinar Pinar  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp

1

Doç. Dr. Evren DEŞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Uz. Dr. Zehra Pinar  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp

dedektör teknolojisine sahip olmalıdır.

- 1.2. PET sistemi statik, dinamik ve tüm vücut modlarında görüntüleme yapabilecektir.
- 1.3. PET dedektörü kristal materyali 511 ( beş yüz on bir) keV fotonların saptanmasına olanak tanıyan Lutesyum (LSO, LYSO, LBS, Lutetium Based Sintillation Crystal) materyallerinden birini içermelidir.
- 1.4. Sistem, yüksek uzaysal rezolüsyon ve verimlilik sunabilmesi için "Hi-Rez + Ultra HD (HD+TOF)" özelliği veya "Sharp IR + VuePointHD +TOF + regularizedconstruction (Q-Clear)" veya gürültü kontrolü+ iterasyon sağlayan (Hyperiterative) + TOF teknolojisine sahip olmalıdır. Sistem bu teknikler yardımı ile <3 mm uniform rezolüsyon (lezyon dedeksiyonu) sağlamalıdır.
- 1.5. PET dedektörü tam halka (Full ring) tasarımında olmalıdır. Kristal boyutları (X,Y,Z)= {en fazla 4.1 mm, en fazla 5.5 mm, en az 20 mm} olmalıdır.
- 1.6. Sistem TOF özelliğine sahip olmalı ve Timing resolution 400 ps in altında olmalıdır.
- 1.7. Sistemin kristal sayısı en az 20.000 adet veya kristal hacmi en az 12 (oniki) litre olmalıdır.
- 1.8. PET Aksiyel görüş alanı (Axial FOV) en az 24 cm veya üzeri olmalıdır.
- 1.9. PET Transaksiyel görüş alanı (Transaxial FOV) 67 (altmışyedi) cm ve üzeri olmalıdır.
- 1.10. Sistemin enerji çözünürlüğü en fazla %10.5 (FWHM) olmalıdır.
- 1.11. PET verileri 3D Iterative Reconstruction tekniği ile işlemlenebilmelidir.
- 1.12. PET sistemi 3D görüntüleme metoduna sahip olacaktır.
- 1.13. PET için NEMA 2012 veya 2018 performans değerleri teklifte belirtilmelidir.
- 1.14. Sistemin PET NEMA NU2-2012 veya NU2-2018 sensitivite değeri en az 8.5 cps/kBq veya efektif sensitivite değeri en az 60 cps/kBq olmalıdır.
- 1.15. PET kalite kontrolü ve kalibrasyonunda radyoaktif kaynak kullanılıyor ise, kullanılan radyoaktif kaynaklar, fantom ve ekipmanlar kılıfları birlikte kliniğe verilecektir.
- 1.16. PET sistemi kardiyak çekimler için gated çalışmaların yapılmasına uygun olmalıdır, bu amaçla bir adet EKG trigger monitörü verilmelidir.

## 2. BT SİSTEMİ

- 2.1. Anatomik olarak lezyon lokalizasyonu ve füzyon görüntüleme için PET Sistemi en az 64 kesit oluşturabilen çok kesitli BT ile entegre olmalı ve tam bir uyum içerisinde çalışmalıdır.
- 2.2. PET görüntülerinin atenüasyon (soğurma) düzeltmesinde BT ile elde edilen atenüasyon değerleri kullanılacaktır. Trunkasyon artefaktlarının önlenmesi için attenüasyon düzeltmelerinde kullanılan BT görüş alanı (CTAC FOV) en az 70 cm olmalıdır.
- 2.3. BT hasta geçiş çapı, PET hasta geçiş çapı ile aynı ve en az 70 cm olmalıdır.
- 2.4. BT Sistemi slip ring teknolojiye sahip olmalı ve 360 derecelik tam rotasyonda en fazla 0,35

Prof. Dr. Pınar Köç  
NED  
Mersin Üni.  
Dip. No: 9071

2

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üni. Akademi Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar KOÇ  
Akademi Hastanesi  
Kordinatör

saniyede axial multislice modda veri toplayabilmelidir.

- 2.5. BT X ışın Tüpü çift odaklı ve ısı depolama kapasitesi en az 7 (yedi) MHU olmalıdır.
- 2.6. Operatör BT çekimlerinde kesit kalınlığını, rotasyon hızını, mA ve kVp değerlerini seçebilmelidir.
- 2.7. BT yüksek voltaj jeneratörü en az 70 kW çıkış gücüne sahip olmalıdır. Jeneratörün mA minimum değeri en fazla 20 (yirmi) mA ve maksimum değeri en az 550 (beşyüzelli) mA olmalıdır. Sistemin kV çalışma bölgeleri minimum değeri en fazla 80 (seksen) kV ve maksimum değeri en az 140 (yüzkırk) kV olmalıdır.
- 2.8. BT sisteminde gerçek zamanlı doz modülasyon sistemi bulunacaktır. Bu sistem ile hastaya verilen dozlardaki azaltım oranları belirtilmelidir. Pediatrik hastalar için düşük doz protokolleri bulunmalıdır.
- 2.9. BT sisteminde görüntüdeki gürültünün azaltılmasına ve görüntü kalitesinin iyileştirilmesine olanak tanıyan bir BT iteratif rekonstrüksiyon tekniği (ASiR veya SAFIRE) bulunacaktır.
- 2.10. Sistemde koiller, metal çiviler, platinler, dental metaller veya implantların yarattığı metal artefaktları azaltmaya yarayan böylelikle artefakt yaratan metal etrafındaki kemik yapıların daha net izlenmesine olanak tanıyan iMAR, SmartMAR vb. isimlerle adlandırılan yazılımlardan biri bulunmalıdır.
- 2.11. BT cihazının kalite kontrol ve kalibrasyon işlemleri için gerekli fantom ve ekipmanlar verilmelidir.

### 3. GANTRİ VE HASTA YATAĞI

- 3.1. PET-BT sistemi tek bir hasta yatağı içermelidir. PET ve BT için gantri açıklıkları aynı çapta olacaktır. PET ve BT için gantri açıklık çapı en az 70 (yetmiş) cm olacaktır.
- 3.2. Hasta yatağının maksimum taşıma kapasitesi en az 180 (yüz seksen) kg olmalıdır.
- 3.3. Yatağın hareketleri elektriksel olarak motorize olmalıdır. Yatak hareketleri manuel olarak gantriden ve kullanıcı konsolundan kontrol edilebilme seçeneğine sahip olmalıdır.
- 3.4. Hasta yatağının tarama alanı yatay (horizontal) ekseninde en az 190 (yüzdoksan) cm olmalıdır.
- 3.5. Hasta yatağı dikey (vertikal) ekseninde hareket edebilmelidir.
- 3.6. Hasta yatağının yatay ve dikey pozisyonlarının dijital gösterimi olmalıdır.
- 3.7. Tüm hareket kontrollerini durduran gantrinin her iki yanında "acil durum" durdurma düğmeleri bulunmalıdır.
- 3.8. PET-BT Sistem gantrisi, doğru ve kolay hasta pozisyonu verebilmek için lazer işaretleme sistemi içerecektir.
- 3.9. PET gantrisinde sistemde ısınmayı engelleyici düzenek bulunacaktır.
- 3.10. Hasta kafa tutucusu, kol veya diz desteği, hasta pozisyonlandırma aksesuarları ve çeşitli hasta bağları gibi her türlü standart aksesuar, kateter tutucuları verilmelidir.

Prof. Dr. Pinar Pinar KOC  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
MERSİN TIP FAKÜLTESİ  
Radyasyon Fizikliği Anabilim Dalı  
MERSİN  
11080  
0312 223 99714

3

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar KOC  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
MERSİN TIP FAKÜLTESİ  
Radyasyon Fizikliği Anabilim Dalı  
MERSİN  
11080  
0312 223 99714

3.11. Radyoterapi planlaması amacıyla kullanılan yatak üstü paleti karbon fiberden yapılmış düz ve pürüzsüz olmalıdır. Yapısında artifakt oluşturacak malzeme olmamalı ve masa indekslemesi olmalıdır.

#### 4. PET-BT OPERATÖR İŞ İSTASYONU

- 4.1. Operatör iş istasyonunda veri toplama (aquisition), veri işleme (processing), yeniden yapılandırma (reconstruction), görüntü birleştirme (image fusion), arşivleme, CD/DVD ile filme basma ve network işlemlerini aynı anda (simültane) yapabilmelidir. Farklı iş istasyonlarındaki kullanıcıların aynı anda işlem yapmaları halinde sistemin hızını ve verimini azaltmayacak donanım sağlanmalıdır.
- 4.2. Akuzisyon Ünitesinde toplanan veriler, hasta çekimi sonunda otomatik olarak veri işleme (Processing Unit) ünitesine aktarılacaktır.
- 4.3. Operator iş istasyonu/istasyonları ile birlikte PET görüntüleme için erişkin ve pediatrik hastalar için hazır görüntüleme (çekim) ve işleme protokolleri verilecektir. Kullanıcı yeni protokoller tanımlayabilecektir.
- 4.4. Operatör iş istasyonunda operatör ile hastanın karşılıklı iletişimini sağlayan haberleşme sistemi olacaktır.
- 4.5. İş istasyonunda iki adet en az 19 inç renkli LED veya LCD monitör bulunacaktır.
- 4.6. Operator iş istasyonu/istasyonları; DICOM 3.0 donanımı ve yazılımına sahip olacaktır. DICOM storage (send/receive), DICOM query/retrieve, DICOM basicprint, DICOMGet (HIS/RU) worklist, DICOM storage commitment ve DICOM MPPS, DICOM 3.0 özellikleri olacak ve kullanılabilir olacaktır.
- 4.7. Statik, Tüm vücut tarama, PET görüntüleme gibi Nükleer Tıp uygulamalarında kullanılan güncel ve önceden tanımlı veri toplama yazılımları (Pre-defined acquisition protokolleri) olacaktır ve Akuzisyon Ünitesine yüklenecektir. Ayrıca kullanıcı kendi protokollerini hazırlayabilecektir. Hasta bilgilerinin basitçe değiştirilmesine olanak sağlamalıdır. Bu parametreler PET tarayıcısının veri toplaması için ve toplanan verilerin işlenebilmesi için yeterli bilgileri içermelidir. Birden çok yatak hareketi gerektiren veri toplama (tüm vücut çalışmaları gibi) kullanıcının, araya girmesine gerek olmaksızın ardışık olarak gerçekleştirilebilmelidir.
- 4.8. Operatör iş istasyonunda CD/DVD-RW olacaktır. CD/DVD nin üzerine hastane ve klinik bilgileri yazılmalıdır.
- 4.9. Yüklenici, hastane veri yönetim sistemine ve Nükleer Tıp kliniği bünyesindeki PACS sistemine uygun network bağlantı olanağı ile gerekli entegrasyonu kurmalıdır.
- 4.10. Veri toplama programı önceden programlanmış toplama protokollerini ve yeniden oluşturma parametrelerini desteklemeli ve hasta bilgilerinin basitçe değiştirilmesine olanak sağlamalıdır. Bu

Prof. Dr. Evren Beşirmenci  
MED  
ve Uzman  
Nükleer Tıp  
Dip. No: 110.110.110.110

Doç. Dr. Evren Beşirmenci  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Köordinatör

Prof. Dr. Zeynep Duman Koc  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp



parametreler PET tarayıcısının veri toplaması için ve toplanan verilerin işlenebilmesi için yeterli bilgileri içermelidir. Birden çok yatak hareketi gerektiren veri toplamalar (tüm vücut çalışmaları gibi) kullanıcının, araya girmesine gerek olmaksızın ardışık olarak gerçekleştirilebilmelidir.

## 5. PET-BT Görüntü Değerlendirme İş İstasyonu Yazılım ve Bilgisayar Özellikleri

- 5.1. En az 4 adet birbirinden bağımsız çalışan (stand-alone) veya server tabanlı görüntü değerlendirme iş istasyonu verilecektir. Talep edilen her yazılım her dört iş istasyonunda eşzamanlı olarak çalıştırılabilecektir.
- 5.2. Her bir iş istasyonunda 2 adet LCD/LED renkli (en az 1600x1200), diagnostik tıbbi tetkik değerlendirme monitörü (medikal monitör) olmalıdır.
- 5.3. Monitörler Nükleer Tıp Görüntüleme alanında kullanıma uygun olmalıdır. Aynı zamanda DICOM Part 14 uyumlu, gri skala ve renkli görüntüleme yapabilmelidir.
- 5.4. İş istasyonlarında aynı kesit için PET, BT, füzyon ve atenüasyon düzeltmesi yapılmamış (Non Attenuation Corrected) PET görüntüleri de aynı anda monitörde görülecektir.
- 5.5. İş istasyonlarında görüntüler farklı renk ve kontrast pencerelerinde incelenebilecek, görüntüler üzerinde en az ortalama (mean) ve maksimum SUV, HU, mesafe ve açı ölçümü yapılabilecek, görüntüler üzerine yazı yazılabilecek ve işaret konulabilecektir.
- 5.6. İş istasyonlarında ilgi alanı seçme özelliği olmalıdır. Düzenli olmayan ilgi alanları kenar- bulma yöntemi ile seçim mümkün olmalıdır.
- 5.7. İş istasyonlarında Bilgi toplama ve görüntü işleme esnasında network işlemleri, arşivleme işlemleri aynı anda yapılabilmelidir.
- 5.8. Raporlama iş istasyonlarında hasta adı, protokol numarası, tarama günü ve dosya adını içeren bir hasta veri tabanı olmalıdır.
- 5.9. Bilgi toplama ve görüntü işleme esnasında network işlemleri, arşivleme ve film basma işlemleri yapılabilmelidir.
- 5.10. Raporlama iş istasyonlarının tümünde, bu maddede belirtilen işlemleri de yapabilen onkoloji yazılımı ve ayrıca hepsinde beyin ve kardiyak görüntüleme yazılımları bulunmalıdır. Hasta veri tabanı, tek-çok resim ve sinematik (cine- mode) gösterim ve resim üzerinde çeşitli işlemler (yazı yazma, pan, zoom, döndürme, açılardırma gibi) yapılabilmelidir. Yazılım iki farklı zaman noktasında yapılan çalışmaları aynı anda aynı ekranda gösterebilmelidir. Yüklenmiş olan çalışmaların kantitatif analizi (ortalama ve pik SUV değerleri, SUL değerleri, glukoz düzeltme SUV değerleri, MTV, TLG, HU seviyesi, hacim vs.) otomatik olarak yapılmalıdır. Total lezyon PSMA veya PSMA-total tümör volümü hesaplanabilmelidir. Ekrandaki görüntüler farklı renk ve kontrast pencerelerinde incelenebilmelidir. İmaj füzyonu (MR, BT, NM, PET) yapılmasına ve hastanın farklı zamanlardaki görüntülerinin (tedavi öncesi/sonrası gibi) otomatik olarak kaydedilmesi

Prof. Dr. Zehra Pınar Köknar  
Nükleer Tıp Uzmanı  
Mardin Üni. Tıp Fak. Nükleer Tıp  
Bölümü, No: 95714

5

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mardin Üni. Tıp Fak. Hastanesi  
Nükleer Tıp Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar Köknar  
Nükleer Tıp Uzmanı  
Mardin Üni. Tıp Fak. Hastanesi  
Nükleer Tıp Bölümü, No: 95714

- ekranda yan yana göstererek istendiğinde iki ve üç boyutlu olarak (ROI ve VOI hesaplamaları) PERCIST, RECIST ve DEAUVILLE kriterlerine göre karşılaştırma yapabilmelidir. SUV değerini hesaplamak mümkün olmalıdır. Düzenli olmayan ilgi alanları veya kenar bulma yöntemi ile seçim mümkün olmalıdır.
- 5.11.** PET, SPECT ve BT Füzyon (Hybrit görüntüleme) yazılımları ile 3-D yazılımları veri işleme iş istasyonunda yüklü olarak bulunacaktır.
- 5.12.** Cihazlarda da CD/DVD-RW olacaktır. Hastaya ait eski CD veya DVD ortamındaki BT, MR, PET görüntüleri sisteme hastanın farklı zamanlardaki görüntülerinin (tedavi öncesi/sonrası gibi) otomatik olarak kaydeden, ekranda yan yana göstererek istendiğinde iki ve üç boyutlu olarak (ROI ve VOI hesaplamaları) PERCIST, RECIST ve DEAUVILLE kriterlerine göre karşılaştırma yapabilmelidir. SUV değerini hesaplamak mümkün olmalıdır. Düzenli olmayan ilgi alanları veya kenar bulma yöntemi ile seçim mümkün olmalıdır.
- 5.13.** İş istasyonlarında aynı kesit için PET, BT, füzyon ve attenüasyon düzeltmesi yapılmamış (non-attenuation corrected) PET görüntüleri de aynı anda monitörde görülebilmelidir.
- 5.14.** İş istasyonlarının hepsinde, beyin PET çekimlerini değerlendirebilmek için PET ve BT, PET ve MR füzyonu yapabilen, normal database ile karşılaştırması olan, kantitatif analiz programı bulunmalıdır. Bu yazılım ile NöroPET, BT ve MR görüntülerinin füzyonu yapılabilmeli, aynı zamanda FDG PET ve beta amyloid tracer imajlarının kantitatif analizleri yapılabilmelidir. Bu yazılım, tüm raporlama iş istasyonlarında kısıtlamasız eşzamanlı olarak çalışabilmelidir.
- 5.15.** Görüntü değerlendirme iş istasyonlarının hepsinde, PET Kardiyak Viabilite görüntülerinin kantitatif analiz ve ölçümünün yapılmasına imkan verecek kardiyak yazılım verilmelidir. Bu yazılım, tüm raporlama iş istasyonlarında kısıtlamasız eşzamanlı olarak çalışabilmelidir.
- 5.16.** PET, SPECT ve kolaylıkla yüklenmeli ve bu görüntüler kullanılabilmelidir.
- 5.17.** Sistem ile birlikte raporlama için kullanılacak 4 (dört) adet en az 2.5 Ghz 4 çekirdek işlemcili, 8 GB RAM, 250 GB SSD özellikte sabit disk ve 19 inch LCD monitor özelliklerine sahip bilgisayar, klavye ve fare verilecektir,
- 5.18.** PET-BT Sistemi, PET sisteminin kendi özelliği olarak herhangi bir ek cihaza ihtiyaç bırakmayan (RPM, EKG Cihazı, Anzai Belt, vb) solunum dedeksiyon özelliğine ("Motionfree + O.Static" veya "OncoFreeze AI") sahip olmalıdır. Bu sayede cihaz, 4D görüntü setleri oluşturulabilmeli, solunum hareketi nedeniyle bozulabilen hareketli tümörlerin imaj kalitesi iyileştirebilmelidir.
- 5.19.** Cihaz çekim esnasındayken elektrik kesintisi olma durumunda, cihazın en az 15 dk çalışmasını sağlayacak kapasiteli UPS sistemi firma tarafından sağlanacaktır.
- 5.20.** Cihaza müdahale edecek yetkili firma teknik personelinin cihaz ile ilgili eğitim aldığına dair belgeler cihaz teslimi sırasında ibra edilecektir. Teknik Personelin ÜTS kaydı olacaktır.

Prof. Dr. Pinar KOC  
MEB  
ve  
Doküman No: 33714

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üni. Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar KOC  
Mersin Üni. Hastanesi  
Kordinatör

## 6. Yer Hazırlığı ve Montaj

- 6.1. Yüklenici firma cihazı hastanenin göstereceği uygun büyüklükteki odaya kuracaktır. Odanın Türkiye Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) şartlarına uygun hale getirilmesi yüklenici firma tarafından sağlanacaktır. Odaya zeminden emiş tesisatı gerekli ise yapılacaktır. Odaya yeni cihaz besleme kablosu getirilmesi hastane sorumluluğundadır.
- 6.2. Cihaz odasında Türkiye Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) lisansı için gerekli olabilecek ek kurşun zırhlama gerekirse ilave ücret talep etmeksizin yüklenici firma tarafından yapılacaktır.
- 6.3. PET/BT için NDK'nın denetimi neticesinde PET/BT'nin kurulduğu odada radyasyon güvenliğinin sağlanmasına dair lisansın alınmasına engel durum tespit edilirse lisanslamaya engel teşkil eden radyasyon güvenliğine dair hususların tamamlanması için gerekli tüm işler yüklenici firma tarafından yapılacaktır.
- 6.4. Montaj ve kabul sırasında oluşabilecek kaza ve hasardan yüklenici firma sorumludur.
- 6.5. Türkiye Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) ruhsatının ve lisans izin belgesinin alınması ile ilgili tüm masrafları yüklenici firma üstlenecektir.
- 6.6. PET/BT sisteminin kurulacağı oda-kumanda odası-ayrı bir odada kurulacaksa kesintisiz güç kaynağı odasında zeminin PVC ile kaplanması ve gerekli ek tadilatlar yüklenici firmaya ait olacaktır.

## 6. FİYAT DIŞI UNSURLAR

Ekonomik açıdan en avantajlı teklif fiyatla birlikte fiyat dışındaki unsurlar da dikkate alınarak belirlenecektir.

Fiyat Dışı Unsur Formülü, Tanımı ve Açıklamaları

TEKLİFLERİN DEĞERLENDİRMESİNDE GÖZ ÖNÜNDE TUTULACAK FİYAT DIŞI UNSURLAR VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Efektif fiyat = Teklif fiyatı x (1-(Toplam Alınan Puan/ 100)) şeklinde hesap edilecektir.

1. PET NEMA NU2-2012 veya NU2-2018 sensitivite değerinin en az 21 cpsABq olması. (Puan: 10)
2. Step&shoot (sıralı yatak) çekimlerinde oluşan overlap bölgelerini (kesişen) engelleyen, kişiye özel çekim protokolü oluşturarak PET/BT çekimlerini kişiselleştirilmiş bir şekilde yapılmasını sağlayan Flowmotion AI vb. sürekli yatak özelliğinin bulunması. Bu teknoloji ile birlikte, kişiye özel çekim protokolleri oluşturarak PET/BT çekimlerinin bireyselleştirilmesine olanak tanınması ve daha yüksek çözünürlüklü görüntülemeyi klinik rutine dahil ederek klinik endikasyona dayalı protokoller geliştirme ve kaydetme imkanı sağlaması. Basit ve hassas aralık planlaması sunarak bireysel hasta

Dr. Pinar Pinar KOÇ  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp  
Dip. Tıp

7

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar KOÇ  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp  
Dip. Tıp



ihtiyaçlarına göre taramaların her organa özel olarak kişiselleştirilmesini mümkün kılması. Bu sayede aşırı tarama ve buna bağlı BT radyasyonuna maruz kalma riskinin ortadan kalkması. Ayrıca, bu özellik sayesinde sürekli ilerleme hissini, hastalar için daha konforlu bir muayene deneyimi sunması  
(Puan: 20)

3. SiPM tabanlı dedektör entegre dijital PET sisteminin TOF (Time of Flight) değeri 250 ps altında olmalıdır. İstekli firmalar bu özellik ve değerleri ürün kataloğunda göstererek değerlendirmelidir.  
(Puan: 10)

#### **DİĞER HUSUSLAR:**

1. Teklif edilecek tüm cihazlar tüm bileşenleri, aksesuarları ve ek sistemleri ile birlikte yedek parça ve bakım onarım hizmetleri dahil ücretsiz en az 5 yıl garantili olmalı, garanti süresince sistemin tüm yedek parçaları dahil (kullanıcı hatası, yangın, deprem, sel baskını gibi sebepler hariç) garanti kapsamında olacaktır. Garanti süresinin bitiminden itibaren de ücreti mukabilinde 8 yıl boyunca yedek parça ve servis sağlama garantili olmalıdır. Bu garantiler hem istekli hem de üretici veya Türkiye Temsilcisi tarafından ayrı ayrı verilmeli ve bu belgeye ilişkin bilgileri e-teklifleri kapsamında Yeterlik Bilgileri Tablosunda beyan etmelidirler. Garanti süresi içerisinde meydana gelebilecek üretim hatası, malzeme hatası, kusurlu işçilik nedeniyle arıza durumlarında tıbbi cihaz ve donanımının çalıştırılmadığı sürelerde genel garanti süresi işletilmeyecek, bu süreler takvim günü olarak genel garanti süresine eklenecektir.
2. Garanti süresince bakım, onarım, işçilik ve yedek parçadan hiçbir ücret talep edilmeyecektir. Cihaza garanti süresi boyunca yıllık %95 çalışma garantisi verilecek olup, bu belgeye ilişkin bilgileri e-teklifleri kapsamında Yeterlik Bilgileri Tablosunda beyan etmelidirler. Çalışma süresi, sistemin çalıştırılacağı yıllık toplam saat üzerinden hesaplanacaktır. %5 lik arızalı sürenin aşılması durumunda, aşılacak her gün için cihazın garantisi bir gün uzatılacaktır. Yalnızca cihaza tamamen hasta alınamayan durumlarda cihaz çalışmıyor (down) kabul edilecektir. Uzatılacak toplam garanti süresi 30 gün ile sınırlıdır.
3. İstekliler, garanti süresi bitiminden sonra yıllık servis ve bakım-onarım tekliflerini, teklif ettikleri cihazın bedelinin, parça hariç %5 ve parça dahil %10'ünden fazla olmamak üzere (X-ışın tüpü, dedektör, PM tüp, radyoaktif kaynaklar, brush ve yan ekipmanlar hariç) e-teklifleri kapsamında Yeterlik Bilgileri Tablosunda beyan etmelidirler. Sözleşme bedeli, bakım onarım yapılacak yıl dikkate alınarak, teklif bedeli ihale tarihindeki Merkez Bankası döviz alış kuru üzerinden dövize çevrilerek bulunan döviz bedeli üzerinden ilgili oranlar kullanılarak bakım onarım sözleşmesi ve yedek parça fiyatları hesaplanacaktır.
4. Tasarım ve imalat hatası nedeniyle cihazın neden olacağı insan kazaları ve her türlü maddi

Prof. Dr. Pınar KOT  
M.E.D. Genel Müdürlüğü  
ve Öğrenci İşleri  
Hükümeti  
Dip. Rektörlüğü

8

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zeynep Pınar KOT  
M.E.D. Genel Müdürlüğü  
ve Öğrenci İşleri  
Hükümeti  
Dip. Rektörlüğü

hasarlardan yüklenici sorumlu olacaktır.

5. İhale üzerinde kalan istekli sözleşme imzalamadan önce teklif edilen cihaza ait sık arızalanan yedek parça fiyat listesini idareye sunmalıdır.
6. Teknik servisin kalitesi ve sürekliliği açısından, ilgili cihazı üreten firmanın Türkiye’de kurulu kendi ofisi ve teknik servis merkezi bulunmalıdır. Teklif veren firma teklif verdiği cihaza ilişkin teknik servis imkanları ve teknik altyapı durumlarını cihazın teslimi aşamasında belgelendirmelidir.
7. Garanti süresince bakım, onarım, kalibrasyon, yedek parça ve sarf malzemelerden hiçbir ücret talep edilmeyecektir. Garanti süresince ve garanti süresi sonunda yapılacak servis ve bakım onarım anlaşmalarında arıza bildiriminden itibaren en geç 1 (bir) iş günü içinde cihaza müdahale edilecek, yedek parça gerekmeyen durumlarda müdahaleden en geç 2 (iki) iş günü sonra sistem çalışır durumda teslim edilecektir. Yedek parça gerekmesi durumunda parça yurtiçi stoklarda mevcut ise 3 (üç) iş gününde sistem çalışır durumda teslim edilecektir. Yedek parçanın yurtdışı stoklarda bulunması halinde ithalatın kısıtlı veya özel izne tabi olduğu durumlar dışında (Bu durum belgelendirilmelidir.) en geç 10 (on) iş günü içinde cihaz tüm fonksiyonlarıyla çalıştırılacaktır. Arızalı geçen gün garanti süresinden sayılmayacaktır, geçen süre garanti süresine eklenecektir. İthalatı kısıtlı ya da özel izne tabi parça gereksinimleri de belgelendirmek koşuluyla 30 gün içerisinde arıza giderilerek çalışır duruma getirilecektir. Sistemin teşhis ve tedavi amaçlı fonksiyonlarının nitelik ve nicelik olarak, üreticinin belirlediği normların altına düşmesi ve hasta alınmaması durumları “arıza” olarak kabul edilecektir. Süreleri aşan arızalı durumlarda cihazın alış bedeli üzerinden gün başına binde beş oranında ceza kesilecektir. Yukarıdaki arıza tespit ve onarım süreleri, oluşan arızanın yapısı ve karmaşıklığı göz önüne alınarak idare tarafından uzatılabilecektir.
8. Firmalar garanti süresi boyunca uzaktan arıza teşhisi yapabilmek için gerekli “Remote Diagnostic” donanım ve yazılımını temin edecektir. Uzaktan müdahalenin çalışması için gerekli internet bağlantısı ve alt yapısı İdare/ALICI tarafından sağlanacaktır.
9. Garanti süresi içinde ve sonrasında değişecek olan parçalar orijinal parça olacak ve bu parçalarda faal olarak teslim edildikten sonra en az 6 ay süreyle garantili olacaktır.
10. Garanti süresi boyunca yüklenici tarafından, malın kullanım kılavuzu veya diğer dokümantasyonunda belirtilen periyotlarda bakımının yapılması, bakım ile ilgili her türlü sarf malzemesinin bedeli yükleniciye ait olmak üzere sağlanacaktır.
11. İstekliler, teklif edecekleri malzemelere ilişkin katalog, doküman v.b. belgeleri açıklamalara ilişkin tevsik edici belgelerle birlikte sunmak zorundadır. Ayrıca cihazın teslimi aşamasında cihazla birlikte kullanım, kurulum, bakım onarım ve kalibrasyon için gerekli olabilecek cihaz içinden ve/veya dışarıdan bağlanılarak kullanılan tüm servis şifre ve parolaları, CD/DVD’si, tanıtıcı broşür, bakım/onarım kontrol listeleri, parça katalogları, kullanma kılavuzu ve tüm servis kitapları ve kontrol

Prof. Dr. Zehra Pınar KOC  
MED  
ve Uzmanlar Birliği  
Tıp  
010. 331. 987

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar KOC  
MED  
ve Uzmanlar Birliği  
Tıp  
010. 331. 987

listeleri (Türkçe ve/veya İngilizce olarak) verilmelidir.

12. Sistem ve alt birimleri ile ilgili temel parametreler ve sistem spesifikasyonlarının proaktif olarak izlenmesi mümkün olmalıdır. Spesifikasyonlar dışında çalışma durumunda uyarı sistemi olmalıdır.
13. İsteklilerin teklif verdikleri kalemler Tıbbi Cihaz Yönetmeliği (93/42/EEC MDD), Vücuda Yerleştirilebilir Aktif Tıbbi Cihazlar Yönetmeliği (90/385/EEC AIMDD) veya Vücut Dışında Kullanılan (InVitro) Tıbbi Tanı Cihazları Yönetmeliği (98/79/EC IVDD) kapsamında ise bu ürünlerin Ürün Takip Sistemine (ÜTS) kayıtlı olması ve bu ürünlerin kayıt işlemlerinin Sağlık Bakanlığı tarafından tamamlanmış olması gerekmektedir. ÜTS üzerinden yapılan sorgulama sonucunda kayıtlı olmadığı veya kayıt işlemlerinin Sağlık Bakanlığı tarafından tamamlanmadığı tespit edilen malzemelere ilişkin teklifler değerlendirme dışı bırakılacaktır.
14. İsteklilerin Ürün Takip Sistemine (ÜTS) kayıtlı olması zorunludur. İstekliler, teklif verdikleri ürünlerin imalatçısı veya ithalatçısı (tedarikçi firma) değilse, ürünün imalatçısının veya ithalatçısının bayisi olarak ÜTS'ye kayıtlı olmak zorundadır. ÜTS üzerinden yapılan sorgulama sonucunda isteklinin ihale tarihi ve sözleşme tarihi itibarıyla bayilik kaydı bulunmayan kalemlere ilişkin teklifleri değerlendirme dışı bırakılacaktır.
15. İsteklilerin, teklif verdikleri her malzemenin Ürün Takip Sistemi'nde (ÜTS) kayıtlı Barkod Numaralarını teklif mektubunun ekinde yer alan birim fiyat teklif cetvelinde ilgili kalemlerin bulunduğu satırda belirtmeleri zorunludur. Tıbbi Cihaz Yönetmelikleri kapsamında olmayan ürünlerin ise kapsam dışı olduğu birim fiyat teklif cetvelinde ilgili kalemlerin bulunduğu satırda belirtilmelidir. Ürünlerin Barkod Numaralarını veya kapsam dışı olan ürünlerin kapsam dışı olduğunu birim fiyat teklif cetvelinde belirtmeyen isteklilerin o kalemlere ilişkin teklifleri değerlendirme dışı bırakılacaktır.
16. İstekliler, teklif verdikleri malzemeler Tıbbi Cihaz Yönetmelikleri kapsamında ise Tıbbi Cihaz Satış, Reklam ve Tanıtım Yönetmeliğinde yer alan hükümler gereği "Tıbbi Cihaz Satış Merkezi Yetki Belgesi" ne sahip olmalı ve bu belgeye ilişkin bilgileri e-teklifleri kapsamında Yeterlik Bilgileri Tablosunda beyan etmelidirler.
17. İstekliler, teknik şartnamenin maddelerine sırasıyla cevap veren "Teknik Şartnameye Uygunluk Belgesi" ni "Teknik şartnameye cevaplar ve açıklamalar" formu ile beyan etmelidirler. Bu belgede yer alan cevapları orjinal katalog, doküman v.b. de madde sırasıyla gösterilecek ve uygunluk belgesi ile orijinal katalog, doküman v.b. belgelerde yer alan bilgileri ile aynı olmayan isteklilerin teklifleri değerlendirme dışı bırakılacaktır.
18. İdare gerek gördüğü takdirde demonstrasyon isteyebilir. Demonstrasyon istenildiği takdirde teklifler demonstrasyon sonucuna göre değerlendirilecektir.
19. Cihazın hastane otomasyon sistemine bağlanması ve entegrasyonundan firma sorumludur. Hastane idaresinin bilgisi dahilinde ya da hastane idaresinin bilgisi dışında bu entegrasyon işlemleri için

Prof. Dr. Pinar Balın  
MEÜ Sağlık Fakültesi  
ve Uzmanlar Odası  
HBB  
Dip. No: 13714

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinator

Prof. Dr. Pinar KOC  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Dip. No: 13714

taraflar birbirinden ücret talep etmeyecektir.

20. Cihazın çalışma süresi boyunca sistemin kesintisiz hizmet vermesi için gerekli tedbirler yüklenici tarafından alınacaktır. Konu ile ilgili alınması gereken tedbirler konusunda hastane idaresine bilgi verilmelidir.
21. Tasarım, imalat ve montaj hatası nedeniyle cihazın sebep olacağı insan kazaları ve her türlü maddi hasardan yüklenici sorumlu olacaktır.
22. PET-BT cihaz odası, kumanda odası, UPS odasının, rapor odasının klimatizasyon ile ısıtılması ve soğutulmasından firma sorumludur. Isıtma-soğutma özelliklerine sahip, çalıştığı ortamı sabit ısıda tutabilen non stop çalışma özelliğine sahip; PET-BT ünitesindeki cihaz odasına en az 24000 BTU gücünde, kumanda odası, UPS odası ve rapor odasına boyutlarına göre, toplam adet 4 adet (inverter) split klima takılacaktır. Bu klimaların bakımları ve sorunsuz çalışmaları yüklenici firmaya aittir.
23. PET-BT sistemi ve bağlı bilgisayarları elektrik kesintisinde en az 15 dakika daha çalıştıracak (kurulacak cihazın güç dengesi ile uyumlu), elektrik kesintisinden hiçbir şekilde etkilenmeyen güç kaynağı ünitesi (Uninterruptible Power Supply: UPS) kurulacaktır. Kesintisiz güç kaynağı On-Line Sistem (her zaman devrede olan (invert 'on') sistem) olacaktır. Sistem ve sisteme ait parçalar, enerjilerini şehir elektrik hattından direkt almayacak ancak bu ünite üzerinden beslenecektir. Cihazlar enerjisini sürekli olarak kesintisiz güç kaynağı (UPS) sisteminden alacaktır. Bu sistem, cihaza ait tüm bilgisayarları (kasa, ekran vb. tüm parçalar) besleyecektir. Sistemin gücü kurulacak cihazın güç dengesi ile uyumlu olacaktır.

#### MUAYENE VE KABUL İŞLEMLERİ:

1. Cihazların kabul ve muayeneleri idarece 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. Fonksiyon testlerinde tüm fonksiyonları ile çalışır durumda olmayan cihaz teslim alınmayacaktır. Kabul ve muayene sırasında firmalardan cihazın 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.
2. Cihazların teknik şartnamede istenilen özellikleri, istekli firma tarafından taahhüt edilmiş ve cihazların kataloglarında yazılı olsa dahi; Satın Alma veya Muayene Kabul Komisyonu istediği takdirde istekli firma bu özellikleri uygulamalı olarak göstermek (demonstrasyon yapmak) zorundadır. Bu demonstrasyonda, "opsiyonel olan" veya "ileride istenebilecek" özellikler de komisyon tarafından görülmek istenirse, istekli firma bu özellikleri de gösterecektir. Demonstrasyonla ilgili personel ve

Mecan



düzeneği firmalar ücretsiz olarak sağlayacaktır. Firma yetkilisi gerektiği durumlarda ek aplikasyon için tekrar çağırılabilir.

#### **MONTAJ:**

1. Cihaz yüklenici firmanın teknik elemanları tarafından, kullanıcı tarafından uygun görülen yerde, tüm malzeme ve aksesuarları ile birlikte çalışır durumda teslim edilecektir. Montaj masraflarından ve montaj sırasında doğabilecek hasarlardan yüklenici firma sorumludur.
2. Teklif verecek firmalar ihale öncesinde cihazın kurulacağı mekanı görecektir. Cihazın çalışır duruma gelmesi için gerekli olan altyapı (elektrik kablosu, tadilat, malzeme v.b.) yüklenici firma tarafından sağlanmalı ve cihazı çalışır halde teslim edilmelidir.

#### **EĞİTİM:**

1. Kurulacak sistemin işleyişi, acquisition ve Processing ünitelerinde kullanılan programların tanıtılması, farklı programların oluşturulması ve diğer cihazlar hakkında Nükleer Tıp Anabilim dalı başkanının belirleyeceği personellere yerinde, başta iş istasyonları olmak üzere klinik sistem/cihazlar için gerekli eğitimin verilmesi yüklenici tarafından sağlanacaktır.
2. Eğitim süresi günde 7 saat olacak şekilde en az 5 gün olacaktır. Eğitimde yeterlilik klinik tarafından yeterli görülmezse, kliniğin talebi üzerine eğitim 2 defa daha tekrar edilecektir.
3. Nükleer Tıp Kliniğinin talep etmesi durumunda eğitimler garanti süresi dahilinde iki kez tekrarlanmalıdır. Bu eğitim programının detayları ve uygulama dönemleri karşılıklı mutabık kalınarak belirlenir. Eğitim tarihleri (başlangıç ve tekrar eğitimleri için) klinik tarafından firmaya yazılı olarak iletilecektir. Firma bu tarihte eğitim veremeyecekse bu durumu mazeret sebebini de belirterek hastaneye yazılı olarak iletilecektir. Bu durumda eğitim, hastanenin talep ettiği tarihten itibaren en geç 15 gün sonra başlayacaktır.
4. Sistemin güncellenmesinden kaynaklanan değişiklikler olması halinde eğitimler tekrarlanır ve bu yukarıda belirtilen eğitim sayısından sayılmaz.

#### **YAN EKİPMANLAR**

##### **I. OTOMATİK ENJEKSİYON POMPASI**

1. Sistemle birlikte en az aşağıda özellikleri belirtilen 1 (bir) adet otomatik enjektör cihazı verilecektir.
2. Cihaz son teknoloji ürünü, bilgisayar kontrollü, sayısal göstergeli ve programlanabilir özellikte

Prof. Dr. Zehra Pinar Koc  
MED. ST. ve Uzman  
Nükleer Tıp  
Diyarbakır  
0714

Doç. Dr. Evrim BEGİRMENCI  
Mardin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinator

Prof. Dr. Zehra Pinar Koc  
Nükleer Tıp Uzmanı  
Diyarbakır  
0714



olmalıdır.

3. Cihaz, kontrast madde enjeksiyonunu ve serum flushing yapılabilmesi amacıyla çift şırınga takılabilen bir enjeksiyon kafasına veya direkt şişe takılabilen bir sisteme sahip olmalıdır.
4. Cihaza her biri en az 190 ml kapasiteli iki adet şırınga veya üç adet şişe takılabilmelidir.
5. Cihaz aşağıdaki teknik çalışma özelliklerine sahip olmalıdır:
6. Şırıngalı sistemlerde basınç sınırları: 100 – 300 PSI arasında ve 50 PSI 'lık aralıklarla ve döner pompalı sistemlerde otomatik olarak ayarlanabilir olmalı.
7. Akış Hızı: 0.2 – 8.0 ml / saniye aralığında ayarlanabilir olmalı
8. Volüm: 1 ml aralıklarla seçilebilmelidir
9. Tarama Gecikmesi: 1 sn aralıklarla en az 1 - 99 sn. arasında seçilebilmelidir.
10. Enjeksiyon Gecikmesi: 1 sn aralıklarla en az 1-99 sn. arasında seçilebilmelidir veya fazlar arasında duraklatma özelliği olmalıdır.
11. Faz Gecikmesi: 1 sn aralıklarla 1-255 sn. arasında seçilebilmelidir.
12. Bir enjeksiyon programının icrasının sonunda aşağıdaki enjeksiyon parametreleri cihaz sayısal panosu üzerinden otomatik olarak okunabilmelidir.
13. Enjektörde edilmiş bulunan gerçek volüm
14. Gerçek enjeksiyon hızı
15. Gerçek basınç
16. Enjeksiyon süresi
17. Toplam hasta volümü
18. Cihaza asgari 20 adet kullanıcıya ait enjeksiyon protokolü depolanabilmelidir.
19. Cihaz 6 fazlı çekimleri yapabilecek özellikte olmalıdır. Her faz içerisinde akış hızı, volüm ve fazlar arası bekleme süresi ayarlanabilmelidir.
20. Cihazda, ekstrevasiyon riskini minimize etmek amacıyla hastanın damar yolu kalitesinin test edilebileceği "damar yolu güvenlik testi" bulunmalıdır. Bu güvenlik testi enjektör başlığı üzerinden yapılabilmeli ve operatörün test esnasında hastanın yanında gözlem yapabilmesine izin vermelidir.
21. Cihaz, damar yolunu açık tutmak için istendiğinde damla infüzyon yapma (Drip) yeteneğine veya KVO özelliğine sahip olmalıdır veya test enjeksiyonu yapma özelliğine sahip olmalıdır.
22. Şırıngalı sistemler için enjeksiyon protokolleri enjektör kafasından da çağırılabilir veya kontrol ünitesinden yönetilebilir ve enjektör kafasındaki ekrandan protokol değerleri üzerinde değişiklikler yapılabilmelidir veya kontrol ünitesinden protokol kilidi ile kilitlenerek hasta yanından başlatılmasına müsaade etmelidir.
23. Şırıngalı sistemler için hastaya hava kabarcığı enjeksiyonuna engel olmak üzere, cihazın enjektör

Prof. Dr. Pınar Pinar KÖR  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
MERSİN TIP FAKÜLTESİ  
Radyasyon Fizik Anabilim Dalı  
E-posta Adresi: p.pinar@mersin.edu.tr  
E-posta No: 98714

13

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
MERSİN TIP FAKÜLTESİ  
Kardiyoloji Anabilim Dalı  
Köordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar Kök  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
MERSİN TIP FAKÜLTESİ  
Radyasyon Fizik Anabilim Dalı  
E-posta Adresi: z.pinar@mersin.edu.tr  
E-posta No: 98714

kafası yeterince aşağıya doğru eğilmeden veya hava kabarcığı kontrol tuşu aktivasyonu yapılmadan cihaz enjeksiyona hazır konuma geçmeme özelliği bulunmalıdır.

24. Enjeksiyon, hem kontrol panelinden hem de hasta yanından başlatılabilmelidir.
25. Cihazda kontrast maddeyi vücut ısısında tutan özel ısıtıcı tertibatı bulunmalıdır.
26. Cihaz kolay hareket ettirilebilen tekerlekli bir sehpa üzerindeki şekliyle teslim edilecektir.

## II. SICAK ODA; RADYASYON GÜVENLİĞİ VE RADYOAKTİVİTE DEDEKSİYON EKİPMANLARI:

PET Radyofarmasi Laboratuvarı (sıcak oda) ve hasta enjeksiyon-bekleme odaları ve alanları NDK kanun/tüzük/yönetmelik/genelge/kılavuz vb. mevzuatları ile uluslararası standartlara uygun olarak yüklenici tarafından yapılacak/düzenlenecektir. Bu alanlar/odalar ile ilişkili iş ve işlemler ile bulunması gereken, mevzuat hükümlerince zorunlu olan ve firma tarafından sağlanacak malzeme/cihaz/ürün ve diğer gereklilikler aşağıda belirtilmiştir. Firma aşağıda belirtilen özelliklerde olmak üzere; Enjektör kılıfı, idrar torbası koruyucusu, koruyucu donanım ve radyasyon ölçüm için surveyetreler, doz kalibratörü, kurşun enjektör taşıma kabını (dom), kurşun vial koyma kabı (domuz) ile alan monitörlerini kendisi temin edecektir. Galyum-Lutesyum bileşikler sentez kabini de firma tarafından sağlanacaktır.

### Radyofarmasötik Çalışma Kabini

1. NDK mevzuatı velisanslandırma koşullarına uygun ve zırhlama koşullarında olacaktır.
2. Radyofarmasötik Çalışma Kabini, En az 80x130cm boyutunda, iç çalışma yüzeyi temizlenmesi kolay en az 1,5 mm ve 304 kalite paslanmaz çelikte kaplı, kurşun tuğlaları taşıyacak güçte, kabin içine doz kalibratörü ve kurşun göğüs zırhı monte edilebilen, gövde ve kapakları en az 1,2 mm DKP Sac kullanılarak üretilmiş, olacaktır.
3. Giyotin tarzı inip çıkabilen, net iç görüşü sağlayan malzeme kullanılmış kapatma mekanizması bulunacaktır. Kabin içerisi açma kapatma düğmesi dışarı metal yüzeyde bulunacaktır. İçerisinde en az 4 adet dışarıda en az 2 adet elektrik prizi olacaktır.
4. Kabin havası baca sistemi ile kabin dışına çıkan havanın geri dönüşünü engelleyecek şekilde dışarıya salınacaktır. Bunun için gerekli tüm donanım firma tarafından sağlanacaktır. Bu sistemin kurulması ve çalıştırılması, bunun için gerekli tüm malzemeler, iş ve işlemlerde (içerideki hava, partikül vb. dışarı aktarılması için gerekli tüm inşaat işleri, vb. diğer gereklilikler) firmaya aittir.

5. Fanın emiş gücü (DIN/EN 61591 norm ölçülerine göre) "en az 1000 m<sup>3</sup>/ h olmalıdır. Motor ses seviyesi (DIN/EN 60704213 norm ölçülerine göre) 70dB' i geçmeyecektir.
6. İç zemini paslanmaz çelik, pürüzsüz ve çizilmez özellikli, iç ve dış yüzeyi pürüzsüz elektrostatik veya daha iyi boya ile kaplanmış olacaktır. Temizlenmesi kolay olacaktır. İç zemin Kurşun tuğlaları taşıyacak güçte (en az 300kg taşıyacak güçte) olacaktır.
7. Kabinin ve kullanılan parçaların hiçbir noktası insan elini veya herhangi bir şeyi kesecek, yırtacak vb. şekilde keskin vb. olmayacaktır. Tüm köşe, kenar vb. kısımlar kesinlikle pürüzsüz olacaktır.

### Doz Kalibratörü

1. 1 adet doz kalibratörü verilecektir.
2. PET radyonüklidlerinin doz ölçümünü yapabilecektir.
3. Doz kalibratörünün tüm fonksiyonları mikroprosesör kontrollü, yüksek basınçlı iyonizasyon kuyusu olacaktır. Sıfır ayarı, background çıkarımı, sistem test, accuracy ve constancy gibi günlük kalite kontrol işlemlerini yapabilecek özellikte olacaktır.
4. Doz kalibratörünün 1 adet yüksek basınçlı iyonizasyon kuyusu olacak ve tüm fonksiyonları mikroprosesör kontrollü olacaktır. Tc99m aktivitesini otomatik kademelendirme ile ölçebilecek, çok düşük miktarlardaki radyoizotopların ölçümünü hızlı ve doğru olarak yapabilecektir. Sık kullanılan radyoizotoplar için (en az 6 farklı izotop) programlanmış olacak, diğer radyoizotoplar için kalibrasyon ve yarıömür bilgilerini içerecektir.

### Göğüs Zırhı ve Üç Duvar Kurşun Kale

1. En az 5 gr/cm<sup>3</sup> yoğunlukta ve en az 20x20x10 cm boyutlarında kurşun cam açıklığı olacaktır. Önde ve tabanda en az 6 mm kurşun zırhlı, en az 1,2 mm DKP sac ile dış yüzeyi boyalı olarak veya paslanmaz çelik kullanılarak üretilmiş olacaktır.
2. Göğüs zırhı etrafında NDK lisanslandırma koşullarına uygun zırhlama özelliklerinde tek blok halinde veya tuğlalardan oluşan üç duvar kurşun kale olacaktır.
3. Zırhlama için en uygun sayı, ebat ve şekilde kırılma tipi kurşun tuğla bulunacaktır.

Prof. Dr. Pınar KOC  
MEU  
ve Uzman  
Dip. No. 00711

15

Doç. Dr. Evren BEKİRMEÇİ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar KOC  
Mersin Üniversitesi Hastanesi







dengeli olacak şekilde dizayn edilmiş) tekerlekli mobil önlük askılığı ile altı adet önlükleri taşıyacak kalınlık ve sağlamlıkta askı taşıyıcı (önlüklerin tek tek asılabileceği her önlük için ayrı olacak adette askılıklar ile birlikte) verilecektir. Askı taşıyıcı en az altı önlük taşımaya uygun ebatlı olacaktır.

12. Önlükler ile aynı sayı ve aynı malzeme özelliklerinde tiroid koruyucu olacaktır.
13. Altı adet kurşun alaşımli cam içeren çalışılacak radyasyondan korumaya uygun koruyucu gözlük olacaktır.
14. Radyasyon dirençli eldiven (7,5 ve 8 numaralı) ve dekontaminasyon seti (Bu Kit en az tek kullanımlık örtü, galoş, tekrar kullanılabilir eldiven, uyarı etiketi, bidon, maşa, saplı süpürge, fırça plastik kova içermelidir ) bulundurulacaktır.
15. Radyoaktif bulaşın temizlenmesinde kullanılmak üzere her an en az 10 litre radyoaktif madde temizleme kimyasalı (radyowash)bulundurulacaktır. Ayrıca kliniğin diğer alanlarında kullanılmak üzere 10 litre radyoaktif madde temizleme kimyasalı da ilaveten kliniğe verilecektir.
16. Tüm malzemelerin kırılması, zarar görmesi, çalınması vb. durumunda yüklenici firma sorumludur ve ilgili malzeme yüklenici firma tarafından yenilenecektir.

#### **Dijital Alan Monitörü**

1. İki adet dijital alan monitörünü üniteye (klinik tarafından belirlenen yerlere) kurulacaktır.
2. Duvara monte edilebilen, pille ve/veya şehir cereyanı ile çalışan, en az 4 dijital LED göstergeli, en az 0,1 mR/hr ile 1 R/hr aralığında okuma yapabilen, dâhili Geiger-Müller dedektörü olan, belli bir radyasyon düzeyi geçildiğinde sesli uyarı verecektir.

#### **Dijital Survey Metre**

1. Firma iki adet dijital kontaminasyon ölçümünde uygun Survey Metre temin edecektir. Bu cihazların bir tanesi üniteye bulunacaktır. Diğer cihaz kliniğe verilecektir.
2. Cihazlar kendilerine mahsus tüm aparatları barındıracak ve koruyacak şekilde özel sert taşıma çantaları ile birlikte verilecektir.
3. Cihaz iyonize radyasyonu ölçebilmeli, X-Ray tüp kaçağı, X-Ray duvar kaçağı, Saçılan oda radyasyonu, Çevresel radyasyon ve Kontaminasyon ölçümlerinde kullanılabilmesi

Doç. Dr. Evren ERGÖRMEZ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar KOÇ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

ve Alfa, Beta, Gama ve X-ışını ölçümü yapabilmelidir. Ve ölçümleri otomatik kaydedebilmelidir.

4. Cihaz aktivite ölçümünde Bq/cm<sup>2</sup> (veya benzer cinsten) sonuç verebilmelidir. Ayrıca Gy,Sv, cps/cpm, birimlerinde ölçüm alabilmelidir.
5. Ortam doz eşdeğer ölçümleri çalışılan radyasyon enerjilerine ve aktivitelerine uygun olacaktır.
6. Cihazların programları ve bilgisayar bağlantısı olacaktır. Bu programlar, ölçülen dozlar bilgisayara aktarılacak ve burada muhafaza edileceklerdir. Bilgisayar aktarımı ve ölçüm değerlerinin burada görüntülenebilmesi için her türlü tüm yazılım, donanım, aparat vb. gereklilikler de verilecektir Ayrıca program bilgisayara yüklenerek çalışır vaziyette teslim edilecektir. Programın yükleneceği ve çalıştırılacağı bir adet taşınabilir bilgisayar verilecektir. Bilgisayar çok fonksiyonlu taşıyıcı /koruyucu çantası ile teslim edilecektir.
7. Cihazın uyduğu ulusal ve uluslararası standartlar belirtilecektir. Cihazlar için uygunluk kararı kliniğe ait olup son kararı klinik verecektir.
8. **Ek olarak aşağıda parantez içinde sayıları bildirilen malzemeler firma tarafından sıcak oda ekipmanı olarak sağlanacaktır:**

- Radyasyondan Koruyucu Eldiven (2 adet)
- Lateks Tipi Radyasyon Dirençli Eldiven (2 adet)
- Elektronik Kişisel Dozimetre (6 adet)
- Önlük Askısı (1 adet)
- Gonad Koruyucu (2 adet)
- UPS (120 kVA, 10 min) (PET) (1 adet)

#### **DİABETİK HASTA HAZIRLIĞI, GLİKOZ ÖLÇÜM CİHAZI VE STRİPLER:**

Tetkik öncesi, hasta hazırlığı ve diyabetik hastaların monitorizasyonunda kullanmak üzere "2 adet kan glikoz ölçüm cihazı", 500 adet parmak delme aparatı ve stripleri firma tarafından sağlanacaktır.

**İLETİŞİM:** Sekretaryada en az 3 adet bilgisayar ile en az dakikada en az 15 çıktı alınabilen 2 adet fotokopi ve yazıcı cihazları firma tarafından sağlanacaktır.

## RADYOAKTİF HASTA ODALARI DONANIMI ve MONİTÖRİZASYONU

1. Hasta hazırlığı amacıyla ve oturarak beklemeye olanak sağlayan oda sayısı kadar enjeksiyon/istirahat koltuğu mevcut bölümde ek olarak gerekli olduğu takdirde temin edilecektir. Enjeksiyon koltukları hastaların istirahat etmelerini sağlayacak şekilde farklı pozisyonlar (yatar, yarı yatar) alabilmelidir. Koltuk için yeterlilik/ uygunluk kararını klinik verecektir.
2. Operatör, çekim odasındaki hastayla konuşabilmeli ve dinleyebilmelidir.
3. Hasta bekleme odalarında kapalı devre kamera ve anons/müzik sistemi, battaniye, etajer, serum askısı, çöp kutusu vb. bulundurulacaktır.
4. Yüklenici hasta odalarının klinikçe belirlenecek boya, tadilat vb. tüm işlerini yapacaktır.

## CD-DVD ROBOT

1. Hasta görüntülerini yazılabileceği bir adet CD robotu klinik tarafından belirlenecek yere kurulacaktır.
2. CD/DVD robot sisteminin kurulması, mevcut cihazlara bağlantısının yapılması, bunun için gerekli tüm yazılım ve donanımların temin edilip kurulması, tüm bunların birbiriyle uyumlu tamamen sorunsuz olarak çalıştırılması yüklenici firmaya aittir.
3. Sistemde CD/DVD Robot yazılımının çalışabileceği, monitör, kasa, işletim sistemi, klavye, mouse gibi donanımları içeren bilgisayar olacaktır. Cihaz Inkjet, Termal ink jet veya Termal Re-transfer baskı teknolojilerinden biri ile çalışacak, etiketleme baskı çözünürlüğün az 1400 dpi olacaktır.
4. CD/DVD İçine kaydetme ve üzerine etiketleme işlemleri için cihazın kontrol konsolunda herhangi bir müdahaleye gerek olmaksızın veya müdahale yapılarak kaydetme ve etiketleme işlemi otomatik olarak yapılmalıdır.
5. PET-BT hasta görüntülerinin kaydı gerçekleştikten sonra CD/DVD üzerine etiketlemeyi otomatik olarak yapacaktır. Etiketlemede hastane ve klinik bilgileri ile klinik tarafından istenilen diğer bilgiler yazılacaktır. CD boyutunu aşan verileri otomatik olarak DVD' ye kayıt edebilmelidir.

Prof. Dr. Zehra Pinar KOÇ  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
ve Uygulama Hastanesi  
Dip. 114

20

Doç. Dr. Zehra Pinar KOÇ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koruyucu Hekimlik Birim Koordinatörü

Prof. Dr. Zehra Pinar KOÇ  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
ve Uygulama Hastanesi  
Dip. 114

41839

# SPECT/BT HİBRİD GÖRÜNTÜLEME CİHAZI, NÜKLEER TIP

## SPECT/BT HİBRİD GÖRÜNTÜLEME SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

**KONU:** Bu şartname Mersin Üniversitesi Hastanesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı için satın alınacak olan 2 adet Değişken Açılı Çift Dedektörlü SPECT Gama Kamera/Bilgisayarlı Tomografi Hibrit Görüntüleme sistemine ait teknik özellikleri, 1 adet SPECT sıcak oda, radyasyon güvenliği ve radyoaktivite deteksiyon ekipmanları ve diğer hususları kapsar.

### GENEL ŞARTLAR:

- Sistemlerin kurulması ve çalışabilmesi için yeterli büyüklükte yer hastane idaresi tarafından gösterilecektir.
- Teklif veren firmalar, hastane idaresinin sistemin kurulması için tahsis edeceği yeri önceden görüp değerlendirmekle yükümlüdür.
- Teklif edilen cihaza ait teknik özellikler orijinal dokümanlar üzerinde işaretlenerek ihale dosyasına eklenecektir.
- Yüklenici firma tarafından kurulacak olan cihaz ve aksesuarları yeni olacak ve bu durum üretici veya ithalatçı firmadan alınacak orijinal belge ile belirtilecektir. Daha önce "demo" amaçlı olarak kullanılmış sistemler kabul edilmeyecektir.
- Sistem 180 (yüzseksen) takvimgünü içerisinde Hastaneye çalışır vaziyette teslim edilecektir.

### 1. SPECT/BT Cihazı Teknik Özellikleri

- SPECT gamma kamera sistemi statik, dinamik, gated SPECT ve tüm vücut tarama gibi genel amaçlı Nükleer Tıp uygulamalarını yapabilir özellikte çift başlı bir sistem olmalıdır.
- Sintilasyon dedektörleri geniş görüş açılı, digital ve yüksek rezolüsyonlu olmalı, entegre enerji ve lineerite düzeltme devreleri içermelidir.
- Veri toplama (acquisition) ve bilgi işleme (processing) işlemleri iki ayrı konsolda yapılacaktır.
- Sistem veri toplama (acquisition), mevcut bilgilerin işlenmesi (processing) ve network bağlantısı ile bilgi alışverişini bir arada ve aynı anda yapabilecek, bunlardan birinin yapılması sırasında diğer işlemler aksamayacaktır.
- Gamma kamera sistemi içerisinde sistemle uyumlu şekilde, kardiyak (gated) çalışmalar için hasta masasına entegre EKG tetikleyicisi (EKG trigger) bulunacaktır. Hasta kalp atımları ekrandan izlenebilecek ve elektrodların hasta ile temasında bir problem olduğunda görsel veya sesli alarm ile uyarı yapabilecektir. EKG tetikleyici, hızlı ayarlama yapılabilmesi ve kabloların daha az yıpranarak uzun ömürlü olmalarını sağlamak için hasta yatağına entegre olacaktır.
- SPECT çalışmalarında "Circular" veya "non-circular", saat yönünde veya aksi yönde çalışmalar yapılabilir; dedektör hareketleri "Devamlı" veya "Step and Shoot" modlarında

Prof. Dr. Recep Belin ÖZCAN RAŞA  
MEÜ Tıp Fakültesi Nükleer Tıp  
ve Ultrasonik Anabilim Dalı  
Başkanı  
No: 92714

1

Doç. Dr. Ertan DEĞİRMENCİ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar KOC  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp Anabilim Dalı  
Başkanı



ayarlanabilecektir.

- 1.7. Firmalar teklif ettikleri cihazlar için üretici firmaların ürün portföylerinde bulunan, doz azaltımı için SAFIRE veya ASIR isimleriyle adlandırılan iteratif rekonstrüksiyon algoritmalarından biri bulunmalıdır.
- 1.8. Sistem, step-and-shoot ve sürekli çekim modunu birleştiren ve dönüşler sırasında dahi veri toplayarak daha hızlı çekim gerçekleştirebilmek için firmaların geliştirdikleri teknolojilerden "Continuous Gated Acquisition" veya "Swiftscan SPECT" donanım/yazılımlarını içermelidir.
- 1.9. Sistem, ileri rekonstrüksiyon teknolojisi ile diyagnostik etkinlik sağlayarak uzamsal çözünürlük iyileştiren firmaların geliştirdikleri teknolojilerden "Flash 3D" veya "Clarity 2D" gibi donanım/yazılımlarını içermelidir.
- 1.10. Sistemin hasta yatağına entegre, üretici firmanın geliştirdiği, çekim bilgisayarı yazılımına doğrudan komut vererek çalışan, gama kamera operatörünün, çekim yapılacak bölgeyi (SPECT, tüm vücut SPECT, BT, tüm vücut çekimlerinde) hasta yatağı üzerinde işaretlemesine imkan veren, ayrıca tek tuş komutu ile hasta yatağının, çekim yapılacak bölgeye gitmesini sağlayan sistem bulunacaktır
- 1.11. Sistem tek bir tuşla otomatik olarak iteratif rekonstrüksiyona ek olarak atenüasyon düzeltilmesi, saçılım düzeltilmesi ve hareket düzeltilmesi yapabilecektir
- 1.12. Üretici firma gereğinde cihazla ilgili sorunların çözümünü remote service ile sağlayabilecektir.

## 2. Dedektörler

- 2.1. Dikdörtgen biçimli (rektangüler) olacak ve en az 38x50 cm veya daha geniş kullanılabilir görüş alanına (UFOV) sahip olacaktır.
- 2.2. Dedektör kristalleri, Talyum ile aktiflenmiş Nal yapısında ve en az 9.5 mm kalınlıkta olacaktır.
- 2.3. Entegre enerji, uniformite ve lineerite düzeltme devreleri bulunacak, düzeltmeler kullanım sırasında Real Time (gerçek zamanlı) olarak yapılacaktır.
- 2.4. Sistem en az 50-511 keV enerji aralığındaki fotonları kullanarak görüntüleme yapabilmelidir.
- 2.5. Dalga Yüksekliği Analizörü (PHA) farklı en az üç aralıkta enerji piki seçebilmeye olanak sağlamalıdır.
- 2.6. Sistem tek ve çift izotop çalışmalarına uygun olmalıdır.
- 2.7. Cihazın elektronik büyütme (zoom) yapma özelliği olmalıdır.
- 2.8. Hasta ve görüntüleme sisteminin emniyeti için kolimatörler üzerinde dokunmaya ve çarpışmaya hassas sensörler (pads) bulunacak, herhangi bir temas halinde dedektörlerin

Prof. Dr. Zehra Pinar Koc  
MEÜ  
ve U.  
Dip.  
19714

Prof. Dr. Zehra Pinar Koc  
MEÜ  
ve U.  
Dip.  
19714



hareketi otomatik olarak durdurulmalıdır.

**2.9.** Sistem performansı NEMA (National Electrical Manufacturers Association) standartlarına uygun olmalıdır;

- Intrinsic Spatial Resolution UFOV, FWHM değeri 4 mm veya daha küçük olmalı,
- Intrinsic Energy Resolution UFOV veya CFOV, FWHM değeri % 10 veya daha küçük olmalı,
- Intrinsic Uniformity; Integral için CFOV ve UFOV değeri % 4 veya daha düşük, Diferansiyel için CFOV ve UFOV değeri % 3 veya daha düşük olmalı,
- Intrinsic Spatial Linearity; UFOV için Mutlak değeri 0.7 mm veya daha küçük, UFOV Diferansiyel değeri 0.3 mm veya daha küçük olmalı,
- Maximum Count Rate; her bir dedektör için en az 420 (dörtüzyirmi) keps olmalıdır.

### 3. Gantry

**3.1.** Sistem gantrisi ("Free Geometry") olacak veya dairesel yapıda mükemmel mekanik stabilite ile sağlıklı dedektör uyumu sağlayabilecektir.

**3.2.** Dedektörlerin otomatik olarak ve rahatça hareket etmesini sağlayabilecek donanımı bulunacak; Nükleer Tıpta yapılmakta olan tüm çalışmalar için uygun pozisyona getirilebilecektir.

**3.3.** Sistem dedektörlerine, çeşitli Nükleer Tıp uygulamalarının rahatça yapılabilmesi için en az üç ayrı açıda pozisyon verilebilmelidir.

**3.4.** Gantrinin rotasyon aralığı en az 540 (beş yüz kırk) derece, gantry açıklığı en az 70 (yetmiş) cm olmalıdır.

**3.5.** Kardiyak SPECT ve genel SPECT çekimlerinde, hastadan toplanan sayım istatistiğini arttırmak ve diyagnostik kapasiteyi arttırmak amacıyla, dedektörlerin dönüşü esnasında, dedektörlerin hastaya en yakın mesafeden geçmesini sağlayan otomatik "konturizleme" (bodycontouring) özelliği bulunacaktır.

**3.6.** Gantri üzerinde dedektörlerin ve gantrinin hareket ve pozisyonunu gösteren sayısal göstergeler ile hasta pozisyonlarını izleyebilmek için persistans skop özellikli LCD ekran bulunacaktır.

**3.7.** Hasta pozisyonlarını kontrol etmek için kablolu uzaktan el kontrol ünitesi bulunacaktır

**3.8.** Gantry açık bir tasarımla hastanın kendi yatağıyla, tekerlekli sandalyede veya sedyede çekimlerine imkan verecektir.

### 4. Bilgisayarlı Tomografi

**4.1.** BT, 360 (üç yüz altmış) derecelik tam rotasyonda en az 16 kesit oluşturabilmelidir.

Prof. Dr. Zehra Pinar KOÇ  
Mersin Ünlü Çiğdem Hastanesi  
Nükleer Tıp  
No: 00714

- 4.2. Aksiyel, helikal ve scout modlarda BT görüntüleme yapabilmelidir
- 4.3. BT Gantry çapı en az 70 (yetmiş) cm olmalıdır.
- 4.4. BT tarama alanı en az 50 (elli) cm olmalıdır. Trunkasyon artefaktlarının önlenmesi için atenüasyon düzeltmelerinde kullanılan BT görüş alanı (CTAC FOV) en az 70 cm olmalıdır
- 4.5. X-ışını jeneratörü en az 24 (yirmidört) kW olmalıdır
- 4.6. Rotasyon süresi en fazla 1 sn ve kesit kalınlığı en fazla 1 mm olmalıdır
- 4.7. Sistemin kV çalışma bölgeleri minimum değeri en fazla 80 (seksen) kV ve maksimum değeri en az 130 (yüz otuz) kV olmalıdır X-ışını maksimum tüp akımı en az 200 (iki yüz) mA olmalıdır.
- 4.8. Sistemde ana konsol ya da iş istasyonlarında koiller, metal çiviler, platinler, dental metaller veya implantların yarattığı metal artefaktları azaltmaya yarayan böylelikle artefakt yaratan metal etrafındaki kemik yapıların daha net izlenmesine olanak tanıyan iMAR, SmartMAR vb. isimlerle adlandırılan yazılımlardan biri bulunmalıdır.

## 5. Hasta Yatağı

- 5.1. Palet malzemesi dayanıklı, ince, hastadan gelen fotonları çok düşük oranlarda atenu eden (140 keV enerjili gama ışınları için en fazla %11) ve yüzeyi kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır.
- 5.2. Taşıma kapasitesi en az 200 (iki yüz) kg olmalıdır.
- 5.3. Horizontal ve vertikal ekseninde hareket edebilmelidir.
- 5.4. Tüm vücut taramalarında, maksimum tarama uzunluğu en az 200 (yüz doksan) cm'den fazla olmalıdır.
- 5.5. Paletle uyumlu olmak ve SPECT çalışmalarında kullanılmak üzere kafa tutucu "head holder", "kol desteği" (arm holder/arm rest), "bacak desteği" (leg rest) aksesuarları, hasta bağlama kayışları verilmelidir.

## 6. VERİ TOPLAMA (Acquisition) BİLGİSAYARI, YAZILIMLARI, EKG TETİKLEYİCİSİ [OPERATÖR İŞ İSTASYONU]

- 6.1. Veri toplama ünitesi veri işleme ünitesinden bağımsız olmalıdır.
- 6.2. Veri Toplama istasyonunda aşağıdaki alt maddelerde belirtilen tüm işlemler yapılabilmelidir;
  - Nükleer Tıp Veri toplama (NM Acquisition),
  - SPECT-BT füzyon görüntüleri oluşturulması için BT Veri Toplama (Scout, Axial ve Helical CT acquisition)
  - Hibrid SPECT-BT Veri toplama (HybridAcquisition; attenuation correction ve anatomic haritalama için),

Prof. Dr. Zeynep Pınar Koç  
Mersin Üni. Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Dip. No: 00714

Prof. Dr. Zeynep Pınar Koç  
Mersin Üni. Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Dip. No: 00714



- 6.12. Gated çalışmalarında kullanılacak şekilde SPECT-BT sistemi ile uyumlu çalışan EKG tetikleyici (trigger) ve hasta bağlantı kabloları birlikte verilmelidir.
- 6.13. EKG tetikleyici hasta yatağına entegre olmalıdır ve Gated çalışmalarında çekim esnasında hastanın EKG ritmi çekim ekranından izlenebilmelidir.
- 6.14. EKG tetikleyici cihaz EKG'de R-R aralığına ayarlanmış çekim yapılmasını sağlayabilmelidir. Otomatik pencere ve değişken EKG eşiği tanımlanabilir özellikte olmalıdır. Çalışma, sayıma, zamana veya kalp atışına göre ayarlanabilmelidir.
- 6.15. Veri toplama bilgisayarının teknik özellikleri en az aşağıdaki gibi olmalıdır:
- Güncel, hızlı (en az 2GHz) bir CPU,
  - En az 4 (dört) GB RAM,
  - En az 480 GB'lik Hard Disk,
  - CD/DVD yazıcı,
  - Optik Mouse ve standart klavye ve 2 (iki) adet, en az 19 (ondokuz) inch boyutunda ve yüksek rezolüsyonlu LCD monitör olmalıdır
  - Veri Toplama iş istasyonu DICOM 3.0 (üç nokta sıfır) donanım ve yazılımına sahip olmalıdır.

## 7. VERİ İŞLEMLEME (Processing) BİLGİSAYARI ve YAZILIMLARI

- 7.1. Sistemle birlikte 4 (dört) adet veri işleme (processing) iş istasyonu verilecektir. Veri işleme iş istasyonları üretici firma tarafından geliştirilmiş en yüksek teknolojiye sahip olacaktır. Veri işleme iş istasyonları veri toplama ünitesinden tamamen bağımsız olacaktır. Üretici firmanın standart yazılımlarda güncelleme yapması halinde yüklenici firma, garanti süresi boyunca bu yazılımların güncellemelerini ücretsiz olarak yapmakla yükümlüdür.
- 7.2. Veri toplama bilgisayarı ile yerel ağ üzerinden haberleşmelidir.
- 7.3. NM veri işleme iş istasyonları operatör bilgisayarından bağımsız olmalıdır, görüntülerin işlenmesi sırasında bilgisayar ağında veri aktarımı, arşivleme ve filme basma işlemleri birlikte yapılabilmelidir.
- 7.4. NM veri işleme iş istasyonlarında görüntülerle ilgili alt maddelerde belirtilen tüm işlemler yapılabilmelidir;
- Görüntüleri tekli, çoklu resim ve sine modlarında inceleme,
  - Resim kaydırma (pan) ve Görüntü büyütme (zoom),
  - Mesafe ölçümü,
  - Açı ölçümü,

Prof. Dr. Pinar Pinar KOC  
MEÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi  
ve Uygulama Merkezi  
Nükleer Tıp  
Dış Tıp

Prof. Dr. Zehra Pinar KOC  
Mersin Üni. Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Dış Tıp  
No: 77925

- Görüntüler üzerine yazı yazma ve işaret koyma,
  - Farklı renk ve kontrast pencerelerinde inceleme, kullanıcı tarafından renk haritaları oluşturma,
  - Filtre uygulaması (en az üç değişik filtre),
  - JPEG formatında resim ve cine kaydı yapılarak yerel bilgisayar ağı aracılığı ile PC'lere atılabilme veya CD/DVD'ye kayıt edilebilme,
  - Programlama, şablon oluşturma,
  - Görüntü arşivleme, filme basma.
- 7.5. Aynı kesit için SPECT, BT, füzyon ve atenuasyon düzeltmesi yapılmamış SPECT görüntüleri aynı anda görülebilmelidir.
- 7.6. Veri işleme bilgisayarlarında protokoller arasında statik ve dinamik veriler üzerinde ilgi alanı çizme, sayım yapma, zaman aktivite eğrisi elde etme, filtre uygulama ve otomatik hareket düzeltimi programı gibi temel özelliklerin yanısıra aşağıdaki organ işleme protokolleri bulunmalıdır:
- Genel SPECT analiz yazılımı,
  - SPECT/BT füzyon (Hybrid) görüntüleme yazılımı,
  - 3D iterative reconstruction,
  - 3D Filtering yazılımı,
  - Tüm vücut kemik ve Spot kemik değerlendirme yazılımı,
  - Otomatik kardiyak reoryantasyon ve/veya reformat yazılımı,
  - Kardiyak firstpass-ejeksiyon fraksiyonu analiz yazılımı,
  - Kardiyak planar gated blood pool yazılımı,
  - Kardiyak şant analiz yazılımı,
  - Kardiyak gated SPECT/Tomo analiz ve gated/non-gated motion correction yazılımı,
  - Genel SPECT ve kardiyak amaçlı motion correction yazılımı,
  - GFR renal analiz yazılımları,
  - DTPA ve MAG3 için renografi, renal perfüzyon ve yazılım metodu, renogram, diüretiğe yanıt yazılımları,
  - DMSA renal çalışma ve rölatif uptake yazılımı,
  - Akciğer ventilasyon perfüzyon analiz ve segmentasyon yazılımı,
  - Beyin SPECT ve beyin kan akımı (CBF-Cerebral blood flow) yazılımı,
  - Safra kesesi (Gall Bladder) ejeksiyon fraksiyonu (EF) analiz yazılımı,
  - Mide (Gastrik) analiz yazılımı,
  - Tiroid uptake analiz yazılımı,
  - Paratiroid analiz yazılımı.

Prof. Dr. Pr. Dr. Evren DEŞİRMENCI  
MEU  
ve Uy  
Dip.  
14

7

Doç. Dr. Evren DEŞİRMENCI  
Mersin Üni. ve Sitesi Hastanesi  
Koordinator

Prof. Dr. Zehra BİNALI KOÇ  
Mersin Üni. ve Sitesi Hastanesi  
Dip. No: 77/14



- 7.7. SPECT/BT veri işleme bilgisayarlarının en az birinde en son güncel Cedars Sinai Kardiyak yazılım paketi (Kantitatif Perfüzyon SPECT, Kantitatif Gated SPECT, Kantitatif Blood Pool Gated SPECT) veya 4DM kardiyak yazılım paketi (4DM SPECT ve 4DM PET) bulunmalıdır.
- 7.8. Farklı marka ve model cihazlarla çekilmiş SPECT, PET, BT ve MR görüntülerini füzyon (co-registration) yapabilen yazılım verilmelidir
- 7.9. Füzyon yapılmış SPECT, PET, BT, MR görüntüleri ile 3D volume render yapabilen yazılım verilmelidir
- 7.10. Yarı zamanda veya yarı enjeksiyon dozunda veya herikisinin kombinasyonunda planar kemik ve tüm vücut kemik görüntülemeye imkan sağlayan " Planar 1/2 Half Time Imaging " veya " Evolution for Bone ve Evolution for Bone Planar " rekonstrüksiyon yazılımı verilmelidir.
- 7.11. Veri toplama iş istasyonunda veya veri işleme iş istasyonlarından hepsinde SPECT/BT ve PET/BT verilerini kullanarak gelişmiş segmentasyon ve kantifikasyon analizi yapan, iş akışını engellemeden MBq/ml ve g/ml gibi SUV formu ve hacim gibi sonuçları elde etmeye yarayan yazılım verilmelidir. Bu yazılım Tc99m, I 123, I 131, Lu-177, Ho 166 başta olmak üzere Nükleer Tıp ve PET/BT görüntüleme kullanılan radyoaktif maddeler ile çalışmalıdır.
- 7.12. Veri işleme iş istasyonunun birinde Striatum'daki dopaminerjik nöron terminallerinde fonksiyon kaybının kantitatif analizini yapmaya yarayan program verilmelidir. Yazılım yaşa ve cinsiyete göre gruplandırılmış veri tabanı içermelidir.
- 7.13. Veri işleme iş istasyonlarının hepsinde FDG; HMPAO ve ECD radyoaktif ajanları ile SPECT ve SPECT/BT ayrıca PET ve PET/BT beyin taramalarının değerlendirilmesinde ve kantifikasyonunda kullanılan analiz programı verilmelidir. Program SPECT ve PET'in BT ve MR ile füzyon görüntüsüne ortak kaydı ile fonksiyonel bulguların anatomi ile ilişkilendirilmesine imkan tanımalıdır.
- 7.14. Veri işleme iş istasyonlarının hepsinde SPECT/BT ile elde edilen akciğer volumetrik verilerinin işlenmesi ve okunmasını sağlayan kantitatif analiz programı verilmelidir. Bu program, SPECT/BT tetkikleri üzerinde ventilasyon ve perfüzyon görüntüleme, ayrıca kantifikasyon için pulmoner sintigrafiye yönelik işleme, ölçüm ve çok boyutlu inceleme olanağı sağlamalıdır. Yazılım, preoperatif akciğer değerlendirmesi ve pulmoner emboli teşhisinde SPECT/BT çekimlerini kullanarak fissür ayrımı ve lob segmentasyonu ile otomatik perfüzyon-ventilasyon kantitatif değerlendirmesi yapabilen ve total perfüzyon yüzdesi ve hacmini rapor olarak verebilen yazılım verilmelidir.
- 7.15. Gated Rest-Stres verisi üzerinde; Gated SPECT verileri için daha yüksek perfüzyon görüntü kalitesi sağlayan, kardiyak hareketten dolayı miyokard'da meydana gelen non-uniform, bulanıklığı gideren ve görüntülerin görsel netliğini arttıran " Automatic Respiratory Motion Correction + Retrospective Gating + Automatic Attenuation Correction + Automatic Scatter

Prof. Dr. Prof. Dr. ...  
...  
...

8 Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinator

Prof. Dr. Zeynep Pinar KOÇ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
...  
...

Correction" veya " Xeleris Evolution Cardiac + Xeleris Cardiac Morphing " yazılımları verilmelidir.

7.16. Veri işleme bilgisayarlarının teknik özellikleri en az aşağıdaki gibi olmalıdır :

- Güncel, hızlı ( en az 4 çekirdekli ve 2.5 GHz) bir CPU,
- En az 8 (sekiz) GB RAM,
- En az 1 TeraByte'lik Hard Disk,
- CD/DVD yazıcı
- Optik Mouse ve standart klavye,
- En az 2 (iki) adet, renkli, en az 24 (yirmidört) inch boyutunda ve yüksek rezolüsyonlu, medikal LCD ekranlı monitör olmalıdır
- Veri Toplama iş istasyonu DICOM 3.0 (üç nokta sıfır) donanım ve yazılımına sahip olmalıdır.

7.17. Veri işleme iş istasyonlarından en az birinde, radyoizotop tedavisi planlamada kullanılması amacı ile radyofarmasötüğün voksel başına uptake miktarını ve organda kalma süresini, çoklu ardışık tüm vücut SPECT/BT ve tüm vücut planar data setlerini kullanarak hesaplayabilen, sayım yapabilen ve zaman aktivite eğrisi elde etmeye yarayan dozimetre yazılım bulunacaktır.

7.18. Dozimetre yazılımı radyoizotop tedavileri için organ hacim, aktivite, absorbe doz ve eşdeğer doz hesabı yapabilmelidir.

7.19. Yazılım FDA tarafından onaylı, görüntüleme sisteminin marka modelinden bağımsız olarak tüm DICOM görüntülerini kullanarak, otomatik organ segmentasyonu ve voxel dozimetri hesaplaması yapabilmelidir.

7.20. Hedef organın doz haritası, Monte Carlo hesaplamasını kullanarak, istenilen parametreler kullanıcı tarafından girildikten sonra otomatik olarak oluşturulabilmelidir.

7.21. Yazılım doz hesaplaması için 1 (bir) zaman noktası ve 3 (üç) zaman noktası görüntülerini kullanabilmelidir. Hangi zaman noktasında hesaplamanın yapılacağı kullanıcı tarafından belirlenebilmelidir.

7.22. En az 15 farklı radyoizotop (Ac-225, F-18, Ga-68, Ho-166, I-123, I-124, In-111, Lu-177, Pb-203, Pb-212, Ra-223, Tc-99m, Y-90, Zr-89, Th-228) için voxel doz hesabı yapabilmelidir.

## 8. Kolimatörler

8.1. Sistemle birlikte aşağıdaki kolimatörler depolama ve değiştirme arabalarıyla verilmelidir;

- Bir çift Düşük Enerjili Yüksek Rezolüsyonlu (LEHR)
- Bir çift Orta Enerjili Genel Amaçlı (MEGP)
- Bir çift Yüksek enerjili Genel Amaçlı (HEGP)
- Bir adet pinhole kolimatör

8.2. Kolimatörleri değiştirmek ve/veya muhafaza etmek için uygun kolimatör arabası temin

Prof. Dr. Pinar...  
MEO Sorumlusu  
ve Uzman  
...  
...

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar KOC  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Etiler Blok - 3. Kat  
No: 100, No: 7/929

edilmelidir. Kolimatörler otomatik veya yarı otomatik olarak ve kolaylıkla değiştirilebilmelidir.

### 9. Eğitim

Yüklenici firma cihazın tümüyle çalışır duruma getirilmesinden itibaren, idarenin belirleyeceği kişilere cihazın kullanımı ve özellikleri konusunda eğitim süresi günde 7 saat olacak şekilde toplam 7 (yedi) iş günü kullanıcı eğitimi verecektir.

### 10. Garanti, Teknik Servis ve Diğer Hususlar

- 10.1. Sistem, verilecek bütün aksesuarları ile birlikte hizmet süresince 5 (beş) yıl garantili olacak; teklif veren firma cihazların her türlü bakım, onarım, kalibrasyon ve yedek parça değişimi ile teknik destek hizmetini ücretsiz olarak yapacaktır. Garanti süresi boyunca cihaza ait tüm yazılım güncellemeleri (update) ücretsiz olarak yüklenici tarafından yapılacaktır.
- 10.2. Firmalar teknik servis kapasitesi, teknik servis personel sayı ve eğitim durumları ile servis imkanlarını belirtir bir belgeyi teklif mektuplarına ekleyeceklerdir.
- 10.3. Firmalar kuracakları SPECT-BT sistemini garanti süresi içerisinde yıllık %95'lik bir hizmet süresi içerisinde çalıştıracaklarını taahhüt edeceklerdir. Arızalı süre %5 "downtime" süresini geçerse geçen süre garanti süresine eklenecektir.
- 10.4. Cihaz çekim esnasındayken elektrik kesintisi olma durumunda, cihazın en az 15 dk çalışmasını sağlayacak kapasiteli UPS sistemi firma tarafından sağlanacaktır.
- 10.5. Sistemin hastanede mevcut olan PACS ve hastane otomasyon sistemine gerekli bağlantı ve entegrasyonu yüklenici tarafından sağlanacaktır.
- 10.6. Garanti süresince, bakım ve onarımlarda parça değişimi gerektiği durumlarda orijinal, yeni parçalar kullanılacaktır. Daha önceden bir başka sistemde kullanılmış, onarım görmüş yedek parçalar kesinlikle kullanılmayacaktır.
- 10.7. Yüklenici tarafından teslim edilecek malların (x-ray tüpü, detektör dahil) kabulünden sonra asgari 5 (beş) yıl garanti süresi olacaktır.
- 10.8. Yüklenici, garanti süresi içerisinde malın; arızalanması halinde işçilik masrafı, değiştirilen parça bedeli ya da başka herhangi bir ad altında hiçbir ücret talep etmeksizin tamirini yapmak veya yaptırmakla yükümlüdür.
- 10.9. Garanti süresi içinde, cihaz/cihazların muayene kabulleri yapıldığı tarihten itibaren, garanti süresi içerisinde; aynı arızanın üçten (3) fazla tekrarlanması farklı arızaların toplamının on beşten (15) fazla olması ve bu arızaların maldan yararlanamama sonucunu ortaya çıkarması durumunda, yüklenici malı değiştirmekle yükümlüdür. Ancak, malın birden fazla üniteden oluşması halinde yüklenici, sadece arızanın meydana geldiği ünite veya üniteleri değiştirmekle yükümlüdür.

Prof. Dr. Pinar  
MED  
VE

10 Doç. Dr. Evrim DEĞİRMENCI  
Mardin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar KOC  
Mardin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

- 10.10. Yüklenici, malın garanti süresi boyunca üreticinin veya ilgili standartların tavsiye ettiği şekil ve sürelerde bakım ve kalibrasyonları yaptıracaktır.
- 10.11. Cihazların tamir süresi (yurt dışından yedek parça gerektirmeyen durumlarda) en fazla 5 (beş) iş günüdür. Yurt dışından yedek parça gerektiği hallerde en geç 10 (on) iş günü içerisinde arıza giderilerek cihaz çalışır hale getirilecektir. Bu süre, resmi kurumlarca ithalatı kısıtlı ya da özel izne tabi yedek parçalar gerektiği durumlarda (yüklenicinin bu durumu belgelendirmesi ile) kurum tarafından uzatılabilecektir.
- 10.12. Sisteme %95 sürekli çalışma (up-time) garantisi sağlanacaktır (Resmi tatil günleri hariç olmak üzere, Pazartesi-Cuma günleri 08:00 ile 18:00 saatleri arasında olmak kaydı ile cihaz aktif faaliyet süresi 365 gün üzerinden hesaplanır). Bu sürenin aşılması durumunda fazladan arızalı geçen her güne karşılık için garanti süresi uzatılacaktır.
- 10.13. Firmalar uzaktan arıza teşhis yapabilmek için gerekli donanım ve yazılımı ücretsiz olarak teklife dâhil edeceklerdir.
- 10.14. Cihaza müdahale edecek yetkili firma teknik personelinin cihaz ile ilgili eğitim aldığına dair belgeler cihaz teslimi sırasında ibra edilecektir. Teknik Personelin ÜTS kaydı olacaktır.
- 10.15. Sistemin kalibrasyonu için gerekli olan tüm fantomlar sistem ile birlikte verilmelidir. İnceleme sırasında hastayı değişik pozisyonlarda tespit etmek için gereken aksesuarlar verilecektir.
- 10.16. Teklif edilen cihazlar Ürün Takip Sistemi (ÜTS)'ne kayıtlı olmalıdır. Cihazların ürün numarasını varsa seri/lot numarasını, birim fiyat teklif cetvelinde veya ayrı bir sayfada yetkili kişi veya kişilerce imzalanmış olarak ihale dosyası içinde sunacaktır.
- 10.17. İstekliler, teknik şartnamenin her özelliği için orijinal kataloglar üzerinde ilgili maddenin karşılığını bularak işaretleyecek ve hangi maddeye ait olduğunu yazacak ve her maddeye "...Marka.....Model cihazımızın Teknik şartnameye uygunluk belgesi" başlıklı bir yazı hazırlanarak cevap verecek, bu cevaplar antetli kağıda kaşeli, imzalı olarak teklif kapsamında sunulacaktır. Bu belgelerin bir örneği de muayene kabul sırasında hazır bulundurulacak ve Biyomedikal Birimine teslim edilecektir.
- 10.18. Yukarıdaki maddelerde belirtilen eğitimlerin bu konuda sertifikası olan uzman kişilerce verilmesi sağlanmalıdır. Eğitimler için hiçbir ek ücret istenmeyecektir.
- 10.19. Yüklenici sistemin kurum tarafından istenilen yere ücretsiz monte etmekle yükümlüdür. Sistemin nakliye ve montajı sırasında kurum içinde ortaya çıkabilecek her türlü hasardan yüklenici sorumludur ve onarmakla yükümlüdür.
- 10.20. Sistemin tüm parçaları kullanılmamış olmalıdır. Yüklenici genel sorumlu statüsünde olduğundan, sistemde kullanılan ve başka firmalar tarafından üretilen diğer bileşenlerden de sorumlu olacaktır. Aynı zamanda sistemin hiç kullanılmamış olduğunu belirtir özel işaretli, orijinal ambalajında teslim edilecektir. Daha önce " demo" amaçlı olarak kullanılmış sistem teslim edilmeyecektir.

Prof. Dr. Zehra RUFAN BOÇ  
MED. CİHAZLARIN  
VE ÜTS KAYITLARI  
BİRİMİ BAŞKANLIĞI  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
HASTANESİ  
DPO No: 7/1925

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zehra RUFAN BOÇ  
MED. CİHAZLARIN  
VE ÜTS KAYITLARI  
BİRİMİ BAŞKANLIĞI  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
HASTANESİ  
DPO No: 7/1925



- 10.21. Yüklenici, ilgili sistemin teknik bakım ve onarımının yapılabilmesi için profesyonel düzeyde tecrübesi bulunan teknik eleman/elemanları sürekli olarak bünyesinde bulunduracağını taahhüt edecek ve onaylı ve imzalı taahhüt belgesini ihale dosyasına koyacaktır.
- 10.22. Alımı yapılan sistemin tüm bileşenleri (tüp dedektör dahil) her türlü üretici hatalarına karşı en az 5 (beş) yıl süre ile ücretsiz yedek parça ve bakım garantisine ve 5 yıl sonunda en az 8 (sekiz) yıl süre ile ücreti karşılığında yedek parça ve bakım garantisine sahip olacaktır.
- 10.23. Arıza bildiriminden sonra yetkili firma tarafından 24 (yirmi dört) saat içinde cihaza müdahale edilecektir.
- 10.24. Sistemin teşhis ve tedavi amaçlı fonksiyonlarının nitelik ve nicelik olarak, üreticinin belirlediği normların altına düşmesi ve hasta alınmaması durumları " arıza" olarak kabul edilecektir. Yukarıdaki arıza tespit ve onarım süreleri, oluşan arızanın yapısı ve karmaşıklığı göz önüne alınarak uzatılabilecektir.
- 10.25. Kabul ve muayene sırasında firmalardan cihazın teknik özellikleri ve performansına ilişkin testlerin yapılması istenildiğinde gerekli personel ve düzeneği firmalar ücretsiz sağlayacaktır. Kabul ve muayenede oluşabilecek kaza ve hasarlardan satıcı firma sorumludur.
- 10.26. Teklifleri değerlendirme komisyonu gerekli gördüğü hallerde teklif edilen sistem veya cihazların halen çalışmakta olduğu yerde incelenmesi (demonstrasyon) talep edebilir.
- 10.27. Teklif veren firmalar şartname maddelerine ayrı ayrı ve Türkçe olarak şartnamedeki sıraya göre cevap vereceklerdir. Bu cevaplar " marka model cihazı teklifimizin şartnameye uygunluk belgesi" başlığı altında teklif veren firmanın başlıklı kağıdına yazılmış ve yetkili kişi tarafından imzalanmış olmalıdır. Teknik şartnamede istenilen özelliklerin hangi dokümanda görülebileceği belirtilecek ve doküman üzerinde teknik şartname maddesi işaretlenmiş olacaktır. Bu cevaplar orijinal dokümanları ile karşılaştırıldığında her hangi bir farklılık bulunursa firma değerlendirme dışı bırakılacaktır.
- 10.28. Şartnameye uygunluk belgesi hazırlanmayan ve şartnamede istenilen teknik özellikleri sağlamayan firma teklifleri red edilecektir.
- 10.29. Bu şartnamede belirtilmeyen hükümler konusunda idari şartname hükümleri geçerlidir.
- 10.30. İdarece uygun görülmesi halinde garanti bitiminden sonraki en az 8 yıl için, yıllık bakım bedeli olarak preforma faturada ya da faturada belirtilen ek üniteler, tefrişat vb. hariç salt cihaz bedelinin (firmanın belirlediği döviz cinsinden ihale günü T.C. Merkez Bankası döviz alış bedeli üzerinden)
- Parçasız ihale teklif bedelinin % 2,5 (iki tam on da beş)'inin
  - Parçalı (tüp dedektör hariç ihale teklif bedelinin %5'ini (yüzde beş)
  - Parçalı (tüp, dedektör ve tüm yedek parça ve malzemeler dahil) %13 (yüzde on üç)
  - Tüp fiyatı, ihale cihaz bedelinin %10'unu (yüzde on) geçmeyeceğini taahhüt edecek ve onaylı ve imzalı taahhüt belgesini ihale dosyasına koyacaktır.
- 10.31. Firma, cihaz kurulumu sonrasında kurumumuz Bilgi İşlem Birimiyle bağlantıya geçerek

Prof. Dr. Evren DEĞİRCİ  
MED. Fakültesi  
ve Uzmanları  
Diyarbakır Tıp  
Fakültesi

12 Doç. Dr. Evren DEĞİRCİ  
Mersin Üni. Sıh. Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zeki Rıdvan KOÇ  
Mersin Üni. Sıh. Hastanesi  
Akad. No: 7/1923

- cihazın doz verilerinin Teletıpa istenilen formatta gönderimi için gerekli tüm entegrasyonu sağlayacak bunun için hiçbir nam altında ek ücret talep etmeyecektir.
- 10.32. İstekliler, teklif etmiş oldukları cihaz/larla birlikte cihaza ait Türkçe kullanım kılavuzları, bakım- onarım kitapçığını vereceklerdir.
- 10.33. İstekliler, teklif etmiş oldukları cihaza ait tüm yedek parça fiyat listesini istedikleri para birimi üzerinden hazırlayarak ihale dosya içinde sunacaklardır. Yedek parça fiyat listesi ihale bedelinin iki katından fazla olmayacaktır. Listede bulunmayan yedek parçaları arıza halinde firma ücretsiz olarak temin edecektir. Kurumun 180 günlük ödeme taahhütü karşısında yedek parça talebinde bulunduğu azami olarak bu fiyattan yedek parça fiyat teklifi vereceğini taahhüt edecektir. Garanti süresi sonrasında azami olarak 8 (sekiz) yıl boyunca maddede belirlenen şartlarda yedek parça fiyat teklifi vereceğini taahhüt edecektir.
- 10.34. Garanti süresince olması gereken periyodik bakımlar yılda en az 2 (iki) kez olmak üzere hastane idaresi ile birlikte belirlenen tarihlerde ücretsiz olarak yapılacaktır. Garanti sürecince yapılan bakım için gerekli her tür sarf malzeme ve yedek parça ya da işçilik için ücret talep edilmeyecektir.
- 10.35. Cihaza ait tüm dökümanlar Türkçe olacaktır. Servis ve bakım kitapçıkları İngilizce olabilir
- 10.36. Cihazın her bir ayrı parçasının UBB numarası belirtilerek faturada ya da proforma faturada ayrı ayrı ücretlendirilecek bu ücretlerin toplam bedeli ihale bedelinden yüksek olmayacaktır.
- 10.37. Cihaz kurulumu ve bakımıyla ilgili kullanılacak ilgili servis kitapçığında belirlenen, tüm alet, elektronik ölçü aleti, avadanlıklara ait tamir kiti cihaz kurulumu sonrası biyomedikal ünitesine tekerlekli tamir çantası içerisinde teslim edilecektir.
- 10.38. Biyomedikal ünitesinin belirleyeceği personellere arıza tespiti, cihaz periyodik bakımıyla ilgili firmanın eğitimli teknik personeli tarafından 5 (beş) gün süreyle idarenin belirlemiş olduğu saatlerde teknik personel eğitimi verilecek ve bu eğitim belgelendirilecektir.
- 10.39. Cihaza garanti süreci içerisinde ve dışında Biyomedikal Birimi personelinin bilgisi olmaksızın müdahale yapılmayacaktır.
- 10.40. Cihaza ait tüm teknik personel kullanıcı kodları ve şifreler, eğer gerekli ise dongle usb cihaz kurulumunda ve sonrasında on yıl boyunca biyomedikal birimi personeline vereceğini taahhüt edecektir.
- 10.41. Cihaz orijinal kutusundan çıkan tüm parçalar Biyomedikal Birimine teslim edilecektir. Orijinal Paket listesi kontrol edilecek, şartnamede veya orijinal paket listesinde eksik görülen her türlü malzeme, cihaz, aksesuar firma tarafından sözleşme süresinde teslim edilecektir.
- 10.42. Firmalar teknik servis kapasitesi, teknik servis personel sayı ve eğitim durumları ile servis imkanlarını belirtir bir belgeyi teklif mektuplarına ekleyeceklerdir.
- 10.43. Sistemin hastanede mevcut olan PACS ve hastane otomasyon sistemine gerekli bağlantı ve entegrasyonu yüklenici tarafından sağlanacaktır
- 10.44. Garanti süresince, bakım ve onarımlarda parça değişimi gerektiği durumlarda orijinal, yeni

Prof. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
MED  
ve G  
Dip

13

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Kordinatör

Prof. Dr. Zehra Rıkar KOÇ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Biyomedikal Birim Başkanı

parçalar kullanılacaktır. Daha önceden bir başka sistemde kullanılmış, onarım görmüş yedek parçalar kesinlikle kullanılmayacaktır.

## 11. Yer Hazırlığı ve Montaj

- 11.1. Yüklenici firma cihazı hastanenin göstereceği uygun büyüklükteki odaya kuracaktır. Odanın Türkiye Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) şartlarına uygun hale getirilmesi yüklenici firma tarafından sağlanacaktır. Odanın koridordan giriş kapısı sedyeli hasta girişine uygun olacak büyüklükte kurşunlu kapı olarak değiştirilecektir. Odaya zeminden emiş tesisatı yapılacaktır. Odaya yeni cihaz besleme kablosu getirilmesi hastane sorumluluğundadır.
- 11.2. Cihaz odasında Türkiye Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) lisansı için gerekli olabilecek kurşun zırhlama ilave ücret talep etmeksizin yüklenici firma tarafından yapılacaktır.
- 11.3. SPECT/BT için NDK'nın denetimi neticesinde SPECT/BT'nin kurulduğu odada radyasyon güvenliğinin sağlanmasına dair lisansın alınmasına engel durum tespit edilirse lisanslamaya engel teşkil eden radyasyon güvenliğine dair hususların tamamlanması için gerekli tüm işler yüklenici firma tarafından yapılacaktır.
- 11.4. Montaj ve kabul sırasında oluşabilecek kaza ve hasardan yüklenici firma sorumludur.
- 11.5. Türkiye Nükleer Düzenleme Kurumu (NDK) ruhsatının ve lisans izin belgesinin alınması ile ilgili tüm masrafları yüklenici firma üstlenecektir.
- 11.6. SPECT/BT sisteminin kurulacağı oda-kumanda odası-ayrı bir odada kurulacaksa kesintisiz güç kaynağı odasında zeminin PVC ile kaplanması ve gerekli ek tadilatlar yüklenici firmaya ait olacaktır.

## 12. FİYAT DIŞI UNSURLAR

Ekonomik açıdan en avantajlı teklif fiyatla birlikte fiyat dışındaki unsurlar da dikkate alınarak belirlenecektir. Fiyat Dışı Unsur Formülü, Tanımı ve Açıklamaları

TEKLİFLERİN DEĞERLENDİRMESİNDE GÖZ ÖNÜNDE TUTULACAK FİYAT DIŞI UNSURLAR VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Efektif fiyat = Teklif fiyatı x (1-(Toplam Alman Puan/ 100)) şeklinde hesap edilecektir.

1. Konvansiyonel yöntemlerde kullanılan LEHR (Low Energy High Resolution) kolimatörlere kıyasla, kalbi merkezleyerek en fazla 5 dakikada miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) çekimi yapabilen, 28 cm mesafeden kalbi görüntüleme imkânı sağlayarak görüntü sensitivitesini artıran 'SMARTZOOM' vb. kardiyak kolimatöre ve 'IQ.SPECT' vb. yazılıma sahip olması. Bu özellikler firma tarafından belgelendirilmelidir. (Puan: 20)
2. SPECT çekiminden 8'e kadar sanal statik düzlemsel görüntü (anterior, posterior, lateral) oluşturulabilen ve tüm vücut SPECT çekiminden 2'ye kadar sanal tüm vücut düzlemsel görüntü (anterior, posterior) oluşturulabilmeyi sağlayarak ayrı bir planar çekime gerek kalmadan

Prof. Dr. F. ÖZCAN KARA  
Mersin Üni. Tıp Fakültesi  
Radyasyon Fizik Anabilim Dalı  
Mersin

Prof. Dr. Zehra Pınar KÖK  
Mersin Üni. Tıp Fakültesi  
Radyasyon Fizik Anabilim Dalı  
Mersin  
NO: 72973





aktarılması için gerekli tüm inşaat işleri, vb. diğer gereklilikler) firmaya aittir.

5. Fanın emiş gücü (DIN/EN 61591 norm ölçülerine göre) "en az 1000 m<sup>3</sup>/ h olmalıdır. Motor ses seviyesi (DIN/EN 60704213 norm ölçülerine göre) 70dB' i geçmeyecektir.
6. İç zemini paslanmaz çelik, pürüzsüz ve çizilmez özellikli, iç ve dış yüzeyi pürüzsüz elektrostatik veya daha iyi boya ile kaplanmış olacaktır. Temizlenmesi kolay olacaktır. İç zemin Kurşun tuğlaları taşıyacak güçte (en az 300kg taşıyacak güçte) olacaktır.
7. Kabinin ve kullanılan parçaların hiçbir noktası insan elini veya herhangi bir şeyi kesecek, yırtacak vb. şekilde keskin vb. olmayacaktır. Tüm köşe, kenar vb. kısımlar kesinlikle pürüzsüz olacaktır.

### Doz Kalibratörü

1. 1 adet doz kalibratörü verilecektir.
2. SPECT radyonüklidlerinin doz ölçümünü yapabilecektir.
3. Doz kalibratörünün tüm fonksiyonları mikroprosesör kontrollü, yüksek basınçlı iyonizasyon kuyusu olacaktır. Sıfır ayarı, background çıkarımı, sistem test, accuracy ve constancy gibi günlük kalite kontrol işlemlerini yapabilecek özellikte olacaktır.
4. Doz kalibratörünün 1 adet yüksek basınçlı iyonizasyon kuyusu olacak ve tüm fonksiyonları mikroprosesör kontrollü olacaktır. Tc99m aktivitesini otomatik kademelendirme ile ölçebilecek, çok düşük miktarlardaki radyoizotopların ölçümünü hızlı ve doğru olarak yapabilecektir. Sık kullanılan radyoizotoplar için (en az 6 farklı izotop) programlanmış olacak, diğer radyoizotoplar için kalibrasyon ve yarıömür bilgilerini içerecektir.

### Göğüs Zırhı ve Üç Duvar Kurşun Kale

1. En az 5 gr/cm<sup>3</sup> yoğunlukta ve en az 20x20x10 cm boyutlarında kurşun cam açıklığı olacaktır. Önde ve tabanda en az 6 mm kurşun zırhlı, en az 1,2 mm DKP sac ile dış yüzeyi boyalı olarak veya paslanmaz çelik kullanarak üretilmiş olacaktır.
2. Göğüs zırhı etrafında NDK lisanslandırma koşullarına uygun zırhlama özelliklerinde tek blok halinde veya tuğlalardan oluşan üç duvar kurşun kale olacaktır.
3. Zırhlama için en uygun sayı, ebat ve şekilde kırilangıç tipi kurşun tuğla olacaktır.

Prof. Dr. Pınar  
MED  
ve Üy  
10 OZCAN KAR  
Arast  
1000  
1000

16

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üni. Tıp Fak. Hastanesi  
Köordinatör

Prof. Dr. Zeynep Pınar ROY  
Mersin Üni. Tıp Fak. Hastanesi  
Köordinatör

bulunacaktır.

4. Kurşun tuğlalar elektrostatik veya benzer boyama yöntemi ile izole edilmiş olmalıdır. Kurşun ile cilt teması hiçbir şekilde mümkün olmayacak biçimde izolasyon olacaktır.
5. Kurşun Camlı Göğüs Bariyeri: Üstte açılı en az 10 mm kurşun eşdeğerinde cam bölümü olan, önde ve tabanda en az 25 mm kurşun zırlı 1 adet tezgâh üstü Kurşun Göğüs Bariyeri verilecektir.

### **Radyoaktif Atık Kutusu**

1. Günlük radyoaktif katı atıklarının toplanacağı en az 8 adet atık kutusu olacaktır.
2. Dış zırhlanması radyasyon sızıntısı olmayacak şekilde (hiçbir sızıntı olmayacak) en az 6 mm kurşun zırlı ve boyalı/paslanmaz çelik kullanarak üretilmiş olacaktır.
3. Üstten menteşe veya sürgü kapaklı, pedalla açılabilen ve mobil olacaktır.
4. Günlük Radyoaktif Katı Atık Kutusu: Çekim, enjeksiyon ve efor odalarına konulmak üzere, günlük radyoaktif katı atıkların toplanacağı en az 6 mm kurşun zırlı, dış ölçüleri en az 25x19x35 cm olan, üstten menteşe veya sürgü kapaklı, dış yüzeyi fırın boyalı çelik veya paslanmaz çelik kaplı 3 adet Günlük Radyoaktif Katı Atık Kutusu verilecektir.
5. Radyoaktif Katı Atık Depolama (Decay) Modülü: Radyoaktif Katı Atıkların depolanacağı, en az 6 mm kurşun zırlı, dış ölçüleri en az 45x45x75 cm olan pedallı kapağa sahip en az 40 litre kapasiteli paslanmaz çelik kaplı veya dış ölçüleri en az 45x45x75 cm olan, döner tipte 4 tekerlekli, dış yüzeyi fırın boyalı çelik yada paslanmaz çelik kaplı 2 adet Radyoaktif Katı Atık Depolama (decay) Modülü verilecektir.

### **Radyoaktif Enjektör Atık Kutusu**

1. PET radyonüklidleri için NDK mevzuatına uygun zırhlama özelliklerinde olacaktır.
2. Radyoaktif enjektörlerin konulacağı kurşun muhafaza (sharpscontainershield) verilmelidir. Üstten menteşe veya sürgü kapaklı, dış yüzeyi boyalı veya paslanmaz çelik kullanarak üretilmiş, pedalla açılabilen mobil taşıma yapılabilmelidir.

### **Enjektör Kılıfı ve Enjektör Taşıma Kapları**

1. 2(iki), 5 (beş) ve 10 (on) ml enjektörlerle kullanılmak üzere kalınlığı klinikte

Prof. Dr. Zehra Pinar Koç  
Mersin Üni. Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp Anabilim Dalı  
Mersin

Doç. Dr. Evren DEŞİRMENCI  
Mersin Üni. Tıp Fakültesi Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar Koç  
Mersin Üni. Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp Anabilim Dalı  
Mersin

uygun görülen kalınlığında en az 3 adet PET radyonüklidleri için üretilmiş kurşun penceresi olan tungsten enjektör koruyucu kılıfı olacaktır.

2. NDK mevzuatına uygun özelliklerde en az 4 (dört) adet enjektör taşıma kabı verilecektir.
3. **2 adet cerrahi forseps (kilitlenebilen) verilecektir.**

### **İdrar Torbası Koruyucusu**

1. Radyoaktivite içeren idrar torbalarının muhafazası amacıyla kullanılacaktır.
2. NDK mevzuatına uygun zırhlama özelliklerinde, en az 4 (dört) adet ve tekerlekli olacaktır.

### **Koruyucu Önlük, Tiroid Koruyucu, Gözlük, Eldiven ve Dekontaminasyon seti**

1. Altı adet radyasyondan koruyucu önlük (yelek-etek) takımı olacaktır.
2. Kurşunsuz malzemedir, hafif, homojen, ince, esnek ve bantlı (velcro bantlı) olmalıdır. Yelekler en az;önden 0,75 mm Pb, arkadan 0,25 mm Pb ile aynı korumada olacaktır.
3. Üzerinde hastane amblemi ile "Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Kliniği" veya klinik tarafından verilecek benzeri bir yazı ve diğer ürünlerle paralel numaralandırma bulunacaktır.
4. Firma, kırık/ çatlak veya bozuk malzemeyi yenisi ile değiştirecektir.
5. Önlük üzerinde kullanıcıyı rahatsız eden ve hava aldırmayan petrol yan ürünü Vinil, Vinlex, vs. kaplama olmayacaktır. Kaplama malzemesi antibakteriel özellikte olmalıdır.
6. Önlüğün üzerine bulaşan kan, batikon vs. lekelerine mukavemetli, tutmayan, rahatlıkla silinebilir ve temizlenebilen, sıvı geçirmeyen özellikli olmalıdır.
7. Omuz altlarında kullanım konforu için destek pedleri olmalıdır.
8. Yelek üzerinde tiroid koruyucunun bağlanabileceği kemer ve toka olmalıdır.
9. Yeleklerin boyu önden en az 85 cm olacaktır. Beden ölçüleri, renk ve desen seçimi klinik tarafından belirlenip firmaya bildirilecektir.
10. Yeleğin ön kısmında (hem üst ve hem de alt tarafta iki adet) çok amaçlı cep olmalıdır.
11. Malzemeler ile beraber asmak için kesinlikle devrilmez özellikte (düşmeye karşı

Prof. Dr. Pınar  
M&E S&E  
ve Uygulama  
M&E S&E  
Dip. No: 1997/1

Prof. Dr. Zehra Pınar KOÇ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp

dengeli olacak şekilde dizayn edilmiş) tekerlekli mobil önlük askılığı ile altı adet önlükleri taşıyacak kalınlık ve sağlamlıkta askı taşıyıcı (önlüklerin tek tek asılabileceği her önlük için ayrı olacak adette askılıklar ile birlikte) verilecektir. Askı taşıyıcı en az altı önlük taşımaya uygun ebatlı olacaktır.

12. Önlükler ile aynı sayı ve aynı malzeme özelliklerinde tiroid koruyucu olacaktır.
13. Altı adet kurşun alaşımli cam içeren çalışılacak radyasyondan korumaya uygun koruyucu gözlük olacaktır.
14. Radyasyon dirençli eldiven (7,5 ve 8 numaralı) ve dekontaminasyon seti(Bu Kit en az tek kullanımlık örtü, galoş, tekrar kullanılabilir eldiven, uyarı etiketi, bidon, maşa, saplı süpürge, fırça plastik kova içermelidir ) bulundurulacaktır.
15. Radyoaktif bulaşın temizlenmesinde kullanılmak üzere her an en az 10 litre radyoaktif madde temizleme kimyasalı (radyowash)bulundurulacaktır. Ayrıca kliniğin diğer alanlarında kullanılmak üzere 10 litre radyoaktif madde temizleme kimyasalı da ilaveten kliniğe verilecektir.
16. Tüm malzemelerin kırılması, zarar görmesi, çalınması vb. durumunda yüklenici firma sorumludur ve ilgili malzeme yüklenici firma tarafından yenilenecektir.
17. Ek olarak aşağıda parantez içinde sayıları bildirilen malzemeler firma tarafından sıcak oda ekipmanı olarak sağlanacaktır:

- Lateks Tipi Radyasyon Dirençli Eldiven (2 adet)
- Önlük Askısı (1 adet)
- Gonad Koruyucu (2 adet)
- Mobil Kurşun Bariyer (1 adet)
- UPS (60 kVA, 10 min) (SPECT) (1 adet)
- Hotpot (SPECT uygulamalarında kit hazırlama, otomatik ısıtıcı)

### Dijital Alan Monitörü

1. İki adet dijital alan monitörünü üniteye (klinik tarafından belirlenen yerlere) kurulacaktır.
2. Duvara monte edilebilen, pille ve/veya şehir cereyanı ile çalışan, en az 4 dijital LED göstergeli, en az 0,1 mR/hr ile 1 R/hr aralığında okuma yapabilen, dâhili Geiger-Müller dedektörü olan, belli bir radyasyon düzeyi geçildiğinde sesli uyarı verecektir.

Prof. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
MELİT  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
MERSİN TIP FAKÜLTESİ  
Radyasyon Fizik Uzmanı



## Dijital Survey Metre

1. Firma iki adet dijital kontaminasyon ölçümünde uygun Survey Metre temin edecektir. Bu cihazların bir tanesi ünitelerde bulunacaktır. Diğer cihaz kliniğe verilecektir.
2. Cihazlar kendilerine mahsus tüm aparatları barındıracak ve koruyacak şekilde özel sert taşıma çantaları ile birlikte verilecektir.
3. Cihaz iyonize radyasyonu ölçebilmeli, X-Ray tüp kaçağı, X-Ray duvar kaçağı, Saçılan oda radyasyonu, Çevresel radyasyon ve Kontaminasyon ölçümlerinde kullanılabilir ve Alfa, Beta, Gama ve X-ışını ölçümü yapabilmelidir. Ve ölçümleri otomatik kaydedebilmelidir.
4. Cihaz aktivite ölçümünde Bq/cm<sup>2</sup> (veya benzer cinsten) sonuç verebilmelidir. Ayrıca Gy, Sv, cps/cpm, birimlerinde ölçüm alabilmelidir.
5. Ortam doz eşdeğer ölçümleri çalışılan radyasyon enerjilerine ve aktivitelerine uygun olacaktır.
6. Cihazların programları ve bilgisayar bağlantısı olacaktır. Bu programlar, ölçülen dozlar bilgisayara aktarılacak ve burada muhafaza edileceklerdir. Bilgisayar aktarımı ve ölçüm değerlerinin burada görüntülenebilmesi için her türlü tüm yazılım, donanım, aparat vb. gereklilikler de verilecektir. Ayrıca program bilgisayara yüklenerek çalışır vaziyette teslim edilecektir. Programın yükleneceği ve çalıştırılacağı bir adet taşınabilir bilgisayar verilecektir. Bilgisayar çok fonksiyonlu taşıyıcı /koruyucu çantası ile teslim edilecektir.
7. Cihazın uyduğu ulusal ve uluslararası standartlar belirtilecektir. Cihazlar için uygunluk kararı kliniğe ait olup son kararı klinik verecektir.

**EFORLU EKG SİSTEMİ** (Kan basıncı monitorü dahil) yüklenici firma tarafından 1 adet sağlanacak ve oda tefrişatını da içerecektir. Sistemle birlikte bir adet Koşu Bantlı Stres Test Sistemi verilmelidir. Sistem kompakt yapıda, orijinal konsolu üzerine monteli ve birlikte uyum içinde çalışan bilgisayar kontrollü stres test ünitesi ve koşu bandından oluşmalıdır. Sistemde yüklü olan hazır protokoller içerisinde Bruce ve modifiye Bruce protokolü mutlaka bulunmalıdır. Bu sistem A4 formatında gridli kağıt kullanabilen yazıcı içermeli ve istirahat-stres anında gerçek zamanlı EKG çıktısı almak mümkün olmalıdır. Ekranda EKG traselerinin dışında hedef ve anlık kalp hızları, sistolik, diyastolik kan basıncı değerleri, dakikada ektopik atım sayısı, anlık ST değeri, anlık treadmill bilgileri, uygulanan protokole ait bilgiler izlenecektir. Sistemle birlikte tansiyon aleti, hasta bağlantı telleri ve diğer bağlantı aksesuarları verilecektir.

Prof. Dr. Zehra Pınar Koç  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ HASTANE  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ HASTANE  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ HASTANE  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ HASTANE  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ HASTANE

20

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar KOÇ  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ HASTANE  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ HASTANE  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ HASTANE

## TIROID UPTAKE CİHAZI TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Teklif edilen 1 adet tiroid uptake sistemi en az 1024 kanallı olmak üzere çok kanallı Analizör, 2x2'' çapında NaI kristali içeren dedektör ve bilgisayardan oluşmalıdır.
2. Masa üstü tipte olmalı ve bilgisayara USB ile bağlanabilmelidir.
3. Enerji aralığı 15keV-3MeV olmalıdır.
4. Teklif edilen sistemin kullanımını kolay olmalı, en çok kullanılan en az 12 farklı izotop daha önceden sistemde tanımlanmış olmalıdır.
5. Sistemde tanımlı olan izotoplar en az şunlar olmalıdır; Ba-133, Co-57, Co-58, , Cr-51, Cs-137, Fe-59, I-123, I-125, I-131, In-111, Tc-99m, Tl-201.
6. Yüksek voltaj ayarı yapmak mümkün olmalıdır.
7. Üst düzey ayırıcı olmalıdır.
8. Alt düzey ayırıcı olmalıdır.
9. Otomatik decay-correction programı olmalıdır.
10. Bilgisayar sisteminde Windows Xp veya daha yüksek işletim sistemi olmalı. Sistemde en az Pentium-IV, 1400 MHz bilgisayar, 1 GB Ram, 80 GB Hard Disk, ve inkjet yazıcı olmalıdır.
11. Sistemde kalite kontrol amaçlı dedektör etkinliği ki-kare, güvenilirlik testlerini yapabilmek mümkün olmalıdır.
12. % Uptake hesabı, bozunma düzeltmesi ve Cpm hesabı, otomatik olarak yapılmalı, ölçüm esnasında spektrum, sayımlar ve geçen süre göstergelerine erişilebilmelidir.
13. Sistem raporda detaylı hasta bilgilerini vermeli, kurum adı, adresi yerleştirilebilmeli, her aşamada ekleme, çıkartma, düzeltme, koruma ve iptal seçenekleri ile yorum yazma yeri bulunmalıdır.

## RADYOAKTİF HASTA ODALARI DONANIMI ve MONİTÖRİZASYONU

1. Hasta hazırlığı amacıyla ve oturarak beklemeye olanak sağlayan oda sayısı kadar enjeksiyon/istirahat koltuğu mevcut bölümde ek olarak gerekli olduğu takdirde temin edilecektir. Enjeksiyon koltukları hastaların istirahat etmelerini sağlayacak şekilde farklı pozisyonlar (yatar, yarı yatar) alabilmelidir. Koltuk için yeterlilik/ uygunluk kararını klinik verecektir.
2. Operatör, çekim odasındaki hastayla konuşabilmeli ve dinleyebilmelidir.

Prof. Dr. Zehra Piper KOC  
MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
Tıp Fakültesi  
Nükleer Tıp Anabilim Dalı  
Doktora Öğretim Üyesi

3. Hasta bekleme odalarında kapalı devre kamera ve anons/müzik sistemi, battaniye, etajer, serum askısı, çöp kutusu vb. bulundurulacaktır.
4. Yüklenici hasta odalarının klinikçe belirlenecek boya, tadilat vb. tüm işlerini yapacaktır.

### CD-DVD ROBOT

1. Hasta görüntülerini yazılabileceği bir adet CD robotu klinik tarafından belirlenecek yere kurulacaktır.
2. CD/DVD robot sisteminin kurulması, mevcut cihazlara bağlantısının yapılması, bunun için gerekli tüm yazılım ve donanımların temin edilip kurulması, tüm bunların birbiriyle uyumlu tamamen sorunsuz olarak çalıştırılması yüklenici firmaya aittir.
3. Sistemde CD/DVD Robot yazılımının çalışabileceği, monitör, kasa, işletim sistemi, klavye, mouse gibi donanımları içeren bilgisayar olacaktır. Cihaz Inkjet, Termal ink jet veya Termal Re-transfer baskı teknolojilerinden biri ile çalışacak, etiketleme baskı çözünürlüğü en az 1400 dpi olacaktır.
4. CD/DVD İçine kaydetme ve üzerine etiketleme işlemleri için cihazın kontrol konsolunda herhangi bir müdahaleye gerek olmaksızın veya müdahale yapılarak kaydetme ve etiketleme işlemi otomatik olarak yapılmalıdır.
5. SPECT-BT hasta görüntülerinin kaydı gerçekleştirildikten sonra CD/DVD üzerine etiketlemeyi otomatik olarak yapacaktır. Etiketlemede hastane ve klinik bilgileri ile klinik tarafından istenilen diğer bilgiler yazılacaktır. CD boyutunu aşan verileri otomatik olarak DVD' ye kayıt edebilmelidir.

### I. YARDIMCI AKSESUARLAR

1. Çok kullanımlık laringoskop seti olacaktır. Laringoskop setinin erişkin ve pediatrik aplikatörü ve beraberinde yetişkin ve pediatrik airway ve ambular bulunmalıdır.
2. Bifazik AED şarjlı defibrilatör olacaktır.
3. Eğitim ve salon sunumlarında kullanılmak üzere iş istasyonlarından birine bağlanacak ve aynı anda monitörün kullanılmasına engel olmadan çalışmasına olanak sağlayacak bağlantıları içeren bir adet en az 5000 ansilümen ve en az 1920x1200 piksel HDMI LCD özelliklere sahip bir adet projeksiyon cihazı sağlanmalıdır.
4. Hasta rapor, bilgi ve dozimetrik ölçümlerin yazılacağı, kaydedileceği, değerlendirileceği ve saklanacağı, hasta takibi ve kayıtları ile kalibrasyon sonuçlarının kaydı vb. amaçla kullanılmak üzere sekiz adet bilgisayar ve iki adet yazıcı kliniğe verilecektir. Bilgisayarlar en az şu özelliklerde

Prof. Dr. Zehra Pinar KOÇ  
MEÜ S...  
ve D...  
Dip... 03711

22 Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Ü... Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar KOÇ  
MEÜ S...  
ve D...  
Dip... 03711

(veya daha iyi özelliklerde) olacaktır: İntelcore i7 işlemci, çekirdek sayısı 6, işlemci hızı 4.4, DDR4 RAM, 16 GB rem bellek boyutlu, NVIDIA GeForce RTX 3060 12GB GDDR6 ekran kartı, SSD 512 hard disk, kasa ön ve arkasında 6 adet 3.2 Gen USB girişi, Full-HD 1920 x 1080 24 inç display Port, HDMI, USBentegre USB hub özelliklere sahip (hoparlör ve mikrofonu ve kamerası üzerinde olan) LED ekran, CD/DVD okuyucu-yazıcı, kablosuz mouse ve klavye. Yazıcı özellikleri: dakikada en az 20 sayfa yazma hızında olan, fotokopi özelliği bulunan lazer yazıcı. Üç takım kartuş yazıcılar ile birlikte verilecektir.

## II. İLAÇ SEHPALARI, SERUM ASKILARI, HASTA SEDYESİ VE TEKERLEKLİ SANDALYELER

1. Serum askıları 4 (dört) adet ve tekerlekli olacaktır.
2. İlaç sehpa 2 (iki) adet, çekmeceli ve tekerlekli olacaktır.
3. Hasta taşımada kullanılmak üzere yüksekliği ayarlanabilir, hareketli kol sistemli 2 (iki) adet hasta sedyesi ve 4 (dört) adet tekerlekli sandalye yüklenici tarafından temin edilecektir.

### Dijital Dikte Sistemi Teknik Şartnamesi

Bu şartname Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı ihtiyacı için alınacak olan 8 adet kablolu tip dijital ses kayıt cihazı ve gerekli yazılımları içermektedir.

Vazgeçilmez Tıbbi ve Teknik Özellikler.

- 1) Dikte sistemi, doğrudan bilgisayara bağlanan dijital sistem olup, doktorun raporları dikte edeceği el tipi kayıt ünitesi ile gerekli sürücü yazılımlarını içeren CD lerden oluşacaktır.
- 2) Cihaz, tek elle kullanıma uygun olup, dikte ve bilgisayar kullanımı için gerekli olan fare özelliklerine sahip tuşları içerecektir. Cihaz ile ses kayıt işlemi yapılırken üzerinde mevcut döner düğme ile bilgisayar faresi gibi işlev görüp, tüm seçenekler seçilip kumanda edilebilecektir.
- 3) Cihaz ile kayıt edilen ses dosyalarına dijital olarak işlemek için gerekli yazılım PACS içerisinde buluncaktır. PACS'a entegre edilebilmesi için gerekli yazılımlar ücretsiz verilecektir ve bu entegrasyonu kurum kendisi veya PACS firması yapacaktır..İstenildiğinde ücreti mükabilinde cihazın çalışmasını ve iş akışını sağlayan lisanslı program ücreti mükabilinde alınabilmelidir.
- 4) Cihaz, bilgisayara bağlı iken bilgisayarın faresinden bağımsız olarak fare gibi kullanılma fonksiyonuna sahip olacaktır.
- 5) Kayıt cihazı üzerinde aşağıda belirtilen fonksiyon düğmeleri bulunacaktır.

a) Mikrofon.

Prof. Dr. Pınar İZCAN  
MED. Fakültesi  
Yo. Üy.  
Dip. No: 111  
111 111 111

23

Doç. Dr. Evren BEGİRMEÇİ  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pınar İZCAN  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Yo. Üy.  
Dip. No: 111 111 111



- b) Talimat LED'i
  - c) EOL (mektubun sonu) / Öncelik
  - d) Hızlı geri sarma
  - e) Yürüt / Duraklat
  - f) Sol fare düğmesi
  - g) Sağ fare düğmesi
  - h) Kaydırma tekeri
  - i) Hoparlör
  - j) Kayıt LED'i
  - k) Ekle/Üzerine Yaz LED'i
  - l) Kayıt
  - m) Ekle/Üzerine Yaz
  - n) Hızlı ileri sar
  - o) Tetik düğmesi
- 6) Cihaz , USB kablosuyla PC'ye bağlanacaktır.
- 7) Kayıt sırasında durum LED'i kırmızı (üstüne yazma modunda) veya yeşil (ekleme modunda) olarak yanacaktır.
- 8) Cihaz, kaydı bitmiş olarak işaretlemek için mektubun sonu (EOL/P) düğmesine sahip olacak ve dikte dosyası Biten dikteler klasörüne otomatik olarak taşınacak, kaydedici penceresi kapanacak ve iş listesi penceresi açılacaktır.
- 9) Kayda öncelik atamak için gerekli bir düğme olacaktır.
- 10) Cihazlar Hastanemizde mevcut olan raporlama sistemleri ile birlikte kullanılabilir.
- 11) Cihazın ağırlığı en fazla 120 gr, akustik frekans yanıtı 300-7.500Hz ve çıktı gücü > 200 mW olacaktır.
- 12) Türkiye temsilcisinin TSE satış sonrası hizmet yeterlilik belgeleri olacaktır.

### Raportör Seti Şartnamesi

Bu şartname Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı ihtiyacı için alınacak olan

Prof. Dr. Zeki Rıpaşoç  
MEU  
Mersin Üniversitesi  
Nükleer Tıp  
Diyarbakır No: 30714

24

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zeki Rıpaşoç  
Mersin Üniversitesi Hastanesi  
Nükleer Tıp  
Diyarbakır No: 30714

2 adet raportör setini içermektedir.

#### Teknik Özellikler

1. Transkript kiti Kurumuzda mevcut Ses Kayıt Cihazı ile uyumlu olmalıdır.
2. Farklı klasörler kullanılarak DSS dosya yönetimi sağlanmalıdır. Bu işlem için gerekli lisanslı yazılımlar ücretsiz olarak verilmelidir.
3. Yazılım ile ses kayıt cihazından dosyaların otomatik olarak transkript yazılımına kolay aktarımı yapılabilmelidir.
4. Transkript yazılımı ile rapörtör ses dosyasını istediği gibi yavaşlatabilmeli veya hızlandırabilmeli, ses düzeyini ayarlayabilmeli, pedal fonksiyonlarının yerini değiştirebilmeli veya en az 3 çeşit farklı konfigürasyonu bulunmalıdır.
5. Transkript kitinde standart kulaklık, ayak pedalı, lisanslı yazılımı ve gerekli ara bağlantı kabloları bulunmalıdır.
6. Ayak pedalı bilgisayara USB ile bağlanabilmeli ve gerekli ara bağlantı kabloları verilmelidir.
7. Kulaklık standart jak ile bilgisayara bağlanabilmelidir.
8. Ayak pedalı ile ileri geri ve dinleme yapılabilmelidir.
9. Tüm sistem 1 yıl boyunca garanti kapsamında olmalıdır.
10. Cihazların kullanma kılavuzları verilmelidir.

Prof. Dr. Zehra Pinar KOC  
Mersin Üni. Araştırma  
ve Uygulama Merkezi  
Dinlemez Tıp  
E-posta No: 66714

Doç. Dr. Evren DEĞİRMENCI  
Mersin Üni. Araştırma Hastanesi  
Koordinatör

Prof. Dr. Zehra Pinar KOC  
Mersin Üni. Araştırma Hastanesi  
Dinlemez Tıp  
E-posta No: 66714