

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
AYDIN ATATÜRK DEVLET HASTANESİ
RADYOTERAPİ HİZMETİ ALIM TEKNİK ŞARTNAMESİ

KONU

Bu şartname, T.C. Sağlık Bakanlığı Aydın Atatürk Devlet Hastanesi Radyoterapi Merkezi kurulması için gereken, bir adet lineer Hızlandırıcı, bir adet Tedavi Planlama Sistemi(TPS), dozimetri sistemi, bir adet Network sistemi ve hasta kayıt-verifikasyon sistemi ile bunlarla beraber kullanılacak cihaz ve aksesuarlar için hizmet alımı işini kapsamaktadır. Teklif edilecek lineer hızlandırıcı 3-D Konformal Radyoterapi ve IMRT-Intensity Modulated Radiotherapy tekniklerini uygulayacak özellikte olacaktır.

Aydın Atatürk Devlet Hastanesi için Resmi Gazete’de yayınlanan “Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği” (SUT) ekinde bildirilen (Ek2B) Sağlık Kurumları Fiyat Listesi’nde Radyasyon Onkolojisi başlığı altında yer alan alttaki listede genel olarak belirtilen işlemler için puan temelli sonuç karşılığı radyoterapi hizmet alımı yapılacaktır.

HİZMET KONUSU İŞE AİT HİZMET SÜRESİNCE YAPILACAK İŞLEMLER

Aşağıdaki listenin Sağlık Uygulama Tebliği (SUT) işlem karşılığı
24 ay için puanı 18 000 000’dur.

Tablo 1:

KOD	İŞLEM ADI
800.100	RT Tasarımı,Konformal
800.110	RT Tasarımı,IMRT uygulamaları
800.150	RT Planlama, 3 boyutlu (konformal)
800.160	RT Planlama,IMRT uygulamaları
800.210	Doz Hesapları,Konformal
800.220	Doz Hesapları,IMRT uygulamaları
800.280	Tedavi aletleri tasarım ve yapımı, basit
800.290	Tedavi aletleri tasarım ve yapımı, orta
800.320	Digital Portal Görüntüleme
800.410	LineerAkseleratör, Konformal
800.420	Lineer Akseleratör, Tek fraksiyonlu tedaviler

800.440	Lineer Akseleratör, IMRT uygulamaları
804.040	BT, radyoterapi planlaması için tomografi

1.GENEL ÖZELLİKLER

1.1. Sözleşmenin imzalanmasını takiben, mevcut cihazda tedaviye girmekte olan hastalar bittikten sonra yer on iş günü içinde firmalara teslim edilir ve yeni kurulacak sistemler en geç 180 (yüz seksen) gün içinde çalışır, TAEK tarafından lisanslanmış ve hasta alımına hazır hale gelmelidir. Aksi takdirde idari şartname ve/veya sözleşme metninde belirtilen ceza hükümleri uygulanır.

1.2. Bir işlemin puan olarak kıymeti belirlenirken, güncel geçerli olan "Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliği" (SUT) ekinde bildirilen (Ek2B) Sağlık Kurumları Fiyat Listesi'nde her bir işlem için bildirilmiş puanlar esas alınacaktır. Teklif verecek firmalar, bir puan karşılığı teklif ettikleri fiyatı bildireceklerdir.

1.3. Yüklenici firma, SUT Ek2B'de verilen Radyasyon Onkolojisi başlığı altında Tablo 1'de ayrıntılı belirtilen 13 adet farklı hizmet kodu ile yer alan hizmetleri yerine getirecektir.

1.4. Sözleşme süresince SUT fiyatlarında meydana gelebilecek indirimler, hakkedişlere aynen yansıtılacaktır.

1.5. Hastane, toplam puanı sabit kalmak şartıyla, Tablo 1'deki işlemlere yeni işlem ekleme ve belirtilen işlem sayılarını tek taraflı olarak azaltıp-arttırma, işlem kalemleri arasında değişiklik yapma hakkına sahiptir.

1.6. Yüklenici firma ÜTS (Ürün Takip Sistemine) kayıtlı olmalıdır. Kaydı olmayan firmanın teklifi geçerli sayılmayacaktır.

1.7. Elden geçirilmiş (refurbished) cihazlar, kullanılmış parça ve malzeme ile üretilen cihazlar değerlendirmeye alınmayacaktır. Toplama ve fason üretilen cihaz değerlendirmeye alınmayacaktır. Bu durum cihazın kurulma aşamasında cihazın ana üretici firmasının veya Türkiye Distribütöründen alınmış imalat tarihi ve seri numarasını gösteren belgelerle ispatlanmalıdır. Cihazın yeni ithal edilecek olması durumunda buna ilişkin taahhütname ihale dosyasında sunulmalıdır. Cihaz, ihale bitiminde 13 yaşını doldurmamış olmalıdır.

1.8. Teklif edilen cihazlar Fizik Mühendisleri Odası ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun dozimetrik ve mekanik parametre standartlarına uyumlu olacaktır. İstekliler teklif ettikleri Gelişmiş özellikli radyoterapi cihazı, Tedavi Planlama Sisteminin, Network-Hasta Kayıt ve Verifikasyon Sisteminin, BT-simülörün, kalite kontrol ve dozimetrik ekipmanların ve tüm aksesuarların, T.C. Sağlık Bakanlığı'nın belirlediği 9342/ECC MDD, 90/385/EEC AIMDD ve

98/79/EC IVDD kapsamında ise, bakanlık tarafından onaylanmış olan T.C. İlaç ve Tıbbi Cihaz Ulusal Bilgi Bankası (TİTUBB) kodunu ve TİTUBB'den alınmış olan firma/bayi koduna sahip olduğunu gösterir belgeleri ihale dosyasında teklifleriyle birlikte sunmalıdırlar.

1.9.Tedavi Planlama Sistemi(TPS), dozimetri sistemi, network sistemi ve hasta kayıt-verifikasyon sistemi en son güncellemeleri içerecek şekilde olmalıdır.

1.10. .Yüklenici; cihazı hastanenin mevcut radyoterapi binasına kuracaktır, talep edildiği şekilde Radyoterapi Ünitesi ile ilgili zorunlu odaların yapımı, binanın inşaatı, dekorasyonu, sistemlerin tamamen montajı, kalibrasyonu ve işletmeye alınmasından sorumlu olacaktır. Firma, sistemin kurulacağı yeri ihaleden önce görecektir ve yer hazırlığı ile ilgili bütün masraflar yüklenici firmaya ait olacaktır.

1.11. Hizmet satın alınacak modaliteler ve yazılımlar arasında belirtilen her türlü veri akışı firma tarafından oluşturulacak network üzerinden elektronik olarak real-time ve on-line olarak sağlanacaktır.

1.12. Hizmet satın alınacak modaliteler ve yazılımlardan beklenen fonksiyonlar ve veri akışı detay özelliklerde tanımlandığı gibi, en hızlı, en etkin ve en güvenilir ve cihazın teslimi sırasında en güncel versiyonu olacak şekilde sağlanacak ve bu fonksiyonlar için gerekli donanım ve yazılımlar sistem bütünü içinde teklif edilecektir. Şartnamede istenen fonksiyonlar için gerekli donanımsal ve yazılımsal hiçbir ürün opsiyon olarak teklif edilmeyecektir.

1.13. Sistemin kalibrasyonu için gerekli tüm fantomlar sistem ile birlikte verilmelidir.

1.14. Cihazların yerleştirileceği odalar ve cihazlar için gerekli tüm donanımlar firma tarafından ücretsiz olarak karşılanacaktır. (Otomatik kurşun kapılar, klimalar, havalandırma, voltaj regülatörleri, barometreler, soğutucular, kanallar, dolaplar, ışıklandırma, lazerler,diafonlar, kameralar, acil durum butonları, alarm sistemleri ve TAEK'in mecbur tuttuğu diğer ekipmanlar.)

1.15. Bahsi geçen aksesuarlar ücretsiz olarak cihazlarla birlikte ve cihazlara uyumlu olarak verilecektir (Baş boyun tedavisi için maske tutucu, boyunluk ve baş-çene tutucu, meme tedavisi için ayarlı eğik düzlem, pelvis ve ekstremiteler için immobilizasyon sistemleri gibi yardımcı tüm aparatlar)

1.16. Dozimetre ve iyon odaları ÇNAEM'de kalibrasyonları yapılmış olarak ve kalibrasyon sertifikaları ile birlikte kuruma teslim edilecektir. Bu kalibrasyonlar hizmet alım kapsamı içerisinde TAEK prosedürüne uygun olacak zaman aralığında ve şekilde firma tarafından ücretsiz olarak yaptırılacaktır.

1.17. Hastalar ile ilgili klinik ve radyoterapi ile ilgili teknik bilgiler hasta (ve hastane haklarının) gizliliği ilkesi doğrultusunda gizlidir. Radyasyon Onkolojisi Kliniği'nde çalışan uzman hekimler ve gerekirse hastane yönetiminin bilgisi ve yazılı izni dışında hastalarla ilgili klinik, demografik ve uygulan tedavi özellikleri hakkında klinik dışına (yazılı ve/veya elektronik

olarak) bilgi aktarılmaması konusunda yüklenici firma güvenliği ve gizliliği sağlayacaktır.

1.18. Cihazlara yapılacak her türlü müdahaleden sonra (aylık bakımlar da dâhil) firma mühendisi tarafından en az üç nüsha halinde teknik rapor düzenlenecektir. Bu rapor sorumlu medikal fizik uzmanına onaylatıldıktan sonra bir nüsha medikal fizikçilere, bir nüsha hastane idaresine teslim edilecektir. Diğer nüsha da cihaz odasında klasör içerisinde bulundurulacaktır. İlgili sistemin (cihaz ve cihaz ile ilgili tüm kısımlar) sözleşme süresince, aylık bakımları firma tarafından düzenli olarak yapılacaktır. Firma teknik servis imkânlarını ve alt yapısını belirtecektir.

Yüklenici firma tarafından yapılan işlemler sonucu hastanın ve/veya hastanenin uğrayacağı maddi ve/veya manevi her türlü zarardan firma sorumlu olup, oluşacak zararı ödemek ile yükümlü olacaktır.

1.19. Klinikte çalışan doktorların ortak kararı ile gerektiği durumlarda tatil günlerinde (hafta sonu veya resmi tatiller) cihaz çalıştırılabilecektir. Sistem aylık asgari %95 çalışır durumda tutulmadığı durumda, toplam puan miktarının sözleşme süresince bölünmesiyle elde edilen günlük puan karşılığı kadar aksayan her gün için ceza tahakkuk ettirilecektir. Cihazın çalışma saatleri tüm hastaların tedaviye alınmasına göre ayarlanacaktır ve personel çalışma saatleri, iş kanununa uygun ve haftalık çalışma saatlerini aşmayacak şekilde vardiyalı olarak planlanacaktır.

1.20. Cihazlarda oluşan herhangi bir arıza durumunda yüklenici firma tarafından ek ücret talep edilmeksizin bölüm sorumlusu ile durum değerlendirmesi yapılarak mesai saatleri dışında, resmi tatiller ve hafta sonu da dâhil olmak üzere gerektiğinde servis mühendisi tarafından cihaza müdahale edilmelidir. Bölüm sorumlusunun tek muhatabı yüklenici firma olacaktır.

1.21. Cihazların arızalarına en geç 12 saat içinde müdahale edilmelidir. Firma yurt içinden parça gereksinimi mevcutsa bunu 24 saat içinde (vakum gerektiren arızalar için en fazla yedi gün) , yurt dışından parça ithalatı gereksinimi varsa bunu 10 (on) iş günü içinde gerçekleştirme (özel ithal iznine tabi parçalarda 15 (on beş) iş günü) mecburiyetindedir.

1.22. Firma, hizmet alım sözleşmesi süresi boyunca sistemin zorunlu yazılımsal güncelleştirmelerini “update” ücretsiz olarak sağlayacaktır.

1.23. Firma sistemin bakım onarım işlerini yaptıracığı personel için sistem konusunda aldığı eğitim sertifikalarını ihale sırasında ibraz etmekle yükümlüdür.

1.24. Sistem içerisinde yer alan tüm cihazların bakım/onarım, kullanım ve diğer dokümanları üreten firma ya da temsilcisi tarafından verilmelidir. Firma bu sisteme servis verebileceğine dair yetki belgesini ihale sırasında ibraz etmekle yükümlüdür.

1.25. Yüklenici firma tüm sağlanan donanım ve yazılımlar için gerekli eğitimleri vermekle yükümlüdür. Firmalar tüm sistemin, bütün bileşenleriyle eksiksiz ve aksamadan çalışabilmesi için öngördükleri eğitim planını ayrıntılı olarak vereceklerdir. Eğitim kullanıcı tarafından yetersiz



görüldüğü takdirde 1 kez daha tekrar eğitim verilmesi (yurtiçi ve/veya yurtdışı) firma tarafından sağlanacaktır. Ayrıca bu eğitimlere ek olarak gerek duyulursa teknik ve planlama eğitimleri uzman doktorlar ve medikal fizik uzmanına Radyasyon Onkolojisi Kliniği'nde çalışan uzmanların planladığı şekilde ve sürede aynı sistemi bulunduran bir merkezde sağlanacaktır.

1.26. Radyoterapi cihazı Fizik Mühendisleri Odası ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun dozimetrik ve mekanik parametre standartlarına uyumlu olacaktır. Montaj sonrasında bu husus belgelendirilecektir. Lisanslama işlemleri için gerekli görülen her tür ödenek firma tarafından sağlanacaktır.

1.27. Yüklenici firma kendisi üretici olsun veya olmasın sistemin mükemmel şekilde çalışır durumda teslimine kadar ve daha sonra garanti, bakım onarım süreleri içinde, alt sistemler ve yazılımlarla ilgili tüm işlerde sistemin çalışması için tek sorumlu ve garantör olacak ve şartname ilgili maddelerinde belirtildiği şekilde hizmet verecektir. İdare üçüncü kişilerle muhatap olmayacaktır. Bu nedenle teklif veren firmaların teklifleri içinde kendi üretimleri olmayan bileşenler için şartnamede belirtilen koşullara uyan garantileri almaları ve ilgili belgeleri tekliflerle birlikte vermeleri şarttır. Şartnamede belirtilen işlerin yapılması ve diğer firmalarla (varsa) koordinasyonun kurulmasından yüklenici firma sorumludur.

1.28. Cihazlara ait elektrik panosu firma tarafından yapılacaktır. Kurum 220V – 380V/50 Hz şebeke gerilimini panoya kadar getirecektir. Tüm kapılarda gerekli olan uyarı ve radyasyon işareti tabelaları bulunmalıdır.

1.29. Radyasyon Onkolojisi bölümünde firma bünyesinde görev alacak, radyasyon çalışanı personele (medikal fizik uzmanı ve radyoterapi teknikerleri) ve lisansta adları geçen personele, bakanlığa bağlı olarak çalışan uzman doktorlara ve radyasyon çalışanlarına TLDdozimetre firma tarafından verilecek ve bu dozimetrelerin rutin ölçümleri yüklenici firmaya ait olacaktır.

1.30. İstekliler Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü 01.03.2010 tarih 8310 sayılı 2010/11 no'lu genelgesi gereğince "Tıbbi Cihaz Hizmet Alımı" yoluyla kiralanarak kuruma kurdurulacak olan cihazın/cihazların bakımı, onarımı, her türlü destek ve hizmete hazır halde tutulması, ayrıca kaliteli ve verimli hizmet verebilmesini temin için gerekli personeli (doktor hariç medikal fizik uzmanı ile radyoterapi teknikeri personeli) bulundurmalıdır.

1.31. Radyoterapi cihazının işletilmesi sırasında cihazların her türlü destek ve hizmete hazır halde tutulmasını temin için klinikte sürekli en az 1 (bir) medikal fizik uzmanı, en az 4 (dört) adet olmak şartıyla yeteri kadar 2 yıllık radyoterapi teknikerliği yüksek okulu mezunu, gelişmiş özellikli radyoterapi cihazı, CT simülatör ve mold uygulaması yapabilecek deneyime sahip tekniker, firma tarafından sağlanmalıdır. Bu elemanlar Türkiye Atom Enerjisi Kurumunun kurallarına uygun şartlarda hastane tarafından görevlendirilecektir. Elemanların tüm masrafları firma tarafından sağlanacaktır. Yüklenicinin bu işte istihdam edeceği personel 18 yaşından küçük, kadın ise 58, erkek ise 60 yaşından büyük olmayacaktır. Bölümde çalışacak personelin yeterli sayıda artırılması (özellikle izin dönemlerinde) konusunda yüklenici firma kurumun taleplerini

karşılama yükümlüdür. Ayrıca en az 2 adet olmak üzere yeteri kadar tıbbisekreter ve en az 1 adet olmak üzere yeteri kadar temizlik elemanı firma tarafından sağlanmalıdır.

a) Medikal fizik uzmanı özellikleri: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu lisanslama kurallarına uygun özellikleri taşıyan medikal fizik uzmanıdır. Medikal fizik uzmanı hastanemize alınacak olan gelişmiş özellikli radyoterapi cihazı tedavi planlama sistemi, su fantomu gibi ek cihazları kullanabilme ölçümlemleri, kalibrasyonlarını ve hesaplamalarını yapabilme bilgi ve becerisine sahip olmalıdır. Bölümdeki radyoterapi cihazı, CT ve Tedavi planlama sistemlerinin kalite kontrol programlarını uluslararası protokollere göre hazırlayıp uygulayabilmelidir. Radyoterapi bölümünde bulunan radyoterapi teknikerlerinin eğitimini ve kontrolünü sağlayabilmelidir. Medikal fizik uzmanı çalışılan ortamda radyasyon güvenliği koşullarını sağlayabilmeli ve bu koşullara uygun çalışarak gerekli önlemleri alabilmelidir. Mesai saati günde 7 (yedi) saattir. Vardiyalı olarak çalışmasına sağlık ve sosyal açıdan bir engeli bulunmamalıdır.

b) Teknikerin özellikleri: sağlık hizmetleri meslek yüksek okulu radyoterapi programından (iki yıllık) mezun olmalıdır. Tekniker, uzmanının direktifi ve medikal fizik uzmanının ölçü ve hesaplarına göre iyonizan ışınli tedaviyi uygulayabilmelidir. CT/PET CT Simülatör, gelişmiş özellikli radyoterapi cihazı, kalıp odasında çalışma becerisine sahip olmalıdır. Cihazların bakım, muhafaza ve çalışmasını sağlamalı gördüğü arızaları en kısa zamanda yetkili kişilere haber verebilmelidir. Vardiyalı olarak çalışmasına sağlık ve sosyal açıdan bir engeli bulunmamalıdır. Bu personellerden şua izni kullanma hakkı olanlar, bu haklarını Radyasyon Onkolojisi Kliniği'nde çalışmakta olan uzman doktor çalışma düzenini aksatmayacak şekilde kullanacaklardır. İzinlerini hastane idaresine bildireceklerdir.

1.32. Sistem tıbbi tanı, tedavi ve bilimsel işleyiş açısından Aydın Atatürk Devlet Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Uzmanlarına bağlı olarak çalışacaktır. Sistem, Aydın Atatürk Devlet Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Uzmanları idaresinde ve yine bu uzmanlar tarafından endikasyon konulan vakalarda kullanılacaktır.

1.33. Sistem idari açıdan tümüyle Aydın Atatürk Devlet Hastanesi Yönetimi'ne bağlı olarak çalışacaktır.

1.34. Cihazın taşınması ve montajı esnasında oluşabilecek her türlü kaza ve hasardan firma sorumludur.

1.35. Montaj esnasında çalışacak firma personelinin karşılaşacağı sağlık problemleri tehlikelerden firma sorumludur. Bu işlemlerde çalışacak firma personelinin sigortalı olması vb. işlemler yüklenici firmaya aittir.

1.36. Lisanslama işlemleri için gerekli her türlü ödeme firma tarafından sağlanacaktır.

1.37. Herhangi bir nedenle tedavisi tamamlanamayan hastalarda, tamamlanamayan kısım için ödeme yapılmayacaktır (Tedavilerin tamamlanmış kısmı ödemeye esas alınacaktır).

1.38. Hastane idaresi hizmetin verileceği mahallin su, elektrik giderlerini karşılayacaktır.



1.39. Sözleşmenin sona ermesi ve sonraki ihalelerde işi başka firmanın üstlenmesi durumunda, eski yüklenici firma, cihazları ve diğer ekipmanlarını masrafları tamamen kendisine ait olmak üzere demonte edip geri alarak işe tahsis edilmiş olan mekanı cihazda hala tedaviye girmekte olan hastaların tedavisi bittikten sonra en geç 10 iş günü içerisinde hastane idaresine teslim edecektir.

1.40. Bu şartnamede belirtilmeyen hükümler konusunda idari şartname hükümleri geçerlidir.

2. YÜKSEK ENERJİLİ LİNEER HIZLANDIRICI CİHAZI

2.1. Teklif edilen cihaz hizmet sunumunda kullanılacak olan tıbbi cihazlar, T.C. ilaç ve tıbbi cihaz ulusal bankasına (TİTUBB) kayıtlı olmalıdır.

2.2. Cihazın TİTUBB kayıtlı olduğu belgelendirilmelidir.

2.3. Teklif edilen cihaz ISO ve CE standartlarına uygun olmalıdır. Cihazın ve üretici firmanın uyduğu standartların listesi verilmeli ve bunlar belgelendirilmelidir.

2.4. Elden geçirilmiş cihazlar” “refushbished” cihazlar, kullanılmış parça ve malzeme ile üretilen cihazlar değerlendirmeye alınmayacaktır. Toplama ve fason üretilen cihaz, değerlendirmeye alınmayacaktır. Cihaz orijinal olmalıdır.

2.1. Foton ışını

2.1.1. Foton enerjileri 6 MV ve 15 MV veya üstü olmalıdır. Mevcut olan cihaz enerji parametreleri BJR-Sup 11 veya BJR-Sup 17 veya IEC 977 protokolü ile uyumlu olmalıdır. Enerjilerin hangi protokole göre belirlendiği teklifte belirtilecektir.

2.1.2. En az bir foton enerjisi için tedavi sırasında düşük doz hızı en çok 100 MU/min ile yüksek doz hızı en az 400 MU/min arasında, en az 2 seviyede seçilebilmeli ve kullanılabilmelidir.

2.1.3. Bu enerjilerde 10 x 10 cm alanda, SSD 100 cm mesafede ve 10 cm derinlikte %DD (yüzde derin doz) değerleri teklifte belirtilecektir.

2.1.4. Bu enerjilerde 10 x 10 cm alanda, SSD 100 cm için D_{max} derinlikleri teklifte belirtilecektir.

2.1.5. 10 x 10 cm'den 40x40 cm kare alanlarda 10 cm derinlikte ve 100 cm SSD'de ölçülen simetri her iki foton enerjisi için en fazla %3 aralığında olmalıdır.

2.1.6. 10 x 10 cm'den 40 x 40 cm'e kadar tüm kare alanlarda 10 cm derinlikte ve 100 cm SSD'de ölçülen düzlük (flatness) her iki foton enerjisi için \pm %3 aralığında olmalıdır.

2.1.7. Her iki enerjide multileaf kolimatörlerin (MLC) arasında ve altındaki X-ışını geçirgenliği belirtilecektir.

2.1.8. Penumbra: 100 cm SSD'de, 10 x 10 cm alanda ve 10 cm derinlikteki %80 ile %20 izodozları arasındaki mesafe teklifte belirtilecektir.

2.1.9. Her bir foton enerjisi için kolimatör X-ışını geçirgenliği teklifte belirtilecektir.

2.2 Elektron ışını

2.2.1. Elektron enerjileri en az 6–20 MeV arasında en az 5 (beş) değişik seviyede olmalıdır.

2.2.2. Bu enerjiler 6 MeV ve en az 1(bir) adet 15 MeV veya üstünü içermelidir. Alım aşamasında hangi enerji seviyelerinin verileceği bölüm yetkilileri tarafından belirlenecektir. Eğer

enerji seviyeleri paket halinde ise paket seçenekleri teklifte belirtilecek ve hangi paketin verileceği yine bölüm yetkilileri tarafından belirlenecektir.

2.2.3. Bu enerjiler için seçilebilecek doz hızı sayısı ve doz hızları teklifte belirtilecektir.

2.2.4. Tüm elektron enerjilerinde düzlük (flatness) ve simetri değerleri teklifte belirtilecektir.

2.2.5. 15x15 cm (veya buna en yakın kare alan) aplikatörlü alanda 100 cm SSD'de her enerji için %80 veya %85 izodoz derinlikleri ve ölçüm koşulları tekliflerde belirtilecektir.

2.2.6. Kare ve/veya dikdörtgen en az 5 adet standart elektron aplikatörleri bulundurulacaktır

2.2.7. Standart aplikatörlere takılacak farklı cut-outlar için uygun kalıp ve kodlama sistemi verilmelidir.

2.2.8. Cihazda, takılan elektron aplikatörünü otomatik algılamalı ve elektron aplikatörünün yerleştirilmesinden sonra kolimatörlerin otomatik pozisyonlandırılması mümkün olmalıdır.

2.2.9. Tedavi esnasında gantri ve elektron kolimatörlerinin masaya veya hastaya çarpma riskine karşı alınan önlemler belirtilmelidir.

2.2.10. Her elektron enerjisi için X-ışını kontaminasyon değeri teklifte belirtilecektir.

2.3. Kolimatör ve Multileaf Kolimatör

2.3.1. Kolimatör hareketleri elektronik göstergelerle hassasiyetle izlenebilmeli ve ayarlanabilmelidir.

2.3.2. Kolimatörün rotasyonu en az ± 90 derece olmalıdır.

2.3.3. Kolimatör açısı ve saha büyüklüğü devamlı olarak konsoldaki renkli monitörden izlenebilmelidir.

2.3.4. Kolimatörler 100 cm SSD'de ölçülen değerleriyle 0,5x0,5 cm ile 40x40 cm arasında açılabilirdir. Kolimatör özellikleri teklifte belirtilecektir.

2.3.5. Kolimatörlerin tedavi alanları hem X hem de Y için simetrik ve asimetrik olarak ayarlanabilmelidir.

2.3.6. MLC yaprakları en az 60 çift (120 adet) olmalıdır.

2.3.7. MLC alan açıklığı en az 0,5x0,5 cm den 40x40 cm'e kadar olmalıdır.

2.3.8. İzomerkezdeki yaprak genişliği en çok 1 cm olmalıdır.

2.3.9. MLC; sanal wedge veya motorize (otomatik) wedge filtre ile birlikte çalışabilmelidir.

2.3.10. MLC sistemi, lineer hızlandırıcı cihazı, teklif edilecek tedavi planlama çözümüyle uyumlu olmalıdır.

2.3.11. MLC bilgileri önerilecek tedavi planlama sisteminden veya iş istasyonundan tedavi cihazına, network vasıtasıyla tedaviye hazır bir şekilde online aktarılabilirdir. Eğer varsa diğer aktarma yöntemleri de teklifte belirtilecektir.

2.3.12. Her iki doğrultuda (X ve Y) izomerkezdeki ek hareket yeteneği (overtravel) mesafesi teklifte belirtilecektir.

2.3.13. Yaprakların tamamı planlanan pozisyonu almadığı sürece MLC, lineer hızlandırıcı cihazına ışınlama izni vermemelidir.

2.3.14. Eğer ayrı bilgisayar olarak veriliyorsa MLC bilgisayarının donanım özellikleri teklifte belirtilecektir. MLC LINAC kumanda konsolu üzerinden kontrol edilebilmeli ve izlenebilmelidir.

2.3.15. Her yaprak ayrı bir motorla hareket etmelidir.

2.3.16. Multileaf sistemindeki sızdırmazlık oranları teklifte belirtilecektir.

2.3.17. İzomerkezde yaprak pozisyon hassasiyeti ± 1 mm den büyük olmamalıdır.

2.3.18. MLC yapraklarının ve varsa MLC yapraklarını taşıyan "carriage" mekanizmasının

pozisyonu cihaz tarafından sürekli kontrol edilmeli ve herhangi bir pozisyon hatasında cihaz uyarı vermelidir. MLC yapraklarının konumu monitörden izlenebilmelidir.

2.3.19. Çok yapraklı kolimatör bilgileri planlama bilgisayarı haricinde gerektiğinde kumanda konsolu üzerinden girilebilecektir.

2.3.20. Kolimatör açısı, gantri açısı, saha büyüklüğü devamlı olarak konsoldaki renkli monitörden izlenebilmelidir.

2.3.21. Ayrıca koruyucu blok sistemi ile mekanik veya motorize wedge takılabilecek sisteme sahip olmalıdır.

2.3.22. Çok yapraklı kolimatör ile birlikte gerektiğinde standart koruma ve lokalize blokların kullanılabileceği, cihaza uyumlu 1(bir) adet blok tepsisi ve 1(bir) takım standart koruma blok seti bulunacaktır.

2.4. Wedge filtreler

2.4.1. Cihazın 60 dereceye kadar sanal wedge (kolimatör hareketiyle wedge etkisi yaratılması) veya motorize (otomatik) wedge filtre sistemi olacak ve wedge tipiyle birlikte mümkün olan wedge açıları teklifte belirtilecektir.

2.4.2. Bu sistemde eğer manuel wedge kullanılabiliyorsa 15, 30, 45, 60 derecelik dört adet manuel wedge filtre verilecek, bu wedgelerin kullanılabileceği maximum tedavi alanları teklifte belirtilecektir.

2.4.3. Manuel wedge filtre verildiği takdirde filtreler ve MLC birlikte kullanılabilmeli, cihaza takılan manuel wedge filtrenin açısı ve yönü kontrol konsolundan sürekli izlenebilmeli, cihaza takılan manuel wedge filtre ile tanımlanan wedge filtre özellikleri uyuşmadığında sistem ışınlama yapmamalıdır.

2.5. Gantri

2.5.1. Gantri rotasyon açısı +/- 180 dereceye kadar ayarlanabilmelidir.

2.5.2. Gantrinin hem saat yönü "CW" hem de saatin ters yönü "CCW" dönüşlerinde ışın verme imkânı olmalıdır.

2.5.3. Kurşun blok taşıyıcı tepsi olmalıdır. Bu tepsi tutucu ile izomerkez arası mesafe belirtilmelidir.

2.5.4. Gantri hareketleri elektronik göstergelerle hassasiyetle izlenebilmeli ve ayarlanabilmelidir.

2.5.5. Gantri izosentrik tedavi için elverişli olmalıdır. İzomerkez 100 cm olmalıdır.

2.5.6. Bütün gantri açılarında izomerkez en fazla 1 mm yarıçapında bir kürenin içinde kalmalıdır.

2.5.7. İzomerkezin mekanik kontrolü için 100 cm SSD çubuğu (front pointer) verilecektir.

2.5.8. Optik mesafe göstergesi maximum 1 cm aralıklı olmalıdır.

2.5.9. Gantri açısı devamlı olarak konsoldaki renkli monitörden izlenebilmelidir.

2.6. Konsol ve kumanda sistemleri

2.6.1. Sistemin kumanda konsolu en yeni tekniğe uygun yapıya sahip, hastalara ait tüm bilgi ve parametreleri görüntüleyebilecek nitelikte olmalıdır. Bu bilgiler istendiğinde yazıcı ile kâğıda aktarılabilirdir.

2.6.2. Sistemin çalışma parametrelerinin seçimi, izlenmesi ve çalıştırılması kontrol odasında yer alacak bir kumanda konsolundan yapılabilirdir, tedavi parametreleri sisteme kontrol konsolundan

dijital olarak girilebilmelidir.

2.6.3. Bu konsol network sisteminin tüm bileşenleriyle bağlantı kurabilecek yapıda olmalıdır. Kumanda konsoluna Tedavi Planlama Sistemleri, Radyoterapi Bilgi Sisteminden elde edilen tedaviye ait tüm verilerin otomatik olarak transferi ve gerektiğinde tedavi verilerinin elle girilmesi ve kontrolü mümkün olacaktır. Verilecek sistemde gerekli DICOM RT ve/veya DICOM 3 yazılımları olacaktır. Firmalar en gelişmiş kumanda konsollarını vermelidir. LINAK, MLC ve flat panele ilişkin kontrol ve çalışmaların tek ekran ve konsoldan yapılmasını mümkün kılan entegre bir kumanda konsolu var ise verilmelidir.

2.6.4. İstendiği takdirde, geometrik parametrelerin (Gantri açısı, kolimatör rotasyonu, alan, çok yapraklı kolimatörün yaprak pozisyonları) ve monitör birimi (MU), radyasyon tipi, enerji gibi parametrelerin elle girilmesi mümkün olacak ve gerektiğinde değiştirilebilecektir.

2.6.5. Sistemin kumanda konsol bilgisayarı ve bilgisayara ait diğer aksesuarların teknik özellikleri teklifte belirtilecektir.

2.6.6. Gantri, kolimatör, tedavi masası hareketleri ile oda ışığının kumandası tedavi odasından yapılabilmelidir. Tedavi odasında seçilen parametrelerin ışınlamadan önce de izlenebileceği büyük ekranlı bir monitör bulunmalıdır. Monitör ekran büyüklüğü en az 19 inç olacaktır.

2.6.7. Sistemde 3-D konformal tedavide birden fazla alan bulunduğu bu alanların tedavi başlangıcında başlatma butonuna basılmak suretiyle otomatik olarak kumanda bilgisayarı tarafından ardışık olarak tamamlanmasını sağlayan “Automatic Field Sequencing” özelliği bulunmalıdır. V&R sistemi – network da aynı özelliği destekler yapıda olmalı ve bu özellik ile uyumlu olmasını sağlayan yazılım modülü olmalıdır.

2.6.8. Sistemin kumanda konsolunun bilgisayar ünitesi süratli ve aynı zamanda güvenli bir şekilde hasta tedavi parametrelerinin girilmesine olanak sağlamalıdır.

2.6.9. Kumanda konsolu radyoterapi departmanı içinde bir network kurulabilmesine imkan vermeli ve bilgi alışverişi yapabilmelidir.

2.6.10. Işınlama, acil durumda kontrol konsolundan durdurulabilmeli ve bilgiler kaybolmadan tedavi kaldığı yerden devam edebilmelidir.

2.6.11. Tedavi odası, kumanda odasından monitör aracılığıyla izlenebilmeli, tedavi odası ile haberleşmeyi sağlayacak çift yönlü diyafon sistemi bulunmalıdır.

2.6.12. Wedge filtre yönünü kontrol konsolundan ne şekilde izlenebildiği tekliflerde açıklanmalıdır.

2.6.13. Kumanda konsolunun yanı sıra cihaz odasında, cihazın ve tedavi masasının bütün hareketlerinin (Gantri rotasyonu, kolimatör, jaws vb.), lazer, oda ışığı, alan ve SSD lambası gibi kontrollerinin yapılabildiği masanın her iki yönünden de ulaşılan ve kullanılabilen, tavana monteli 1(bir) adet ya da tedavi masasının her iki yanına ya da duvara monteli 2(iki) adet el kumanda ünitesi olacaktır.

2.7. Tedavi masası

2.7.1. En az 200 kg ağırlık taşıyabilen; konformal radyoterapi ve IMRT tekniklerinin uygulanmasına elverişli, tüm tedavi pozisyonları ve açılarına uygun hareket edebilen, izomerkezli masa olmalıdır.

2.7.2. Teklif edilen masa üstü karbon fiber yapıda ve kullanılacak aksesuarların sabitlenebilmesi için indeksli yapıda olmalıdır. Görüntü alındığında görüntü bozukluğuna yol açabilecek metal çerçevesi olmayacaktır. Malzeme özellikleri belgelendirilecektir.

2.7.3. Karbon fiber masa üstü indeksleme özelliği satın alınacak olan sanal simülasyona uyumlu hale getirilen CT masası düzleştirici masa üstü indeksleme ile “CT couch overlay” uyumlu olmalıdır.

2.7.4. Ayrıca baş-boyun tedavilerine uygun masaya karbon fiber bölüm uzantısı verilmelidir.

2.7.5. Masa üst tablası hareketli olup, çeşitli sabitleme sistemleri ve aksesuarların yerleştirilmesine olanak sağlamalıdır. Tekliflerde verilen aksesuarlar belirtilmelidir. Hasta masası aksesuar tutucusu bulunmalıdır.

2.7.6. Masa üst tablasının hareketi motorize olmalı ve gerektiğinde yatay ve boylam hareketler manuel olarak kullanılabilir.

2.7.7. Masa her iki taraftan kumanda sistemiyle donatılmış olmalı ve elektrik kesildiğinde manüel olarak veya masanın kendisine ait UPS donanımı ile aşağıya indirilebilir.

2.7.8. Masa izomerkezde en az ± 90 derece dönebilir.

2.7.9. Tedavi masasının hareketleri elektronik göstergelerle hassasiyetle izlenebilir ve ayarlanabilir.

2.7.10. Tedavi hasta yatağının stabilitesi ve hassasiyeti yatay, boylam ve dikey olarak mm cinsinden değerleri belirtilmelidir (en fazla 2mm).

2.7.11. Masa hareketleri, kumanda konsolundan da yönetilebilecektir. Görüntüleme sistemleri ile saptanan olası “set up” hatalarının, kullanıcının tedavi odasına girerek müdahalesine gerek kalmadan, konsoldan otomatik olarak kumanda edilerek düzeltilebilir ve buna ilişkin kumanda konsolu masa kontrol opsiyonu verilmelidir.

2.8. Lazer Sistemi

2.8.1. 2 (iki) adedi duvara 1(bir) adedi tavana monte edilmiş (iki eksen) olmak üzere 3(üç) adet sabit lazer olacaktır.

2.8.2. Lazerlerin iz kalınlığı en fazla 2mm olacak, lazer izomerkezlerinin (sagittal, transvers ve horizontal) ve alan sınırlarının hasta cildine doğru şekilde örtüşmesi en çok ± 1 (artı eksi bir) mm hassasiyetle ayarlanabilmesi sağlanacaktır.

3. DİJİTAL PORTAL GÖRÜNTÜLEME SİSTEMİ

3.1. Tedavi bölgesini verifiye edecek ve gerçek zamanlı olarak çalışan digital portal görüntüleme cihazı sistemi “Digital Portal Imaging Device” olmalıdır.

3.2. Dedektör tipi amorf silikon olmalıdır.

3.3. Aktif görüntüleme alanını belirleyen dedektör tablasının fiziksel boyutları teklifte belirtilecektir.

3.4. Panel/dedektör büyüklüğü en az 30x40 cm olmalıdır. Sistem en az 1024x768 matrise sahip olmalıdır”

3.5. Görüntü dansitesi elektronik olarak ayarlanabilir.

3.6. Resim depolama kapasitesi, optik disk özellikleri, görüntü çözünürlük özellikleri ile diğer özellikler teklifte belirtilecektir.

3.7. DRR görüntüleri anında portal görüntüleme konsolundan izlenebilir ve otomatik olarak sistemin hard diskine kayıt edilebilir. Ayrıca arşivleme amaçlı olarak back up DAT Tape’lerine veya CD/DVD lere kayıt yapılabilir.

3.8. Portal görüntüleme sistemi DICOM standardını desteklemeli ve aynı standardı destekleyen sistemlere görüntü gönderme ve almak için DICOM Import ve Export lisanslarına sahip olmalıdır.

- 3.9. Video mod özelliği olmalıdır (Tüm tedavi sırasında gerçek zamanlı floroskopi benzeri görüntü alma). Portal vision sistemi single exposure, double exposure, continious acquisition, cine loop, integrad mod vb.. (video mod) modlarında çalışabilmelidir.
- 3.10. Dijital portal görüntüleme donanımı ile elde edilen bir görüntünün referans görüntüsü ile arasındaki herhangi bir set up hatasını tespit etmesini sağlamak amacı ile gerekli olan yazılım verilmelidir. Bu yazılım sayesinde portal görüntü ile seçilmiş bir referans görüntü karşılaştırılabilmelidir.
- 3.11. Sistemin kalite kontrolü için gerekli kalite kontrol aksesuarları, yazılım ve donanımlarıyla birlikte verilecektir.
- 3.12. Sistem ile resim çıkarma, yüksek ve alçak filtreleme, kenar canlandırma, zoom v.b. imaj işleme imkânları olmalıdır. İmaj işleme özellikleri teklifte belirtilecektir.
- 3.13. Cihazla birlikte en az A4 kâğıt boyutunda, fotoğraf kalitesinde görüntü çıktısı alınabilecek 1 (bir) adet yüksek çözünürlüklü yazıcı verilecektir. Verilecek yazıcının özellikleri teklifte belirtilecektir.
- 3.14. Lineer Hızlandırıcı "Image Guided Radiotherapy" (IGRT) yapabilme özelliğine sahip olmalıdır. Megavolt ya da kilovolt ile conebeam CT çekerek hasta pozisyonlaması yapabilmelidir.

4. TEDAVİ PLANLAMA SİSTEMİ (TPS) TEKNİK ŞARTNAMESİ

Lineer hızlandırıcılarda kullanılan tüm foton ve elektron enerjilerinde, her türlü tedavi ve doz planlamasını (MLC, dMLC destekleyebilen) yapabilme özelliklerine sahip, IMRT ve üç boyutlu (3-D) tedavi planlama ihtiyacı için alınacak sistem, kliniğimize alınacak CT simülatör, lineer hızlandırıcı, dozimetre sistemleri, multilif kolimatör sistemi, network sistemi, blok kesici ile uyumlu olarak çalışabilmeli, veri alışverişi sağlama, rutin olarak 3-D planlama ve IMRT yapabilmelidir. Bilgisayar sistem donanımı (hardware) ve eksternal planlama sistem yazılımı (software) birimlerinden oluşmalıdır. Tüm sistemlere lisans alınmış olmalı, garanti süresince mevcut yazılımların yeni versiyonları ücretsiz olarak bilgisayara yüklenmelidir. Sistemin ve üretici firmaların temin ettiği ve uyduğu standartların listesi verilmeli ve bunlar belgelenmelidir. Teklif edilen cihaza ileride eklenebilecek ek aksam ve opsiyonlar belirtilmelidir. Tedavi planlama sisteminin arşiv ve yedeklemesi radyoterapi bilgi sisteminin merkezi sunucusunda veya tedavi planlama iş istasyonlarından biri üzerinde yapılacaktır.

4.1. Bilgisayar Sistem Donanımı (Hardware)

- Sistem, hızlı planlama ve hesap yapabilen, BT ve MR gibi görüntüleri çok hızlı çağırabilen ve veri transferi yapabilen performansı yüksek elemanlardan oluşmalıdır. MR ve BT füzyon yapabilmelidir. Firmalar tekliflerinde ne tür bilgisayar teklif ettiklerini ayrıntılı bir şekilde belirteceklerdir. Program gelişmelere açık olmalıdır. Aşağıda belirtilen asgari teknik özellikleri sağlamak zorundadırlar.
- İşlemcinin üretici firmanın onayladığı en hızlı işlemcisi olması zorunludur.
- Sistem en az 500 GB Harddisk, 6 GB RAM CMS, CDRW, yüksek çözünürlüklü 3D, 1024 MB grafik kartı, dahili modem (56,000 baud), Ethernet network kartı, DVD, Tape drive, 19" ebadında yüksek çözünürlüklü (LCD) monitor içermelidir.



- d. Sistem ile birlikte işaretleyicisi ile beraber bir elektromanyetik sayısallaştırıcı masa ünitesi (digitizer) verilecektir. Digitizer aktif alanı 45x60 cm, rezolusyonu <0.03 duyarlılığında olmalıdır.
- e. Sistemle beraber ana planlama bilgisayarı ve çalışma istasyonları için birer bilgisayar masası verilmelidir. Çalışma masaları tüm aksesuarları alabilecek kapasitede olmalı ve masanın elektrifikasyonu, network bağlantıları ve çalışma koltukları temin edilmelidir.
- f. Bir adet yüksek rezolüsyonlu A3 ve A4 boyutunda renkli çıktı verebilen network yazıcı verilmelidir. Kartuşların temini firmaya aittir.
- g. DICOM uyumlu BT ve MR'dan veri alışverişi için tedavi planlama sistemine gerekli yazılımların yüklenmesi, yazılım ve bağlantı lisanslarının alınması zorunludur. (DICOM)
- h. Sistem 220 V AC, 50 Hz şehir şebeke gerilimi ile çalışmalıdır, sistem için (planlama bilgisayarları, ekranlar, printerler, vb.) en az 15 dakika enerji sağlayacak "on- line" kesintisiz güç kaynağı (UPS) yüklenici tarafından verilmelidir.

4.2. Planlama Sistemi Yazılımı (Software)

İşletim sistemi Windows veya Unix veya Linux olmalıdır. Sistem 4 (dört) çalışma istasyonu içermelidir. Bunlardan 2 (iki) tanesi foton ve elektron enerjilerinde, her türlü iki ve üç boyutlu tedavi planlamasını aynı zamanda (eşzamanlı) yapabilecek ayrı kullanıcı lisanslarına sahip olmalı ve tüm foton enerjilerinde MLC sistemine uygun planlama kapasitesi olmalıdır. IMRT planlamasına uyumlu olmalıdır. Her iki istasyonda da sanal simulasyon opsiyonu kullanılabilir olacaktır. Ana bilgisayar ile sanal simulasyon ve network istasyonları arasında iki yönlü bilgi akışı sağlanmalıdır. Kalan 2 (iki) çalışma istasyonu ise doktora özel olmalı, hasta kaydı, konturlama, planlama DRR ve portal görüntülerin karşılaştırılması/değerlendirilmesi aynı zamanda (eşzamanlı) yapılabilir. Portal ve planlama DRR görüntüleri kullanılarak, hastanın masadaki kaymaları hesaplanabilir olmalıdır.

4.2.1. Network Yazılımları

- a. Tedavi Planlama Sistemine hastanemiz Radyoloji bölümündeki DICOM uyumlu BT, MR, her türlü dijital görüntüleme cihazından ve PACS sisteminden tedavi planlama cihazında 3 boyutlu rekonstruksiyonu sağlayabilecek hasta verileri kablo aracılığı ile DICOM uyumlu olarak aktarılabilir ve bu veriler planlama sistemi tarafından tedavi planlamasında kullanılabilir. Bu işlem için tedavi planlama sisteminde gerekebilecek yazılımlar (kablolama dahil) firma tarafından temin edilecektir.
- b. Sistemin bütün elemanlarının günümüz teknolojisinin en üst düzeyinde ve zamanla yeni teknolojik donanımlara "upgrade" edilmeye uygun olması gerekmektedir. Bu nedenle katılımcı firmalar en son model donanım, teçhizat ve yazılımları teklif edeceklerdir.
- c. Kliniğimize alınacak BT simülatördeki tüm hasta verileri, BT ve DRR veri ve görüntüleri, "virtual"simulasyon veri ve görüntüleri de DICOM/DICOM-RT uyumlu olarak planlama bilgisayarı ve çalışma istasyonlarına aktarılabilir.
- d. Görüntüler üzerinden 3D konformal radyoterapi planlamalarının yapılmasını sağlayan ve farklı MLC' leri destekleyen ileri radyoterapi teknikleri için gerekli yazılımların sağlanması zorunludur.
- e. Software ayrıca strofor kesmek için gereken çıktılar ve blok izdüşümleri printerden alınabilir. Kliniğe alınacak strofor kesme makinası için gereken çıktıları verebilir.
- f. Merkezi eksen veri girişleri PDD, TAR, TMR veya TPR olarak yapabilir. İhale

- kapsamında teklif edilen su lantamlarından alınan verileri kullanabilmelidir.
- g. Rölatif doz faktörleri tablosu kolimatör genişliği ve uzunluğunun fonksiyonu olarak girilebilmelidir.
 - h. "Wedge" faktörleri tablosu kolimatör genişliği ve uzunluğunun fonksiyonu olarak girilebilmelidir.
 - ı. PDD grafikleri ve profiller yazdırabilmelidir.
 - i. Küçük alan ve geniş alan penumbra bilgileri girilebilmelidir.
 - j. "Wedge" bilgileri kullanıcının tanımladığı tedavi cihazı için saklanmalıdır.
 - k. Her "wedge" için "wedge" takılma (oryantasyon) yönü kullanıcının verdiği "jaw" ismine göre seçilebilmelidir.
 - l. Standart, motorize veya dinamik "wedge" desteklenmelidir.
 - m. Trey uzaklığı ve trey faktörü girilerek trey pozisyon modellemesi yapılabilirdir.
 - n. Yaprak projeksiyonlaması ile multilif kolimatör modellemesi yapılabilirdir.
 - o. Kullanıcı anatomik yapı ismini, rengini ve "bulk" dansitesini tanımlayabilmelidir.
 - ö. Otomatik olarak kesit konturlaması yapabilme özelliğı olmalıdır.
 - p. Otomatik veya manuel olarak bolus eklenmesi yapılabilirdir.
 - r. Sistemde foton ve elektron ya da eksternal tedavi kombinasyonları yapılabilirdir.

4.2.2.Eksternal Tedavi Planlama

- a. Standart transvers görüntüler ana ekranda görüntülenebilmelidir. İkiden fazla kesit görüntüsü ekrana getirilebilmelidir. Her pencerenin istenen kesiti gösterebilmesi özelliğı olmalıdır. Kullanıcı tarafından istenildiğinde yeniden hasta merkezi kesiti tarif edilebilmelidir.
- b. "Duplicate" ve "oppose" fonksiyonları kullanılarak, ek ışın hızlı olarak yaratılabilmelidir.
- c. Gantriği ters döndürme ve blokların aynadaki karşılığının yaratılması sağlanmalıdır.
- d. Tedavi ağırlığı, pozisyon, alan boyutları, gantri açısı, masa açıları gibi tedavi parametrelerinin kolay ve hızlı değiştirilebilmesi sağlanabilmelidir.
- e. Hasta başına kaç plan yapılabileceğı belirtilmelidir.
- f. Asimetrik "jaws" özelliğı olmalıdır.
- g. "Wedge" fiziksel şekli görüntülenebilmelidir.
- h. Planar veya non-coplanar alanlar için DRR hesaplanabilmelidir.
- ı. GTV, CTV, PTV girildikten sonra istenilen marjda otomatik tedavi alan açma, otomatik blok lama ve otomatik multilif açma özelliğıne sahip olmalıdır. Girilen konturların etrafına otomatik marj eklenebilmeli ve bu sırada kritik organlar korunabilmelidir.
- i. Step and Shoot veya dinamik IMRT planlaması yapabilmelidir.
- j. PlanSum yapabilmelidir. Foton + foton veya foton + elektron planlarını toplayabilmelidir.
- k. Işın görüntülenmesi merkezi eksen, ışın kenarı ve blok kenarını içermelidir. Işın modifikasyonundan sonra, otomatik hesaplama ve doz gösterim özelliğı olmalıdır.

4.2.3. Beam's Eye View (BEV)

- Ekranda BEV görüntüleri "outline", "wire ring" ve "stack" veya benzeri özellikleri gösterilmelidir.
- Otomatik olarak alan veya blok şekillendirilmesi kullanıcının tanımladığı sınırlarda yapılabilirdir.
- Blok veya tedavi alanı şekillerinin interaktif olarak girilmesi desteklenmelidir.
- Blok veya alanları digitizer, mouse, klavye kullanılarak manuel olarak yaratılabilmelidir.
- Blok ve alan şekilleri mouse kullanılarak taşılabilmelidir.
- DRR (Digitally Reconstructed Radiographs) hesaplanabilmeli ve gösterilebilmelidir.
- Yüksek ve düşük rezolüsyonda DRR görüntü desteği olmalıdır.
- Tüm alan veya blok şekillerinde BEV görüntülerinde DRR görüntüsü desteği olmalıdır.

4.2.4. Observer's Eye View (OEV)

- Gantri ve hasta yatağına göre pozisyonların rölatif olarak görüntülenebilmesi

4.2.5. Doz Hesaplama ve Raporlama

- Kesit başına doz hesabı yapılan nokta sayısı ile hesap yapılan iki nokta arasındaki minimum mesafe veya hesap yapılan grid büyüklüğü belirtilmelidir.
- Planlamalarda maksimum görüntülenebilecek izodoz sayısı belirtilmelidir. Bu değer 30'dan az olmamalıdır. Kullanıcı izodoz eğrilerinin renklerini girebilmelidir.
- İzodoz çizgilerinin değerleri görülebilmeli ve print edilebilmelidir.
- Doz hesaplama matrisinden doz profilleri elde edilebilmeli, grafik olarak görüntülenebilmelidir.
- Kullanıcının istediği noktalarda otomatik doz hesabı yapabilmelidir.

4.2.6. Monitor Unit Hesabı

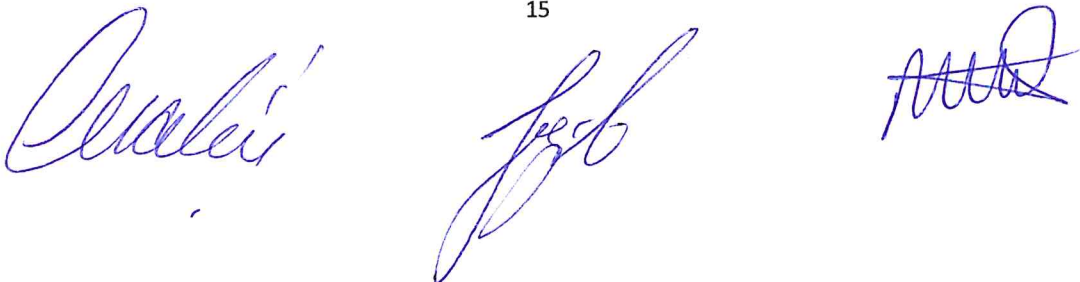
- Hesaplarda alan boyutlarına bağlı olarak "wedge" faktörleri belirlenmelidir.
- Hesaplanan bilgileri network üzerinden cihaziara hatasız gönderebilmelidir.
- "Wedge hardening" etkisi hesaba alınmalıdır.

4.2.7. İzodoz Görüntülenmesi

- Izodoz çizgileri ve izodoz gölgeleri görüntülenmelidir.
- Tek sayfada izodozların ve ışın verilerinin ayrıntılı olarak dökümü yapılabilirdir.
- Planlanan bölgedeki organ dozunun maksimuma, minimuma ve ortalamaya göre normalizasyonu tanımlanabilmelidir.
- Kullanıcının seçtiği doza, özel noktalara, ışın alanlarının toplamına, tüm tedavide alınan maksimum doza göre normalizasyon gibi birden fazla normalizasyon özelliği olmalıdır. Kullanıcı normalizasyon için ışın ağırlık noktasını veya bir hesaplama noktasını veya herhangi bir noktayı seçebilmelidir.
- Tedavide alınan maksimum dozu ve her kesitte maksimum doza göre relatif doz değerini göstermelidir.

4.2.8. Üç Boyutlu Görüntüleme (3D View)

- Birden fazla planın değerlendirilmesi simultane olarak yapılabilirdir.
- Dört adet 3D görünümün olabilirliği katı, transparant, ring, çizgi (wire) olarak sağlanmalıdır.
- Plan değişik açılardan ve değişik pencerelerden aynı anda görüntülenebilmelidir.
- Plan değişik açılardan ve değişik pencerelerden aynı anda görüntülenebilmelidir. 3D görüntüsü döndürülebilmeli, çevrilebilmeli ve zoom



yapılabilmelidir.

e. Transvers kesitler ekranda görüntülenebilmelidir.

4.2.9. Doz Volum Histogramları (DVH)

- Tanımlanan organ hacmi için histogramlar gösterilebilmeli ve çizdirilebilmelidir.
- Tanımlanan organlarda hesaplanmış doz histogramları elde edilebilmeli, kümülatif ve diferansiyel organ DVH çıkarılabilmelidir.
- Doz değerleri gerçek ve rölatif olarak görülebilmelidir.
- Hacim değerleri absolut ve rölatif olarak görülebilmelidir.
- DVH grafik olarak ve tablo olarak ekranda görülebilmelidir.

4.2.10. Multilif Kolimatör Desteği

- Sistemin desteklediği yaprak çifti belirtilmeli, tüm cihazlara uyumlu olmalıdır.
- Hedefe bağlı olarak otomatik alan şekillendirmesi yapılabilmeli, kullanıcı manuel olarak bu şekli ayarlayabilmelidir.
- Hedef volüm üzerinde alan dışında, alan içinde ve alan sınırında pozisyonlama yapılabilmelidir.
- “Mouse” ile yaprakların pozisyonlanması desteklenmelidir.

4.2.11 Multiplanar Rekonstrüksiyon

- Kullanıcının bütün ışınları ve sonuç doz dağılımlarını anatomi içinde sagittal, koronal ve transvers düzlemlerde görebilmesi bu modül ile sağlanmalıdır.
- Transvers görüntülerden sağıtal ve koronal düzlemlerde “real time” yapılandırma sağlanmalıdır.
- Kontur ve ışın şekli pozisyonlandırılması “real time” olarak sağıtal ve koronal düzlemlerde yapılmalıdır.
- Kullanıcının tanımladığı aralıkta sağıtal ve koronal düzlemlerde doz hesaplaması yapılmalıdır.
- Sagittal ve koronal düzlemlerde non-CT konturları yaratılabilmelidir.

4.2.12. Record and Verify

- Planlama sistemi, plan bilgilerini export edebilmelidir. Firmalar teklif etmiş olduğu planlama sisteminin hangi “Record and Verify” sistemlerini desteklediğini belirtmelidirler.
- Portal görüntüleme ve simülasyonun floroskopi, CT imajları, MR görüntülerini alabilecek ve tedavi planlaması yapabilecek yazılım ve donanımına sahip olmalıdır.

4.2.13 Diğer

Firmalar sistemin bir bütün olarak sorunsuz çalışması için gerekli gördükleri ek ekipman ve/veya parametreleri belirteceklerdir. Planlama bölümde çalışmaya başlarken 15 (onbeş) gün yerinde eğitim verilmelidir. Eğitim tamamlandıktan sonra hasta alınmaya hazır bir şekilde cihaz teslim alınacaktır. Sistemin kurulacağı odada sağlıklı ve rahat koşullarda çalışması koltuk, masa, kütüphane gibi ergonomik donanım firma tarafından yapılacaktır. Firma cihazın kabulü sırasında gerekli test cihazlarını ve malzemelerini temin etmekle yükümlüdür. Firmalar cihaza ait tüm eğitim dökümanlarını ve referans el kitaplarını bölüme teslim edeceklerdir.

5. RADYOTERAPİ BİLGİ İLETİŞİM SİSTEMİ (NETWORK)

5.1. Network sistemi ile kliniğimize alınacak olan lineer akseleratör, çok yapraklı kolimatör sistemi (Multileaf kolimatör), elektronik portal görüntüleme, teklif edilecek tedavi planlama sistem çözümleri ve CT simülasyon ile bilgi alışverişini sağlamalı, ve bu sistemlere entegre

olmalıdır. Yüklenici firma, bu sistemlerin birbiriyle uyumlu çalışacak şekilde teslim etmekle yükümlüdür.

5.2. Teklif edilecek sistemde; hasta kişisel bilgileri, hastalık tanıları, hastalık tedavi planları ve notları, medikal görüntüler (Planlama DRR, Portal, Simulator, basılı medikal filmler) ve diğer görüntüler (fotoğraf, şema) saklanabilmelidir. Sistem lineer hızlandırıcı tedavi cihazları ile haberleşmeyi sağlayacak, tedavi cihazları için “Verify and Record” yapacak Radyoterapi Bilgi Yönetim Sistemi verilmelidir.

5.3. Sistem en az bir adet server bilgisayar, hasta verifikasyon sistemi programları, 4 adet çalışma istasyonu bilgisayar, network kabloları ve anahtarlama cihazı bileşenlerinden oluşmalıdır.

5.4. Server bilgisayar konfigürasyonları belirtilmelidir.

5.5. Tüm girişler kullanıcı adı ve şifre ile korunmalıdır. Network sistemini kullanacak her kişiye ayrı şifre verebilmeli ve bu kişilerin kullanım erişilebilirlikleri sınırlandırılabilir. Sistemde yapılan işlemlerin (hasta bilgileri erişimi, tedavi bilgileri erişimi, değiştirilmesi gibi) hangi kullanıcı tarafından yapıldığı tespit edilebilir olmalıdır. Tüm bilgiler, sisteme her konsoldan girilebilmeli, merkezi olarak server'da saklanmalı ve her konsoldan girilmiş tüm bilgiler yetkili olan kullanıcılar tarafından erişilebilir olmalıdır. Hastaların tedavi alanları ile ilgili tedavi reçeteleri sadece doktorlar tarafından girilebilmeli ve onaylanabilmeli, tedavi alanları ve doz bilgileri sadece fizikçiler tarafından girilebilmeli ve onaylanabilmelidir.

5.6. Günlük tedavi özetlerini, hasta randevu listesini almak mümkün olmalıdır. Yazılım sayesinde hasta ve terapi yeri randevulaması yapılabilir. Sistemde; hasta kişisel bilgileri, hastalık tanıları, hastalık tedavi planları ve notları saklanabilmelidir.

5.7. Hastaların birbirlerinden ayrılabilirliği için ad, soyad, yaş, cinsiyet, adres, telefon gibi detaylı demografik bilgileri ile birlikte fotoğrafları sisteme girilebilmelidir. Tedavi parametrelerine iş istasyonları üzerinden erişilebilmeli ve değişiklik yapılabilir. Hasta bilgileri, hastanenin talep edeceği raporlama biçimine uygun, çeşitli raporlamalar için kullanılabilir.

5.8. Planlanan hasta bilgileri, tedaviden önce çağırılabilir ve lineer akseleratör cihazına network aracılığıyla software vasıtasıyla gönderilebilir. Sistem otomatik sekanslar sırasında duraklamaları da yönetmelidir. Bu duraklamadan sonra ışınlama tek tuşla devam etmelidir. İlk tedavi alanı bittikten sonra tüm takip eden alanlar, otomatik ve ardışık olarak download edilmeli ve böylece sonraki alan için otomatik set up sağlanmalıdır. Sonraki alan için, teknisyenin manuel olarak tedavi konsoluna veya tedavi odası içindeki monitöre müdahalesine gerek kalmamalıdır. Acil tedavi durumlarında minimal bilgi girilerek tedaviye başlanabilir. Hastanın tedavi masasındaki pozisyonu (set up) ve tedavi sahası hakkındaki notlar sisteme girilebilir.

5.9. Tedaviye girecek hastanın tedavi parametrelerinin önceden belirlenen parametrelerle uyumluluğu sistem tarafından kontrol edilmeli, değişiklik gösterirse sistem onay alana kadar tedaviye izin vermemelidir.

5.10. Tedavi edilen hastaya ilişkin bilgiler sistemde depolanmalı ve istenildiği zaman bu bilgilere erişilebilir. Günlük tedavi özetlerini almak mümkün olmalıdır. Hastanın tedavi çizelgesi programı, randevuları görülmelidir. Kliniğin iş yükünü tümünden görmek amaçlı, günlük veya aylık randevu listeleri görüntülenebilir.

5.11. Sistemde bulunan hasta bilgileri yedeklenmeli, herhangi bir sorunda kayıpsız yeniden

yüklenebilmelidir.

5.12. Günlük olarak hasta raporları alınabilmelidir.

5.13. Teklif edilecek tedavi planlama sistemi ya da iş istasyonu, lineer akseleratör, MLC, portal görüntülemeye birbirine uyumlu koordinat sistemi ve değerleri kullanılmalıdır. Yüklenici bu sistemlerin birbirleriyle uyumlu çalışacak şekilde teslim etmekle yükümlüdür.

5.14. Sistemde kullanılacak sunucunun(ların), merkezi sunucu işlemi görmesi için üretilmiş yüksek performans ve güvenilirlikli sistemler olması gereklidir. Sunucuda kullanılan diskler yüksek performanslı SCSI teknolojisine sahip ve tek disk bozulmalarına karşı RAID(1/5) korumasına sahip olmalıdır.

5.15. Sistemin çalışmasını etkileyen tüm sunucu, cihaz ve masaüstü bilgisayarlar elektrik kesilmesi durumuna karşı Kesintisiz Güç Kaynak'ları ile (UPS) korunmalıdır.

5.16. Sistemde kullanılmak üzere 5 (beş) adet bilgisayar verilmelidir.

5.17. Sistemde kullanılmak üzere 1 adet renkli A4 lazer yazıcı ağa bağlı olarak verilecektir.

5.18. Server üzerinde, telefon hattı aracılığıyla uzaktan güvenli bir şekilde erişmeyi sağlayacak yazılımlar bulunmalıdır.

5.19. Tüm sistem üretim hatalarına karşı hizmet alımı süresince firmanın garantisi altında olmalıdır.

5.20. Sistemle ilgili eğitim planı ayrıntılı olarak firma tarafından verilecektir.

5.21. Gerektiğinde sistem genişleme kapasitesine sahip olmalıdır.

5.22. Bir "back up" sistemi sayesinde tüm veriler depolanabilir olmalıdır. Depolama işlemleri magnetic tape'ler veya DVD'ler aracılığı ile en az (200 GB) yapılabilmesi ve gerekli yedekleme yazılımları temin edilmiş olmalıdır.

5.23. Cihazla birlikte verilecek olan görüntü işleme sistemi, hastanın verilerine ve görüntülerine ulaşılabilir ve verifikasyon sistemi ile aynı database'i kullanabilecek kapasitede olmalıdır. Görüntü işleme sisteminde, Windows/level, zoom, pan, rotate, flip, fitler, invert, measure, compare fonksiyonları olmalıdır.

5.24. Portal görüntüleme sistemi ile alınan görüntüler çalışma istasyonları üzerinden görüntülenebilir olmalıdır. Çekilen portal görüntüler off-line ve imkan varsa on-line olarak incelenebilir olmalıdır. Tüm görüntülere internet üzerinden uzaktan erişim mümkün olmalıdır ve internet üzerinden "port review" (DRR ile karşılaştırma ve onaylama) yapabilmek mümkün olmalıdır.

5.25. Hastanede network'u ile radyoterapi arasında yapılabilir fiziksel bağlantılarda veri güvenliğini sağlamak yüklenici firma sorumluluğunda olacaktır.

6.RADYOTERAPİ DOZİMETRE SİSTEMİ

Radyasyon Onkolojisi Kliniği'nde mevcut radyoterapi cihazlarının şua çıkışlarının dozimetrik gerçek doz ölçümlerinin referans sınıfı cihaz niteliği ile çok yüksek hassasiyette yapılmasını sağlayacaktır.

Cihaza tanınmış üreticilerin programındaki her tipte (iyon odası, yarı iletken ve diğer tipte)dedektörleri cihazda herhangi bir modifikasyona gerek duyulmadan kısıtlamasız olarak takılabilecektir.

Firmalar alınacak TPS sistemine sorunsuz bilgi aktarmayı ve veri girişi sırasında kullanılması gerekli aşağıda tanımlamaları yapılmış dozimetrik ekipmanı sağlamayı garanti etmelidir.

6.1.ELEKTROMETRE

6.1.1. Cihaz geniş bir görüntüleme ekranına sahip olmalı veya bir dizüstü bilgisayar vasıtasıyla takip edilebilmeli; DOSE (Gy)-DOSE RATE (Gy/s) AVERAGE RATE (Gy/s)-CHARGE (C)-CURRENT(A)-DOSE PER MONITOR UNIT(Gy) birimleriyle ölçümlerini simultene olarak yapıp, aynı anda ekranda gösterilmesini sağlamalıdır. Avarage rate ölçümünde geçen süre de saniye olarak ekranda gösterilmelidir.

6.1.2. Cihaz radyolojik birimler (Gy, Sv, R, Rad, Rem) ve elektriksel birimler Charge(C), Current(A) ile kullanılabilir.

6.1.3. Cihaz performans olarak IEC 60731 ve/veya 61674 normlarına uygun olmalıdır.

6.1.4. Polarizasyon Voltajı en az +/-400 V olmalıdır ve +/-1 V adımlarla ayarlanabilmelidir.

6.1.5. Kalibre edilmiş termometre, barometre ve nemölçer sağlanmalıdır.

6.1.6. Cihazda kullanılacak iyon odaları için en az 30 değişik iyon odası bilgisini depolayabilecek hafıza olmalı ve bu değerler ihtiyaç halinde ilave hesaplama yapılmadan kullanılabilir.

6.1.7. Cihaz giriş soketi alınacak iyon odaları ile uyumlu olmalı, aksi takdirde gerekli ara bağlantılar sağlanmalıdır.

6.1.8. İçinde mevcut şarjlı akü ve normal şebekeden çalıştırılacak cihazda RS232 arabirim girişi olacak, kullanıcı alacağı yeni problemlerin verilerini normal bir kişisel bilgisayar üzerinden cihaza yükleyebilecektir.

6.1.9. Elektrometre ÇNAEM'de kalibrasyonları yapılmış olarak ve kalibrasyon sertifikaları ile birlikte kliniğe teslim edilecektir. Bu kalibrasyonlar 3 yıllık garanti kapsamı içerisinde her yıl tekrarlanacak ve bütün nakliye ve kalibrasyon masrafları firmanın yükümlülüğünde olacaktır.

6.2. İYON ODALARI

6.2.1. Farmer tipi iyon odası hacmi 0.6 cc veya 0.65 cc, içelektrot materyali alüminyum, duvar materyali grafit vesu geçirmez olmalıdır. Polarizasyon voltajı en az +/-300 Volt olmalıdır.

6.2.2. 2 adet plate tip (PP) iyon odası hacmi en fazla 0.055cc olmalıdır. Ön duvar kalınlığı 1 mm'den fazla olmamalıdır. Polarizasyon voltajı +/-300 Volt olmalıdır. Kablosu 20 m'den kısa olmamalı ve otomatik sarıcı özelliği içermelidir. Su geçirmez olmalıdır.

6.2.3. 1 adet 0.03 veya 0.04 cc; IMRT küçük alan ölçümlerine uygun şekilde yapılmış waterproof pin point iyon odası verilmelidir.

6.2.4. İyon odaları TAEK SSDL kalibrasyon sertifikaları ile birlikte verilmelidir.

6.2.5. Her biri en az 20 m uzunluğunda ölçümün yapılacağı odalara erişebilen ve yukarıda tarif edilen tüm iyon odaları ile uyumlu 4 (dört) adet bağlantı kablosu verilmelidir.

6.3. KATI SU FANTOM SETİ

6.3.1. Katı su fantom setinde plakalar en az 40x40 cm² boyutunda olmalıdır. Verilecek set; 1 mm kalınlığında 2 plaka, 2 mm kalınlığında 2 plaka, 5 mm kalınlığında 2 plaka ve 10 mm kalınlığında 29 plaka olmak üzere toplam 35 plakadan oluşmalıdır. Ayrıca mevcut ve teklif edilecek iyon odalarına uygun fantom plakaları verilecektir.

6.3.2. Verilecek olan iyon odalarına ait adaptör plakaları verilmelidir.

6.3.3. Adaptör plakalar da dahil olmak üzere tüm plakalar, yoğunluğu 1 g/cm³ +/-0.05 olan su eşdeğeri veya RW3 malzemeden üretilmiş olmalıdır.

6.4. ÜÇ BOYUTLU (3D) SU FANTOMU SETİ VE LİNEER ARRAY DÜZENEGİ

6.4.1. Sağlanacak olan 3 boyutlu su fantomu sistemi, tedavi cihazlarının doz, derin doz, doz

oranları sisteme ait ölçülmüş doz değerlerden faydalanarak (TAR, TMR, TPR) hesaplamalarını yapıp, eğrilerini ekrana ve plotter'e çizebilecek ve verileri analiz edebilecektir. Ayrıca bu sistemin yazılımları olmalıdır.

6.4.2. Su fantomu sisteminin limit, referans ve sıfır noktaları ayarlandıktan sonra otomatik olarak bu noktalara gidebilmelidir.

6.4.3. Su fantomu en az 400 mm dikey ve en az 480 mm yatay tarama yapabilmelidir ve ölçüm tankı en az 168 litre olmalıdır.

6.4.4. Sistemin hareket mekanizması digital kontrollü olmalıdır. Su fantomunun bir rezervuar sistemi olmalıdır.

6.4.5. Sistemin dozları ölçebilen kendisine özgü bir elektrometresi olmalıdır.

6.4.6. Absolüt doz ölçümü yapabilmeli ve bunun için 1 adet 0.125 cc veya 0.130 cc iyon odasına sahip olmalıdır; mümkünse bilgiler yazıcı ile izodoz çizgisine aktarılabilirdir.

6.4.7. Sistemin bilgisayarı olmalıdır. Bilgisayar ekranında profil eğrilerini ve derin doz grafiklerini gösterbilmeli, ayrıca kendisine ait bir kontrol sistemi de bulunmalıdır.

6.4.8. Sistem radyasyon alanlarını değerlendirmek için nümerik analiz yapabilmelidir.

6.4.9. Su fantomu ışın analizlerinden önceki ayarlar için kolaylıkla seviyelenebilmelidir.

6.4.10. Üç boyutta pozisyonun doğruluğunu kontrol etmek için pozisyon göstergeleri bulunmalıdır.

6.4.11. Adım adım ölçüm ve bunun yanında sürekli ölçüm yapılabilirdir.

6.4.12. Pozisyon rezolüsyonu en az 0.1 mm olmalıdır.

6.4.13. Su fantomu duvar kalınlığı teklifte belirtilmelidir.

6.4.14. Pozisyon hassasiyeti +/-0.1 mm'den küçük veya eşit olmalıdır.

6.4.15. Kontrol ünitesi ile su fantomu arasında yeterli uzunlukta (en az 20 m) kablo bulunmalıdır.

6.4.16. İyon odaları veya solid state dedektörlerin irtibatı eşzamanlı çalışabilen iki kanal elektrometre ile yapılabilirdir.

6.4.17. Elektrometre %100 yazılım (software) kontrollü olmalıdır.

6.4.18. Su fantomu doz planlama sistemine bağlanabilirdir. Bilgileri toplayabilmeli ve tedavi planlama sistemine veri girişi için gerekli transferleri yapabilmelidir. Kliniğe alınacak olan tedavi planlama sisteminin ihtiyaç duyduğu verileri oluşturabilirdir.

6.4.19. İki Boyutlu IMRT kalite kontrolünden elde edilecek verileri değerlendirebilmek için 4 GB GB Rem, 1GB harici ekran kartı ve 640 HDD özelliklerini taşıyan bir adet dizüstü bilgisayar verilmelidir.

6.5. İKİ BOYUTLU IMRT KALİTE KONTROL İYON ODASI MATRİSİ

6.5.1. 100 cm SSD'de en az 24x24 cm²'lik alan içersinde ölçüm yapabilecektir.

6.5.2. İki boyutlu IMRT kalite kontrol iyon odası veya Diyot matrisi yazılımı tedavi planlama sisteminden gönderilen ve iki boyutlu IMRT kalite kontrol iyon odası matrisi veya diyot ile alınan ölçümlerin değerlendirilip, karşılaştırılabilmesini sağlayabilecektir.

6.5.3. IMRT ışın demetlerinin doz verifikasyonu yapılabilirdir.

6.5.4. Lineer hızlandırıcı cihazının MLC'sinin kalite kontrolleri yapılabilirdir.

6.5.5. En az 729 adet iyon odasından veya diyot dedektörden oluşacaktır.

6.5.6. İki boyutlu IMRT kalite kontrol iyon odası veya diyot matrisi ile toplanan bilgilerin

bilgisayara transfer edilebilmesi ve gösterilebilmesi için gerekli donanım ve yazılım verilebilecektir.

6.5.7.Tedavi planlama sisteminden aktarılan veya film taracıdan elde edilen veriler, iki boyutlu IMRT kalite kontrol iyon odası, sistemin yazılımı matrisi ile alınan ölçümlerle birlikte, sistemin yazılımı içerisinde değerlendirilip iki boyutlu grafiksel veya sayısal olarak karşılaştırma yapılabilecektir.

6.6. IMRT KALİTE KONTROL FANTOMU

6.6.1.Baş boyun IMRT kalite kontrol fantomu için 1 adet IMRT baş boyun fantomu verilecektir.Fantom içine radyografik film yerleştirmek mümkün olmalıdır veya teklif edilen universal IMRT fantomunun baş boyun fantomu modülü bulunmalıdır.

6.6.2.Firmalar 1 adet universal IMRT fantomu vereceklerdir. Fantomda iyon odası ve film ışınlaması yapmak mümkün olmalıdır.

6.6.3.Film kalibrasyonu için 1 adet kalibrasyon filmi verilecektir.

6.7. SİMETRİ VE FLATNESS GENEL KALİTE KONTROL ÖLÇÜM CİHAZI

6.7.1.Simetri ve flatness cihazı ile radyoterapi cihazının günlük, haftalık, aylık rutin kalite kontrolleri yapılabilecektir.

6.7.2.Simetri ve flatness cihazı lineer hızlandırıcıda en az 6-18 MV foton enerji aralığında, en az 6-18MeV elektron enerji aralığında elektron enerjilerinin ölçümleri alınabilecektir.

6.7.3.Simetri ve flatness cihazı ile tedavi cihazlarının gerçek zamanlı olarak ölçümleri yapılabilecek ve elde edilen ölçümlerden düzlük, simetri, alan genişliği, penumbra analizleri yapılabilecektir

6.7.4.Simetri ve flatness cihazı ile foton ve elektron demetlerinin çıktı kontrolleri ve tedavi cihazlarının değerlerinin sabitliğinin kontrolleri yapılabilecektir.

6.7.5.İyon odalarının çapı en fazla 5 mm ve radyasyona duyarlı hacmi en fazla 0.08 cc olacaktır.

6.7.6.Simetri ve flatness cihazı ile soğurulan doz ve doz hızı ölçümleri yapılabilecektir. Cihazın doz hızı ölçüm aralığı 0.5-20 Gy/dakika arasında olacaktır.

6.7.7.Simetri ve flatness cihazı yazılımı tarafından alınan ölçümlerin arşivlemesi yapılabilecektir. Alınan ve arşivlenen ölçümlerin çıktısı alınabilecektir.

6.7.8.Simetri ve flatness cihazı tarafından alınan ölçümlerin gruplanması ve filtrelenmesi yapılabilecektir.

6.7.9.Simetri ve flatness cihazı tarafından toplanan verilerin aktarılması için bir dizüstü bilgisayar ile gerekli yazılım ve donanım verilecektir. Verilecek dizüstü bilgisayar en az 2.4 GHz veya çift çekirdekli 1.5 GHz işlemcili, en az 80 GB hard disk, en az 1 GB RAM belleğe ve en az 15 inç anma ölçüsünde monitöre sahip olacaktır.

7. EMNİYET SİSTEMLERİ

7.1. Işın dozu, cihazda bulunan ve birbirini kontrol eden iki iyon odasının oluşturduğu bir emniyet sistemi tarafından denetlenmelidir. Işınlama süresini otomatik olarak takip eden ve tedavi süresi dolunca tedaviyi kesen bir emniyet sistem saati bulunmalıdır.

7.2. Tedavi odasının duvarlarında kolay ulaşılabilir noktalarda, tedavi masasının her iki yanında ve kumanda konsolu üzerinde acil durumlarda ışınlamayı durduran emniyet butonları bulunmalıdır.

7.3. Hasta tedavi bilgileri ile sistem veya aksesuar bilgileri arasında uyumsuzluk olması durumunda sistem uyarı verebilmelidir ve tedaviye geçmemelidir.)

- 7.4. Elektrik kesilmelerinde veya ışınlama durdurulduğunda, tüm tedavi bilgileri ve tedavinin o andaki durumu hafızada saklanabilmelidir.
- 7.5. Lineer hızlandırıcı cihazının soğutması kapalı devre su soğutma sistemi veya chiller yardımı ile yapılmalı, chiller’de arıza oluştuğunda yeterli debi ve basınç olması durumunda şehir şebeke suyuna kolaylıkla geçilebilecek bypass mekanizması olmalıdır. Soğutma sistemi teklifte belirtilecektir.
- 7.6. Sistemin güvenli ve verimli bir şekilde çalışabilmesi için gerekli iklimlendirme ve havalandırma şartları kliniğin mevcut durumunda değerlendirilecek ve gerekli düzenlemeler firma tarafından sağlanacaktır.
- 7.7. Doz hızı ışınlama boyunca konsol ekranında görünmelidir.
- 7.8. Lineer hızlandırıcı sistemi sürekli olarak, cihazla birlikte firma tarafından temin ve tesis edilecek 80 kVA’lık trifaze online tipte bir kesintisiz güç kaynağı üzerinden beslenmeli ve elektrik kesildiğinde söz konusu online UPS’in batarya kapasitesi, klima ve chiller sistemi hariç lineer hızlandırıcının bütün bileşenlerine en az 15 dakika g sağlayabilecek seviyede olmalıdır.
- 7.9. Lineer Hızlandırıcı cihazının kumanda konsol bilgisayarının kendine ait bir adet kesintisiz güç kaynağı bulunmalıdır.
- 7.10. Tedavi odasının motorize, parafin destekli kurşun kapısı yüklenici firma tarafından temin ve tesis edilecektir. Kapı otomatik ve manüel olarak hareket edebilmeli; fotosel, acil buton ve kapının her iki tarafında boydan boya uzanan ‘sıkışma algılayıcı’ şeritlerle emniyet tertibatı sağlanmalıdır. Elektrik kesilmelerinde kapı manüel olarak makul bir kuvvetle aılabilmelidir. Kapının üzerinde herkesin görebileceği bir yükseklikte lineer hızlandırıcı cihazının çalışıp çalışmadığını gösteren ışıklı uyarılar bulunmalıdır. Cihaz, kapı açıkken ışınlama yapmamalı ve ışınlama yaparken kapı açıldığında ışınlamayı kesmelidir. Kapının montaj işlemi firmaya aittir.
- 7.11. Montaj işleminin ardından tedavi odası, evre ve kapı ile ilgili olarak Türkiye Atom Enerjisi Kurumu’na (TAEK) yaptırılması gerekli olan radyasyon güvenliği olmlerine ait tüm demeler bölümün öngördüğü süre içinde firma tarafından yapılacaktır.
- 7.12. Radyasyon demetine ait simetri ve düzlük değerleri ışınlama sırasında sistem tarafından sürekli denetlenmeli ve tolerans değerini geçmesi durumunda ışınlama kesilmelidir.
- 7.13. Bilgisayar kontrollü M ve zaman ayarlayıcı olmalıdır.
- 7.14. Kapalı devre televizyon kiti [iki uzaktan yönlendirilebilir (biri zoom yapma diğeri geniş açı görme kapasitesinde) sabit renkli kamera, iki adet (en az 15 in) renkli monitör ve interkom] olmalıdır. Tedavi odası ile sesli haberleşmeyi sağlayacak interkom sistemi bulunmalıdır.
- 7.15. Koruma tedbirleri, alarm ve kapı TAEK standartlarına uygun olarak firma tarafından yaptırılmalıdır.
- 7.16. Tedavi odası ve kumanda odasında, sisteme ve elektronik devrelerine zarar vermeyen, yangın alarmı veren sistem ve uygun yerlerde en az 4 (dört) adet tüplü manüel yangın söndürme sistemi olmalıdır. Yangın tüplerinin dolumu ve periyodik bakımları ve bu işlemlere ait takip çizelgeleri kontroller sonrasında bölüm sorumlusuna iletilmelidir.
- 7.17. MLC’nin mekanik kontrol aparatları ve elektronik ayar aparatları verilmeli, MLC ayarı bozulduğunda bilgisayarındaki ayarlarını düzeltebilecek tüm sistemler eksiksiz verilmelidir.

8. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ-SİMÜLATÖR SİSTEMİ (CT-SİM)

Bu teknik şartname, bilgisayar tomografi (BT) simülatör sistemi için gerekli görülen asgari koşulları içermektedir. Teklif edilecek cihazlar bölümümüzün gereksinimlerini karşılayacak nitelikte, en son teknoloji ile üretilmiş ve yeni gelişmelere açık yapıda olmalıdır. BT simülatör sistemi aşağıda belirtilen bölümlerden meydana gelir.

Bilgisayarlı tüm vücut tomografi sistemi ve hastanın tomografilerinin çekimi sırasında verilen pozisyonunun tedavi cihazlarında tekrar edilebilmesine olanak veren lazer işaretleme



sistemi sanal simülasyon yazılımı ve çalışma istasyonu.

8.1 BİLGİSAYARLI TUM VÜCUT TOMOGRAFİ SİSTEMİ ÜNİTESİ:

8.1.1 Tarama Ünitesi ve Detektör Sistemi:

1. Gantri açıklığı en az 80 cm olacaktır.
2. Tarama ünitesinin her iki yöne eğimi en az 30 derece olmalıdır.
3. Tarama alanının çapı (max FOV) en az 48 cm olmalıdır
4. Kesit kalınlıkları 1 mm ile 10 mm arasında en az 5 farklı kademede seçilebilmelidir. Ayrıca 1-5 mm arasında seçilebilen en az 5 kademede spiral çekim yapabilmelidir.
5. Sistem 360 derecelik tam rotasyonda en az 16 kesit alabilmelidir 360 derecelik en düşük tarama zamanı en fazla 1 saniye olacaktır. Kısmi tarama olanağı ve süreleri belirtilmelidir.
6. Sistemin spiral (helikal) tarama yapabilmesi tercih sebebidir.
7. Toplam detektör elemanı sayısı belirtilecektir. Fazla detektör sayısı tercih sebebidir. Detektörler katı hal (solid state) yapıda olmalıdır.
8. Sistemin uzaysal ve kontrast rezolüsyonu değerleri teklifte belirtilmelidir.
9. Rekonstrüksiyon matrisi en az 512x512 olacaktır.
10. Görüntü gösterme matrisi en az 1024x1024 olacaktır.
11. Kesintisiz tarama süresi, tarama sayısı, tüp akımı ve kesintisiz taranan bölge uzunluğu belirtilecektir.
12. Sistem volüm taraması yapabilmeli, volüm taramasının hangi mili amperle yapıldığı belirtilmelidir. En fazla tarama kapasitesi belirtilmelidir.
13. Sistemde dinamik tetkik programları bulunmalı ve detaylar teklifte açıklanmalıdır.
14. Gantri üzerinde hasta pozisyonlaması için lazer sistemi bulunmalıdır.

8.1.2 X-ışını Jeneratörü

1. Sistem 50 Hz frekans, 220V veya 380V'luk gerilimle beslenebilmeli, %10'luk voltaj değişikliklerinden etkilenmemelidir.
2. Jeneratör parametreleri kumanda konsolundan izlenebilmelidir.
3. Sistemin elektroniğini korumak üzere uygun kapasitede bir adet kesintisiz güç kaynağı (UPS) verilmelidir.
4. Röntgen jeneratörünün mA ve kV değerleri belirtilecektir. Yüksek mA değerlerini uzun süre verebilen sistemler tercih edilecektir.
5. Röntgen jeneratörünün maksimum gücü en az 40 kW olmalıdır.
6. Jeneratör bilgisayar kontrollü olmalı ve tarama boyunca sürekli X-ışını üretebilmelidir.

8.1.3 X-ışını Tüpü

1. Röntgen jeneratörü gücü en az 40 kW olacaktır.
2. Röntgen tüpü anot ısı kapasitesi ve anot soğutma oranı belirtilmelidir. Yüksek ısı kapasiteli sistemler tercih edilecektir.
3. Röntgen tüpü, sistemin en az 48 kesitlik spiral taramayı ısınmadan aynı yönde yapmasını sağlayacak özellikte olmalıdır.
4. Tüp aşırı yüklenmelere karşı korunmalıdır.

8.1.4 Hasta Masası

1. Masa, hasta taşıma kapasitesi en az 180 kg olacaktır.

2. Metalsiz taranabilir alanı, lineer hızlandırıcı maksimum tedavi alanından daha küçük olmamalıdır.
3. Masanın maksimum dikey ve yatay hareket mesafeleri belirtilecektir.
4. Masa mutlaka (Lineer hızlandırıcı masa üstü ile aynı 360 derecelik indeks sistemine sahip) düz olmalı veya ek bir araç ile düz hale (carbon fiber düzleştirici ile) getirilebilmelidir. Immobilizasyon araçlarının kullanılabilirliği Lineer hızlandırıcı masası ile tam uyumlu olmalıdır.
5. Masa hareketlerinin koordinatları görüntülenebilmelidir.
6. Masa hareketleri hem motorize hem de manüel olmalıdır.

8.1.5 Oda Lazerleri

1. Biri hareketli 3'lü lazer sistemi (konformal tedavi uygulama amaçlı) sistemle beraber verilecek ve monte edilecektir.
2. Lazerlerin izomerkezinin (sagittal, transvers ve horizontal) ve alan sınırlarının hasta cildine doğru şekilde örtüşmesi ($\pm 1\text{mm}$) ve periyodik kontrolü firmanın sorumluluğundadır. Firmalar, lazer sisteminin kalite kontrol (QA) ve doğruluk temininde nasıl bir yöntem izlediklerini açıklamalıdır. Bu lazer sistemi 3 boyutlu konformal radyoterapi uygulanması amaçlı kullanıma hizmet edecektir.

8.1.6 Kumanda Ünitesi ve Bilgisayar sistemi

1. Teklif edilen sistemin kumanda ünitesi üzerinden tarama, rekonstrüksiyon, resim görüntüleme ve analiz işlemleri aynı anda yapılabilenmelidir.
2. Sistem rezolüsyonu, yüksek kontrast rezolüsyonu ve düşük kontrast rezolüsyonu tekliflerde açıklanacaktır.
3. Sistemin görüntü değerlendirmeye yönelik yazılım özellikleri açıklanacaktır. Ayrıca huzme sertleşmesi düzeltilmesi ile ilgili bilgi verilmelidir.
4. Sistemin rekonstrüksiyon 512x512 ve görüntü matrisi en az 1024x1024 olmalıdır. 512x512 matriste, 360 derecelik tam taramanın rekonstrüksiyon süresi 1 sn'den fazla olmamalıdır.
5. Hasta ile konuşmak için iki yönlü interkom sistemi olmalıdır.
6. Otomatik film çekimi için preset programları bulunmalıdır.
7. Sistem görüntü, arşivleme ve iletişim sistemleri (PACS) uyumlu olmalı ve DICOM-3.0 (Digital Imaging and Communications in Medicine) standardını tamamen desteklemelidir. Sistem "DICOM-send/receive, query/retrieve, basic print, get worklist 8HIS/RIS)" uyumlu olmalıdır. Hastanemizde mevcut olan görüntü arşivleme ve iletişim sistemi ile iki yönlü ve hiç kısıtlama olmaksızın tüm post-process ve "display" olanaklarını destekleyen iletişim standardında olmalıdır.
8. Satın alınacak planlama sistemi ve network sistemi ile cihaz arasında gerekli kablo bağlantısı sağlanmalı, planlama ve network ile iki yönlü veri ve görüntü akışı sorunsuz olarak sağlanmalıdır.
9. Sistemin monitörü (LCD-Flat Screen) en az 19 inç olmalıdır. Monitör rezolüsyonu teklifte belirtilmelidir. Yüksek rezolüsyonlu monitörler tercih nedenidir. Monitör çoklu görüntüleme yapabilmelidir.
10. Sistemle ilgili geçici hafıza kapasitesi, sistem diski görüntü ve ham data depolama kapasitesi tekliflerde belirtilecektir.

8.1.7 Dokümantasyon Ünitesi

1. Ekranda elde görüntülerin en iyi şekilde kaydını sağlayan, bir adet dry lazer printer teklife dahil edilecektir.
2. Dry lazer printer için hizmet alım süresi içinde yetecek miktarda film ve uygun özellikte kağıt da dahil sarf malzemesi sistemle birlikte verilmelidir.
3. Teklif edilecek printer filmleri tek bir markaya bağımlı olmamalıdır.
4. Lazer printer DICOM print özelliğine sahip olmalıdır.

8.1.8 Aksesuar ve Diğer Üniteler

1. Sistemle birlikte iki adet 0,5 mm P eşlenikli kurşun önlük ve 2 set gonad koruyucu verilmelidir.
2. 2'şer takım renkli boyunluk seti ve tablaları
3. 2 takım şeffaf boyunluk seti ve karbon fiber tablaları
4. 2 takım erişkin boy çene sabitleyici
5. 2 takım diz altı-ayak fiksasyon seti
6. 2 adet "belly-board"
7. 2 takım hasta bağlama kayışı
8. Sistemle birlikte orijinal manüellerden ikişer kopya verilecektir.
9. Meme hastalarının pozisyonlama ve tespitinde kullanılmak üzere 2 adet meme eğik düzlem (breastboard) sistemi verilecektir. Eğik düzlemin özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır;
1-Her Sistem; 1 adet açısı ayarlanabilir meme tahtası, 1 adet sağ kol ve 1 adet sol kol desteği ile 1 adet sağ bilek ve 1 adet sol bilek desteğinden oluşmalıdır.
2-Meme tahtası (breastboard); katı ve ışın geçirgenliği yüksek karbon fiber yapısıyla piyasadaki en hafif yapı özelliğine sahip olmalıdır.
3-Meme tahtası üzerinde, çift taraflı tedavi için katı destek sağlayan karbon fiberden yapılmış ızgaralı tedavi paneli bulunmalıdır.
4-Meme tahtası; en az 40cm genişliğinde CT uyumlu olmalıdır.
5-Kalça yastığı rahat olmalı ve yastığın üzerinde, hastanın kaymasını engelleyen vinil kaplı kalça desteği bulunmalıdır.
6-Kalça desteği aralıklarla yastık boyunca dizilmiş 6 ayrı konumdan her birine yerleşebilmelidir.
7-Sırt tahtası, 0 derecedenden 25 dereceye kadar farklı açılara ayarlanabilmeli.
8-Kol desteği ve pozisyonlaması için, iki-eksenli kol destek sistemi ve kolları baş üzerinde pozisyonlayan uzatılmış Wing Board verilmelidir.
9-Kol ve bilek destekleri meme tahtasının sağ ve sol tarafında kullanılabilmelidir.
10-Baş desteği olarak; yuvarlak baş yastığı, şekilli jel baş yastığı, baş boyun desteği ya da vakumlu baş yastığı seçenekleri sunulmalıdır.
11-Termoplastik meme maskesi takılabilmesi için meme tahtasının sağında ve solunda uygun tutacak yerleri olmalıdır. Meme hastalarının pozisyonlama ve tespitinde kullanılmak üzere 2 adet meme eğik düzlem (breastboard) sistemi verilecektir. Eğik düzlemin özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır;
12-Üretici firmaya ait FDA ve/veya CE belgesi ve ISO standartları bulunmalıdır.
13-Sistemle birlikte kullanım kılavuzu, en az 100 adet hasta pozisyonlama formu (Set-up Sheet) ve parça listesi verilmelidir.

- 14- Hizmet alım sözleşmesi süresince garanti verilmelidir
- 15-Sistemle birlikte kullanım ve saklama konularını içeren kılavuz verilmelidir.
10. Tüm lazerlerin ayarlanmasında kullanılmak üzere 1 adet mekanik kalite kontrol test cihazı verilecektir. Cihaz şu özelliklere sahip olacaktır;
- 1-Cihaz, akrilikten yapılmış, sağlam bir baseplate'e sahip olmalıdır.
- 2-Cihaz, ölçümler sırasında konum değişmezliğini sağlamak için tedavi masasına sabitlenebilir özellikte olmalı, bunun için ek aparatları mevcut bulunmalıdır.
- 3-Cihaz 3 ayaklı olmalı ve yere paralelliği ayarlanabilmelidir.
- 4-Cihazın üzerinde, 5cm, 10cm, 15cm ve 20cm'lik ışık alanı için standart çizgiler bulunmalı; çizgiler üzerinde filmi delmek için yerler veya cihaza monte markırlar bulunmalıdır.
11. Sistemle birlikte voltaj regülatörü ve kesintisiz güç kaynağı verilecektir. Bu cihazların özellikleri teklifte belirtilecektir.
12. Sistemin yerleşiminin mevcut yere planlanması, yerin hazırlanması (elektrik, su ve soğutma ile ilgili her türlü alt yapı) ve kamera ve monitör sistemi (kumanda odası ile tarama odası arasında) (LCD-Düz ekran en az 19 inç olmalıdır) firmaya aittir. Sistem için gerekli 220 V/50 Hz şebeke gerilimi ve su tesisatı kurumumuz tarafından sağlanacaktır.
13. Gerekli sarflar maske, bolus, marker sistemle birlikte verilmelidir.
14. Hasta set uplarında tekrar uygulanabilirlik ve gelişmiş fiksasyon sağlayacak şekilde 2 adet baş ve omuz tutucu verilmelidir. Tutucunun özellikleri şu şekilde olmalıdır;
- 1-Karbon fiber malzemeden yapılmış olmalı
- 2-Baş bölgesi ızgaralı yapıya sahip olup, tedavi masasının sonunda dışarıya doğru uzanmalı ve bu özelliği ile 360 derece tedavilerde ve 3D uygulamalarında ideal olmalıdır.
- 3-Baş ve omuz tutucu taban plakası bir bütün olarak üretilmiş olmalı ve tedavi masasına sabitlenme özelliğine sahip olmalıdır.
- 4-Sistemle birlikte her bir eğik düzlem için, 2 adet tedavi masasına sabitleme çubukları, 10 adet tek kullanımlık, kendinden çerçeveli baş-boyun-omuz tutucu termoplastiği verilmeli ve maske çerçevelerinin mandal kilitleme sistemi, baş ve omuz tutucu taban plakasıyla uyumlu olmalıdır.
- 5-CE ve/veya FDA belgesi ve ISO standartları olmalı, sistemle birlikte kullanım kılavuzu verilmelidir.
15. Sistemle birlikte bir adet aşağıdaki özellikleri içeren Lineer Hızlandırıcılar için Günlük Kalite Kontrol Fantomu verilmelidir.
- 1-Verilecek olan cihaz Lineer Hızlandırıcıdan çıkan ışının günlük rutin kalite kontrolünde kullanılabilirdir.
- 2-Cihaz en az 25 detektörden oluşmalıdır.
- 3-Kullanılan tüm foton ve elektron enerjilerinin absorbe doz kontrolünü yapabilmelidir.
- 4-Radyasyon alanı ve ışıklı alan kenarı analizi yapabilmelidir.
- 5-En az 20x20 cm alan için düzgünlük ve simetri analizi yapabilmelidir.
- 6-Fantomla verilecek yazılım sayesinde data analizleri belirlenecek kriterlerde yapılabilirdir ve bilgiler bilgisayara yüklenebilmelidir.
- 7-Eğer varsa, ölçüm sırasında kullanılması gerekli build up kalınlıkları fantomla birlikte verilmelidir.
- 8-Sistemin gerekli hızda çalışmasını sağlayacak ve ölçülen bilgilerin depolanmasında

kullanılacak bir adet masaüstü bilgisayar verilmelidir.

16. Kalıp odasında kullanılmak üzere gerekli ekipman yüklenici firma tarafından verilmelidir.

8.2. VİRTÜEL (SANAL) SİMÜLASYON YAZILIMI, ÇALIŞMA İSTASYONU VE BASILI KOPYA

Sistem, Virtüel simülasyon yazılımı (Virtual Simulation Software), 1 adet çalışma istasyonu (Workstation), basılı kopya araçları (Hard Copy Printer) ve tedavi alanlarının hasta üzerine aktarılmasını sağlayan sistemden meydana gelir.

8.2.1 Kesintilerin ve iç konturların giriş seçeneklerinin fazlalığı kullanım kolaylığı sağlayacaktır. Kesitler ve kontur girilebilme olanakları tekliflerde belirtilmelidir. Ayrıca MRG ve PET görüntüleri sisteme girilebilmelidir. MR, CT ve PET görüntülerini birleştiren imaj füzyon özelliği bulunmalıdır.

8.2.2 Sistem kesitler arasında interpolasyon yapmalıdır.

8.2.3 Komşu doku ile yüksek kontrast gösteren normal yapıların konturlarını yarı otomatik veya otomatik olarak kesitlere yerleştirebilmelidir. Cilt, akciğer, kemik gibi.

8.2.4 Planlama sırasında gerekli değişiklikler (silme, çevirme, BT sayılarında değişiklik vb.) kolaylıkla yapılabilmelidir. Bu değişiklik tek kesit veya tüm kesitlerde uygulanabilmelidir.

8.2.5. Sistemde otomatik olarak CTV (Clinical Target Volume) ve PTV (Planning Target Volume) girebilme özelliği olmalıdır. Tümör veya hedef volümün geometrik merkezi otomatik olarak hesaplanabilmelidir.

8.2.6 Hedef volüme üç boyutlu olarak marjin eklenebilmelidir.

8.2.7 İzomerkez derinliği +/-1 mm doğrulukta hastaya aktarılabilmelidir.

8.2.8 Sanal simülasyon yazılımı konvansiyonel simülatörlerin ve lineer akseleratörlerin tüm işlevlerini yerine getirebilmelidir.

8.2.9 BEV (Beam's Eye View), DRR (Digitally Reconstructed Radiographs) ve/veya DCR (Digitally Computed Radiographs), MPR (Multiplanar Reconstruction) yapılabilmeli, bu görüntüleri kısa sürede hazırlayabilmelidir. DRR'in kısa sürede üretilmesi ise simülasyon işleminin hızını etkilemesi yönünden çok önemlidir.

8.2.10 Çalışma istasyonu farklı görüntüleri aynı anda gösterebilmeli, zoom yapabilmelidir. Bu işlevlere uygun monitör bulunmalıdır.

8.2.11 Virtüel simülasyon konsolu network printere bağlı olup, network printerden basılabilmelidir.

8.2.12 Disk kapasitesi, simülasyon işlemlerinin ve hazırlanan çeşitli görüntülerin kullanıldığı hafıza tekliflerde belirtilmelidir. Yüksek kapasite tercih nedenidir.

8.2.13 Arşivleme sistemi olmalıdır.

8.2.14 CT-Sim verilerinin alınacak planlama sistemine aktarılabilirliği taahhüt edilmelidir ve sistem DICOM RT standardını desteklemelidir.

8.2.15 CT-Sim verileri alınacak network'e aktarılabilmelidir.

8.2.16 Otomatik ve manüel kontur ve edit araçları bulunacaktır.

8.2.17 Ortogonal ve oblik MPR'lar mümkün olacaktır.

8.2.18 Otomatik ve manüel olarak marjin eklenebilecektir.

8.2.19 Otomatik ve elle MLC/blok yerleşimi mümkün olmalıdır.

8.2.20 Sistemin CT görüntülerinin başlangıcında alınan tarama grafisi üzerinde tedavi

planlamasına uygun olması tercih nedenidir.

8.2.21 Tüm MPR'larda beamler ve ilgi alanları "ROI" gösterilebilmelidir.

8.2.22 Kaynak cilt mesafesinin otomatik takibi mümkün olmalıdır.

8.2.23 Çıktılar DICOM uyumlu olmalı, DICOM uyumlu planlama sistemlerine aktarılabilir olmalıdır.

8.2.24 Sistem DICOM-CT, -PET, -MR, verilerini kabul etmelidir.

8.2.25 Sistem girdi/çıktıları DICOM objeleri: RT plan, RT Image (DRR'ler), RT strüktür setleri olmalıdır.

8.2.26 İmajların aksiyel MPR, sagittal MPR, koronal MPR, BEV DRR gösterimi mümkün olmalıdır.

8.2.27 Basılı kopya ünitesi filme ve renkli olarak kağıda basabilen DICOM ve Postscript baskı yeteneklerine sahip yazıcı sistemle beraber verilecektir.

9. EĞİTİM

9.1. Alınacak cihazla ilgili olarak cihaz başında kullanıcılara 10 (on) gün süre eğitim verilmelidir.

9.2. Yukarıdaki maddelerde belirtilen eğitimlerin bu konuda uzman kişilerce, yurtdışından gelen ekip tarafından veya yetkili mümessil firmanın uygun gördüğü kişilerin verilmesi sağlanmalıdır.

9.3. Sağlık Bakanlığı Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'nde belirttiği dökümanlar Türkçe olarak ünitimize teslim edilecektir.

10. GARANTİ SÜRESİ, BAKIM VE ONARIM

10.1. Cihaz, işçilik, fabrikasyon ve montaj hatalarına karşı muayene sonucu kabul edildiği tarihten itibaren hizmet alım sözleşmesi süresince hizmeti alan firmanın garantisi altında olmalıdır.

10.2. Firma, hizmet süresince bakım, onarım ve yedek parça değişimini ücretsiz olarak yapacaktır.

10.3. Firma mutlaka uzaktan hızlı bağlantı (ADSL) bağlantısı sağlayarak, sisteme verilen servis hizmetlerinin online ve aksatılmadan yürütülmesi ile ilgili her türlü yazılım, donanım ve servis hizmetini sağlayacak, bu hususla ilgili kurulum ve yürütme işleri de yüklenici firmaya ait olacaktır.

10.4. CT, hareketli lazerler, sanal simülasyon ve yeni alınacak lineer hızlandırıcı cihazına ait tedavilerin gerçekleştirileceği tedavi planlama sistemi arasında iletişimde herhangi bir problem olmamalıdır. Bunun için gerekli olan her türlü ara yazılımın temin edilmesi satıcı firmaya aittir.

10.5. Yüklenici firma sistemle birlikte her türlü kullanma, bakım/onarım kitapları ve teknik dokümantasyonu verecektir. Nitelik sağlama ve nitelik kontrolü programı bildirilecek ve kullanılacak fantomlarla ilgili bilgi verilecektir. Sanal simülasyon kalite kontrol fantomu ve eğer gerekiyorsa dozimetri sistemleri ekstra ücret istemeden sistemle birlikte verilecektir. Sistem başında firma tarafından getirilecek uzmanlar tarafından 5 (beş) gün süre ile eğitim verilecektir. Sistemle birlikte alınan yazılımların gerekli güncellemeleri sisteme hizmet alım sözleşmesi süresince ücretsiz olarak yüklenecektir.

11. TIBBİ CİHAZ HİZMET BİNASI

11.1. Yüklenici firma cihazlarını mevcut Radyasyon Onkolojisi Klinik Binasına kuracaktır.

11.2. Cihazların yerleştirileceği odaların donanımı ve cihazlar için gerekli tüm donanımlar firma tarafından ücretsiz olarak karşılanacaktır. (Otomatik kurşun kapılar, klimalar,



havalandırma, voltaj regülatörleri, soğutucular, kanallar, dolaplar, ışıklandırmalar, lazerler, diafonlar, kameralar, acil durum butonları, radyasyon sızıntısı alarm sistemleri, yangın alarm sistemleri ve TAEK'in mecbur tuttuğu diğer ekipmanlar).

11.3. Atom enerjisi kurumundan ruhsat alınması ile ilgili gerekebilecek her türlü belge firma tarafından ibraz edilmelidir.

11.4. Tıbbi Cihaz hizmet binasında tüm odalarda ve koridorlarda sisteme ve elektronik devrelere zarar vermeyecek, yangın alarm sistemi ve uygun yerlerde tüplü manuel yangın söndürme sistemi yüklenici firma tarafından kurulacaktır. Yangın söndürme tüplerinin periyodik kontrol, dolum ve bakımları yüklenici firma tarafından yapılacaktır.

12. SARF MALZEMELERİ

12.1 Sistemin çalışması ve hasta planlaması ve tedavisi aşamasında kullanılması gereken (immobilizasyon araçları ve ekleri), maske yapımında gerekli olan elektrikli ve çelik su ısıtma cihazı, hastaya özel planlanacak olan kurşun blokların hazırlanmasında kullanılacak olan elektron blok kesici ve radyoterapi uygulaması için gerekli olacak tüm sarf malzemeleri yüklenici firma tarafından karşılanacaktır.

12.2 Tüm sistem fabrika ve montaj hatalarına karşı hizmet alım sözleşmesi süresince yüklenici firma garantisi altında olmalıdır.

13. DİĞER İSTEKLER

13.1 Bir adet defibrilatör, bir adet laringoskop seti (çocuk boyu dâhil) ve çeşitli boylarda en az 2 (iki) adet trakeal tüp ve balon seti (çocuklara uygun boy da dâhil) sözleşme süresince bulundurmak zorundadır.

13.2 Jinekolojik Muayene Masası 1 (bir) adet, Jinekolojik Muayene için ışık kaynağı 1 (bir) adet, Baş-Boyun Muayenesi için tepegöz ayna 1 (bir) adet yüklenici firma sözleşme süresince bulundurmak zorundadır.

13.3 Doktor odalarındaki, 1 (bir) adet muayene masası, 1 (bir) adet megataskop ve 1 (bir) adet eskabo nun temini yüklenici firma tarafından yapılacaktır.

13.4 En az 2 (iki) adet el tipi tansiyon aleti ve 2 (iki) adet stetoskop sözleşme süresince bulundurmak zorundadır.

13.5 Bir adet EKG cihazı (taşınabilir tekerlekli masası ile birlikte) sözleşme süresince bulundurmak zorundadır.

13.6 Bir adet standart boy ve kilo ölçer ile 5 (beş) adet dijital tartı sözleşme süresince bulundurmak zorundadır.

13.7 Mobilizasyon problemi olan hastalar için en az 2 (iki) adet sedye ve en az 2 (iki) adet tekerlekli sandalye sözleşme süresince bulundurmak zorundadır.

13.8 En az 2 (iki) adet oksijen tüpü ve 30 adet disposable oksijen maskesi ve hortum seti sözleşme süresince bulundurmak zorundadır. Bu tüplerin dolum ve kalite kontrolleri yüklenici firma tarafından yapıp periyodik bakım raporları bölüm sorumlu hekimine verilecektir.

13.9 Kemoterapötik ilaçların korunması için 1 (bir) adet yeterli hacimde termostatlı buzdolabı sözleşme süresince bulundurmak zorundadır.

13.10 Radyasyon Onkolojisi Kliniği'nde görev alacak, radyasyon çalışanı personele (hekim, sağlık fizikçisi ve radyoterapi teknikeri) TLD dozimetre firma tarafından verilecek ve bu dozimetrelerin Türkiye Atom Enerjisi Kurumunca yapılacak rutin ölçümleri yüklenici firmaya ait olacaktır.

13.11 Ünite binası içinde yer alan poliklinik, doktor, medikal fizikçi, radyoterapi tekniker ve

destek odalarında yer alması gereken tüm eşyalar (masa, sandalye, dolap, perde, kırtasiye malzemeleri, bilgisayar, klavye, mouse, klima, telefon vb.) yüklenici firma tarafından sağlanacaktır. Klimaların rutin bakım ve arızaları yüklenici firma tarafından karşılanacaktır. Aynı şekilde bilgisayarların arıza sorumlulukları da yüklenici firma da olacaktır.

13.12 Hasta bekleme salonu ve hasta destek odasında kullanılmak üzere 2 (iki) adet LCD televizyon (ayrıca anten sistemi) sözleşme süresince yüklenici firma tarafından temin edilecektir. Bu televizyonların arızası durumunda tamirati da yüklenici firmanın sorumluluğundadır.

13.13 Hasta takip dosyaları, hasta dosyaları arşivleme sistemi için gerekli olan dolaplar yüklenici firma tarafından sağlanacaktır.

13.14 13.Diğer istekler maddesinde istenilen malzemeleri yüklenici firma sözleşme bitim tarihi itibariyle istediği taktir de alabilecektir.

14. PERSONEL

14.1 Hastaların onkolojik değerlendirme, tedavi ve takipleri hastanemiz Radyasyon Onkolojisi Uzmanları tarafından yapılacaktır.

14.2 Yüklenici firma yeterli sayıda radyoterapi teknikeri, yeterli sayıda lisanslı medikal fizik uzmanını ve yeterli sayıda tıbbi sekreteri hastanemiz bünyesinde çalıştıracak ve bunlara ilişkin tüm masrafları karşılayacaktır.

14.3 Yüklenici firma sözleşmesi süresince yeterli sayıda temizlik elemanı ve kullanacağı gerekli sarf malzemeleri (temizlik malzemesi, temizlik gereçleri, tuvalet kağıdı, kağıt havlu vb..) bulundurmak ve temin etmekle hükümlüdür.

14.5 Yüklenici firma yukarıda belirtilen sayı ve vasıftaki personeli her zaman bulundurmak zorundadır. İdare ve kontrol teşkilatı, yükleniciden hizmetin yürütülmesi sırasında çalıştırılmasında veya iş yerinde bulunmasında engel durumu olduğunu tespit ettiği, uygunsuz davrandığı veya görevlerini yerine getirmekte yetersiz olan veya iş yerinde çalıştırılmasında sakınca gördüğü her kademe ve nitelikteki elemanların iş başından veya iş yerinden uzaklaştırılmasını yazılı olarak talep etme hakkına sahiptir. Yüklenici bu talebi idare veya kontrol teşkilatı tarafından yapılacak tebliğ tarihinden itibaren en geç 10 (on) gün içinde yerine getirmek zorundadır. Yüklenicinin bu yükümlülüğü verilen süre içinde yerine getirmemesi halinde, söz konusu kişiler idare veya kontrol teşkilatı tarafından uzaklaştırılır veya uzaklaştırılması sağlanır. Uzaklaştırılmaları istenenler idarenin veya kontrol teşkilatının izni veya onayı alınmaksızın bir daha bu işlerde görev alamaz. Yüklenici, uzaklaştırılan kişilerin yerine en geç 3 (üç) iş günü içinde başkalarını getirmek zorundadır.

14.6 Yüklenici firma sistemde görev almak üzere istihdam ettiği tüm personelin özlük ve sosyal haklarının tamamının sağlanması konusunda mali ve hukuki açıdan tek yükümlü olacaktır.

Uzm.Dr. Esra İliş Temiz
Radyasyon Onkolojisi



Uzm. Dr.Gözde İşcan
Radyasyon Onkolojisi



Uz.Dr. Murat Koç
Nükleer Tıp

