

**TÜM VÜCUT İÇİN ÇERÇEVESİZ STEREOTAKTİK RADYOCERRAHİ (SRS) ve GÖRÜNTÜ KILAVUZLUĞUNDA YOĞUNLUK AYARLI RADYOTERAPİ (IG-IMRT) ve HACİMSEL YOĞUNLUK AYARLI ARK TEDAVİ YAPABİLEN GELİŞMİŞ RADYOTERAPİ SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

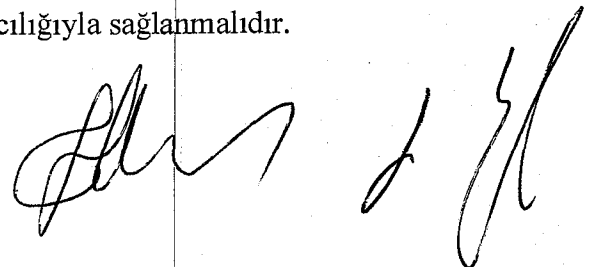
**1. GENEL TANIM VE ÖZELLİKLER:**

**Konu:** Bu Teknik Şartname Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi olarak Lineer hızlandırıcı sistemi (LINAC), Tedavi planlama sistemi (TPS), Network sistemi ve bu sistemlerle birlikte kullanılacak dozimetre, kalite uygunluk test sistemleri ve aksesuarlarla ilgili teknik özellikleri kapsamaktadır.

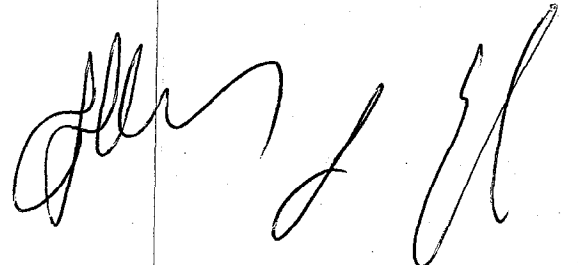
1. Bu şartname bir Radyasyon Onkolojisi Kliniği için gerekli olan cihazların özelliklerini kapsamaktadır.
2. Şartname Sistemin satın alınması, garanti şartları ve garanti sonrası kullanım-bakım-onarım ile ilgili minimum şartları tanımlamaktadır.
3. Satın alınacak modaliteler ve yazılımlar arasında belirtilen her türlü veri akışı firma tarafından oluşturulacak network üzerinden elektronik olarak real-time ve on-line olarak sağlanacaktır. Ayrıca hali hazırda kullanılan MRI, PET CT ve mevcut CT gibi birimlerden gelecek DICOM uyumlu imajların network sistemine (planlama ve konturlama istasyonlarına network üzerinden bağlanması) entegrasyonu firma tarafından garanti kapsamı içinde bedelsiz ve mazeretsiz gerçekleştirilecektir. Sistem tam çalışır şekilde teslim edilecektir.
4. Satın alınacak modaliteler ve yazılımlardan beklenen fonksiyonlar ve veri akışı-detay özelliklerde tanımlanmamış olsa bile en hızlı, en etkin ve en güvenilir şekilde sağlanacak ve bu fonksiyonlar için gerekli donanım ve yazılımlar sistem bütünü içinde teklif edilecektir. Sistemin bütününde daha üstün teknik ve işlevsel özellikler fiyat dışı unsurlar kapsamında nispi ağırlıklarına göre puanlanacaktır.
5. Her alt sistem ve modalite bağlamında sistem donanımları en az 10 (on) yıl ek bir veri arşivleme ve depolama yatırımı gerektirmeyecek konfigürasyonda olmalıdır.
6. Teklif edilecek tüm sistem ve alt birimlerinin voltaj değişiklikleri ve elektrik kesintilerine karşı korunması gerekli düzenekler aracılığıyla sağlanmalıdır.



1  
Ainlequm

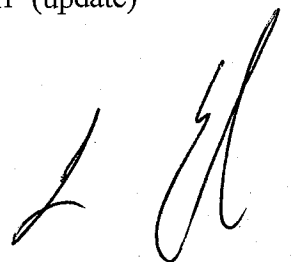
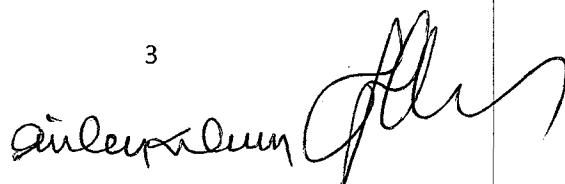


7. Teklif verecek firmalar hastane bölgesinde inşaat ve montaj ile ilgili tespitlerini yapacaklardır. İhale öncesinde inşaatı görmeleri mecburidir. Cihaz kurulumundan sonra meydana gelecek radyasyon kaçak ve zırhlamasından yüklenici firma sorumludur.
8. Teklif verecek firmalar kliniğimizde kullanılmakta olan mevcut linak cihazının ölçüm ve bilgilerini ve yeni toplanacak ölçümlerin teklif edilen sisteme transferini sağlamakla yükümlüdürler.
9. Satın alınacak sistemin temel bileşenleri aşağıda belirtilen fonksiyonları yerine getirecek modaliteler ve yazılımlardan oluşmaktadır.
10. Nitelikli radyoterapi için, en güncel teknolojiyle uyumlu tedavi aygıtı: En az 3 foton, en az 2 FFF foton enerjisine ve en az 5 elektron enerjisine sahip, en az 120 yapraklı multileaf kolimatöre (MLC), amorf kristal dedektörlü portal görüntüleme sistemine , KV-Görüntüleme sistemi ile IGRT, IMRT, Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Arc Tedavi, SRS,SRT,SBRT olanaklarına sahip olan lineer akseleratör. Cihazı tüm bu tedavi tekniklerini sorunsuz şekilde uygulamaya olanak sağlayacak yazılımları ve donanımları içermelidir.
11. Aynı anda tüm planlama sistemlerinde üç boyutlu (3-D) ve multileafkolimatör (MLC) ile konformal eksternal radyoterapi planlama, IMRT, Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Arc ve stereotaktik Tedavi hesaplama ve adaptif radyoterapi yapabilme olanaklarına sahip tedavi planlama sistemi (TPS).
12. Network hasta verifikasyon sistemi
13. Tüm bu yeni sistemlere uygun dozimetri sistemlerini ve immobilizasyon aksesuarlarını kapsamaktadır.
14. Katılımcı firmalar şartnameye uyan teçhizat ve yazılımları teklif etmekle yükümlüdürler. Sistemin bütün bileşenlerinin zamanla gelişecek yeni teknolojik donanımlara "upgrade" edilmeye uygun olması gereklidir. Katılımcı firmalar, garanti süresi boyunca üretici veya ortaklarının ürettiği yeni yazılım güncellemelerini (update) ücretsiz ve mazeretsiz olarak uygulayacak ve belgelendireceklerdir.
15. Lineer Hızlandırıcı cihazı hastane idaresi tarafından gösterilen mevcut bunker'a kurulacaktır. Yüklenici firma mevcut Bunker içerisinde kurulu cihazının demonte edilip çıkarılmasıyla ve oda içerisindeki gerekli tadilat, hazırlıkları TAEK standartlarına göre yapmakla yükümlüdür. Demontaj sonrası, sökülen mevcut linak cihazının sorumluluğu kurumumuza aittir. Tedavi odasının gerekli

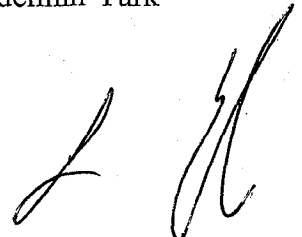
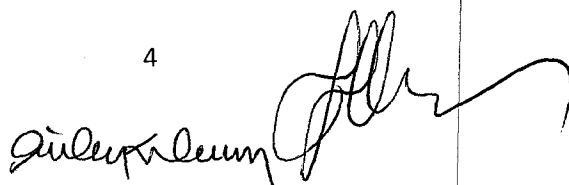


modifikasyonu bir bütün olarak ek bir ücret talep etmeden yüklenici firmaya aittir. Firmalar ihale öncesinde mevcut bunker' ları kontrol ederek, yer gördü belgesi imzalamaları zorunludur.

16. Sistem mahallinin ve kontrol odasının havalandırma, klima, taban, aydınlatma, oda içi dolaplar ve kablo kanal işleri ile gerekli diğer tertibat yüklenici firma tarafından ücretsiz yapılacaktır.
17. Sistemin kurulacağı mekanda, yüklenici firma, cihaz kurulumu sonrası TAEK ve FMO gibi kuruluşlara Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı adına yapılacak ruhsat ve lisanslama işlemlerinin takibini yapacak, gerekli ücretleri yatıracaktır. Taşıma, gümrükleme, izin ve test işlem giderleri firma tarafından karşılanacaktır.
18. İhale komisyonu gerek duyduğu takdirde ihaleye katılan firmaların tümünden veya bir veya birkaçından teklif ettikleri sistem için bir bütün olarak (tüm alt sistemler, ekipmanlar, yazılım sistemleri) yurt içerisinde demonstrasyon yapmalarını isteyebilir. İstendiği takdirde demonstrasyon masrafları firmaya aittir.
19. 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.
20. İnşaat ve montaj esnasında çalışacak firma personelinin karşılaşılabilecek radyasyon dâhil her türlü sağlık ve tehlikelerden firma mazeretsiz sorumludur. Bu işlemlerde çalışacak firma personelinin sigortalanması firmaya aittir. Kati kabule kadar oluşabilecek radyasyon yayılması veya sistem ile ilgili her türlü olumsuz olayın kanuni, hukuki ve tazmin sorumluluğu mazeretsiz yükleniciye aittir.
21. Sistemin bütün elemanlarının zamanla gelişecek yeni teknolojik donanımlara "upgrade" edilmeye uygun olması gerekmektedir. Katılımcı firmalar, garanti süresi boyunca üretici veya ortaklarının ürettiği yeni yazılım güncellemeleri (update) ücretsiz ve mazeretsiz olarak uygulayacak ve belgelendireceklerdir.

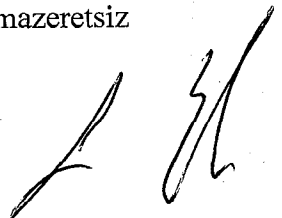
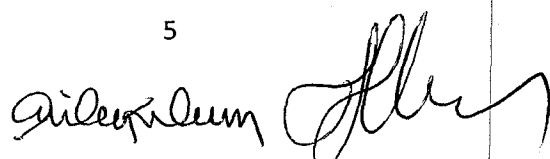


22. Kabul testleri ve muayene işlemi sırasında, kurum ve/veya ilgili komisyon üyeleri tarafından istenilebilecek tüm testler, satıcı firmaca hiçbir ücret talep etmeksizin ve mazeret ve sebep aranmaksızın en geç 48 saat içinde yapılacaktır. Yapılacak her türlü masraf yüklenici firmaya aittir. Yüklenici firma, eğitim sertifikalı sağlık fizikçisi kabul testleri sırasında hazır bulunduracaktır. Kabul testleri, her türlü başlangıç ölçümleri sonuna kadar sürecek ve işlemler neticelenene kadar ilgili personel bölümde bizzat hazır bulundurulacaktır.
23. Akseptans testleri yüklenici firmaların medikal fizik uzmanı ile birlikte yapılacaktır.
24. Sistemle birlikte teslim edilen tüm ölçüm amaçlı cihaz/sistem/alet v.b. malzemeler TAEK tarafından kalibre edilebilenlerin tamamı orijinal üretim sonrası kalibrasyonu harici, TAEK tarafından da kalibre edilerek teslim edileceklerdir. Bu kalibrasyonlar garanti süresi boyunca her 12 ayda bir 12. ayı geçmeyecek şekilde yeniden kalibrasyonları yapılacaktır. Bunların dışında kalanlar yetkili kalibrasyon merkezlerince aynı şekilde kalibrasyonları yapılarak teslim edileceklerdir. Tamamına ait tüm kalibrasyon belgeleri, bir asıl iki kopya olmak üzere en az üçer takım olarak teslim edilecektir. Tüm bu işlemler için hiçbir ek ücret ödenmeyecektir. Bu işlemlerin takip edilmesi ve zamanında yapılmasında tek sorumlu mazeretsiz olarak yüklenici firmadır.
25. Cihaz / sistemin her türlü dozimetrik ölçümleri yüklenici firma tarafından hastane klinik sorumlu doktoru ve /veya sorumlu radyasyon fizikçileri nezaretinde yapılarak alınan bilgiler teklif edilen TPS (Tedavi Planlama Sistemi)'lerine aktarılacaktır.
26. Sistemin tanımlanan çalışma düzeninde ve bütün bileşenleri ile birlikte mükemmel şekilde çalışması yüklenici firma tarafından sağlanacaktır.
27. Cihazın 3 yıllık garanti süresi hasta alımına başladığı tarihten itibaren başlar.
28. Tüm Sistemler, cihazlar ve 3 yıl ücretsiz bakım, onarım ve yedek parça garantisine, ücretsiz garantinin bitiminden sonra da 7 yıl ücretli yedek parça ve bakım garantisine sahip olmalıdır.
29. Sistem haftada 5 gün en az 8 saat kesintisiz olarak çalıştırılacak şekilde planlanmaktadır. Yıllık çalışırılık zamanı uygulamasında % 95'lik süre esas alınacaktır. Bu süreyi aşan her gün için garanti süresine 3 gün ilave edilecektir.
30. Garanti sonrası bakım anlaşmaları için yıllık bakım ve onarım ücretleri için üst limitler aşağıdaki (32. ve 33. maddeler) şekilde teklif ve taahhüt edilecektir. Bakım ve onarım satın alınan tüm cihaz ve ekipmanı kapsayacaktır. İhale bedelinin Türk



Lirası olması sebebi ile, ilgili bedellere tefe/tüfe oranında artışlar yansıtılarak bakım onarım bedeli hesaplanacaktır.

31. Sistemlerin bakım onarımı için verilmiş olan bu taahhütler, sistemlere yüklenici firma dışında başka bir firma tarafından müdahale edilmemesi durumunda ve garanti süresinin bitiminde aralık vermeden sözleşme yapılması halinde geçerli olup, aksi halde fiyat taahhütleri kurumumuz tarafından kullanılmayacaktır.
32. Tüm yedek parça dahil (vakumlu/vakumla çalışan parçalar, tüpler, amorf kristal panel, hariç, sarf malzemeleri ve sistem aksesuarları hariç) periodik bakım ve onarım: Sistem satın alma bedelinin %6 'sına kadar olup bu bedeli geçemez.
33. Parça hariç periodik bakım ve onarım: Sistem satın alma bedelinin %3'üne kadar olup bu bedeli geçemez.
34. Periyodik bakımlar, Anabilim Dalı'nın uygun gördüğü tarih ve saatlerde yapılacaktır.
35. Bakım-onarım sırasında gerekebilecek parça değişimleri için yedek parça üst limitlerini belirlemek amacıyla katalog kod numaraları ile birlikte yedek parça fiyat listesi döviz bazında verilecektir.
36. Arıza bildirimleri mesai saatleri içerisinde telefon veya cep telefonu veya faks veya e-posta yoluyla yapılacaktır. Cihaz arızalarına 4 (dört) saat, içerisinde müdahale edilmelidir. Parça gerektirmeyen arızalar 24 saatte, parça gerektiren arızalar en fazla 7 (yedi) iş günü içerisinde giderilmelidir. Bu süre, resmi kurumlarca ithalatı kısıtlı veya özel izne tabi yedek parçalar gerektiği durumlarda yüklenicinin bu durumu belgelendirmesi ile kurum tarafından uzatılacaktır. Burada parçadan kastedilen kodlu ve katalogda bulunan yedek parçalardır.
37. Meydana gelen arızaların onarımına hafta sonları ve tatillerde de devam edilecektir.
38. Hiçbir şekilde ikinci el veya elden geçirilmiş veya benzeri yedek parça kullanılmayacaktır. Değişen tüm malzemeler yeni ve orijinal olacaklardır.
39. Firma montaj sırasında cihaza müdahale edebilecek gerekli teknik servise ve destekleyici ekipmana sahip olmakla yükümlüdür.
40. Firma sistemin bakım onarım ve her türlü müdahale işlerini, üretici firmadan, üretici firmanın yetkilendirdiği eğitim merkezinden kurs görmüş kişi veya yetkili servise verilmiş eğitim sertifikasına sahip ve deneyimli personele yaptırmakla ve her bir personel için sistem konusunda aldığı eğitim sertifikalarını ve deneyim belgelerini ibraz etmekle yükümlüdür. Bu özelliklere sahip olmayan firma personeli hiçbir şekilde arızalara müdahale etmeyecektir. Bu hususta tüm sorumluluk mazeretsiz



yüklenici firmaya aittir. Kullanıcı tercihinde olmak üzere yapılacak yüklenici dışı tarafından yapılacak tüm teknik müdahaleler kullanıcının sorumluluğundadır. Yüklenici firma başka bir alt yükleniciye bakım, onarım ve her türlü müdahale işi yaptırılmaz.

41. Firma sisteme servis verebileceğine dair yetki belgesini ibraz etmekte yükümlüdür.
42. Sistem / Cihaz / Aletlerin Hastaneye Tesliminde Verilecek Dökümanlar; İhaleyi alan firma, sistemi oluşturan tüm ürünler ile aksesuarların teslimi sırasında aşağıdaki dokümanlar ile teknik dokümanlar da dâhil tüm dokümanlardan 2 (iki) kopya olarak klasör halinde bölüme verecektir.

- Standart yedek parça ve aksesuarların içerik ve adet listesi,
- Ürünlerin orijinal marka logolu katalogları ve / veya CD / DVD v.b. dokümanları,
- Bakım-onarım hizmeti verecek personelinin ilgili belgeleri (kurs, diploma v.b.),
- Sistemin / cihazın / aletin kullanım el kitapları orijinal dilinde ve Türkçe olarak, hem basılı ve hem de dijital

43. Eğitim: Yüklenici firma bütün bileşenleriyle eksiksiz olarak ve aksamadan tüm sistemin çalışabilmesi için gereken eğitimin sağlanmasından sorumludur. Cihaz başı eğitim klinikteki tüm doktor, fizikçi ve teknisyenlere en az 10 gün olacak şekilde uygulamalı yapılmalıdır. Bu eğitimin içeriği, cihazın kullanımı, planlama sisteminin kullanımı, VMAT, IGRT, Solunum takipli radyoterapi, SRS/SRT gibi sistemin tüm fonksiyonlarını kapsamalıdır. Bu eğitim bölümümüz tarafından yeterli görülmez ise tekrar mazeretsiz ve koşulsuz olarak yapılacaktır. Eğitimler üretici firma tarafından eğitim verebilme hususunda sertifikalandırılmış personel tarafından karşılanacaktır. Yurtiçi eğitim için en az iki doktor ve en az 3 fizikçinin tam donanımlı, bölümümüze alınacak tüm sistem özelliklerini içeren kliniklere gönderilmesi sağlanmalıdır. Yurt dışı eğitim ise kabul testleri ve dozimetrik ölçümler, planlama sistemi, VMAT, IGRT, Solunum kontrollü radyoterapi, SRS/SRT'nin herbiri için en az ikişer gün olmak üzere, en az 2 doktor ve en az 2 fizikçi için sağlanmalıdır. Tüm konaklama ve yol masrafları yüklenici tarafından karşılanacaktır. Teklif veren firmaların eğitim ile ilgili ön gördükleri programı tekliflerinde belirtmeleri gerekmektedir. Eğitim sırasında gerekebilecek her türlü araç, gereç ve kırtasiye yüklenici tarafından karşılanacaktır.

44. Garanti süresince sistemin (cihaz, cihazla ilgili tüm kısımlar ve verilen tüm aksesuarlar) her türlü bakım ve onarımı satıcı firmaya aittir. Cihazla ilgili her türlü müdahale (bakım, onarım ve kalibrasyon v.b.) Hastane İdaresinin nezaretinde olmak üzere ilgili cihaz hakkında üretici firmadan, üretici firmanın yetkilendirdiği eğitim

merkezinden kurs görmüş kişi veya yetkili servisince verilmiş eğitim sertifikasına sahip kişilerce bizzat yapılacaktır. Cihaza yapılacak her türlü müdahaleden sonra (rutin bakımlar da dâhil olmak üzere) firma elemanı tarafından en az 3 nüsha halinde teknik rapor düzenlenerek hastane idaresinin belirlediği birimlere teslim edilecektir.

45. Klinik tedavi sürekliliğinin sağlanabilmesi için bölümde bulunan cihaz ile aynı olan foton enerjileri için demet eşleştirmesi ( Beam match) yapılması tercih nedenidir. ((nispi ağırlık % 1.0 (yüzde bir)).

46. Sistemin bütünü sürekli olarak ONLİNE tipte kesintisiz güç kaynağı üzerinden beslenmeli ve elektrik kesildiğinde söz konusu online UPS'in batarya kapasitesi tüm sisteme en az 30 dakika güç sağlayabilecek özellikte olmalıdır. UPS sistemi yağmur ve aşırı sıcak gibi atmosferik koşullardan etkilenmeyecek şekilde korunumlu ve klimalı ortam oluşturulmalıdır.

47. Servis amaçlı sisteme uzaktan erişimi sağlayacak güvenli bağlantı için en uygun teknik altyapı yüklenici firma tarafından oluşturulmalıdır.

48. Cihaz konulacak alanda merkezi sistem klima santrali ve kanalları revize edilecektir. Odanın sirkülasyonu, yerden 30 cm yükseklikte, iki (2) noktadan emiş yapılarak sağlanmalı ve emiş gücü TAEK standartlarına göre bulunduğu oda hacminin 7 ile 10 katı/saat olmalıdır. Klima santrali soğutma sistemi ile cihaz soğutma sistemi (lineer hızlandırıcı soğutma sistemi) entegre olmalıdır.

49. Linak odası ve kumanda odasının dışında TPS odaları için talep edilen tüm inşaat, altyapı, kablolama, oturma koltukları ve dolaplar yüklenici tarafından ücretsiz olarak yaptırılacaktır.

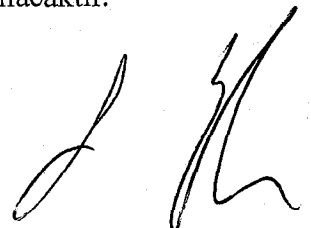
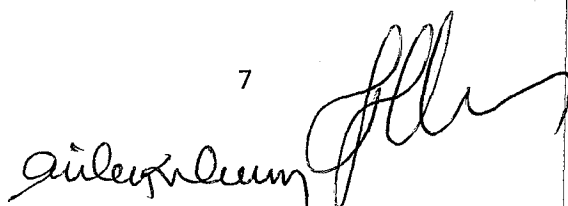
50. Sistemin tanımlanan çalışma düzeninde ve iş programında yer alan takvime göre, bütün bileşenleri ile birlikte mükemmel şekilde çalışması yüklenici firma tarafından garanti edilecektir.

51. İş programı sözleşme onayı ile başlayan ve TAEK Radyasyon Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin zorunlu kıldığı "Radyasyon Kaynakları Bulundurma ve Kullanma İzni'nin alınması için başvuruya kadar tüm süreçleri kapsar ve toplam süre maksimum 5 (beş) aydır.

52. Sistemle verilecek tüm aksesuarlar (hasta pozisyonlama aksesuarları, günlük kalite kontrol ve kalibrasyon fantomları, su fantomu, iyon odaları ve elektrometre) bir bütündür. Bu aksesuarların garanti süreci içerisinde periyodik ve periyodik olmayan her türlü bakım, onarım ve kalibrasyonu yüklenici tarafından ücretsiz yapılacaktır.



7  
güvenli

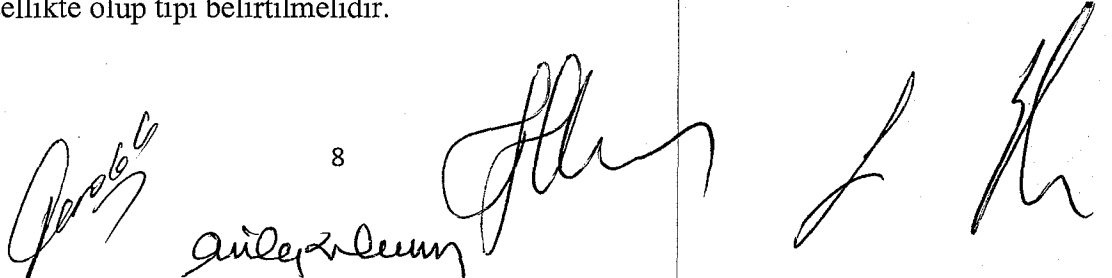


## 2. YÜKSEK ENERJİLİ LİNEER HIZLANDIRICI CİHAZI

### • 2.1. Foton Işını

Satın alınacak güncel teknolojiye uyumlu lineer hızlandırıcı, en az 3 (üç) (6,10, 15 ya da 18MV) foton, stereotaksik tedaviler için en az iki filtresiz (FFF)/yüksek doz hızlı foton (6 MV ve 10 MV) ve en düşüğü 6 MeV olmak üzere en az 5 farklı elektron enerjili, çok yapraklı kolimatör (MLC) ile 3-Boyutlu (3B) Konformal ve Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi (IMRT), *frameless* Stereotaktik Radyoterapi (SRT), Stereotaktik Radyocerrahi (SRS), Ekstrakraniyal Stereotaksik Radyoterapi (SBRT), Portal ve 3 boyutlu görüntüleme sistemi kullanarak Görüntü Rehberliğinde Radyoterapi (IGRT- Image Guided Radiotherapy), Solunum Takipli Radyoterapi, Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Ark Terapi (Rapid Arc/VMAT) tekniklerinin uygulanmasına olanak sağlayacak özellikte olmalıdır. Cihaz tüm bu tedavi tekniklerini sorunsuz şekilde uygulamaya olanak sağlayacak yazılımları ve donanımları içermelidir.

- 2.1.1. Sistemin enerji, radyasyon güvenliği v.b. radyasyonla ilgili parametreleri BJR, IEC ve IAEA protokolleri ile uyumlu olmalıdır.
- 2.1.2. Her bir enerji için doz hızının alt sınırı en fazla 50 MU/dk, üst sınırı en az 500 MU / dk arasında olmalıdır. Her bir foton enerjisinde en az 2 doz hızı seçilebilmeli ve kullanılabilir. Hastaya ait veriler girildiğinde tedavi cihazı otomatik olarak doz hızını ayarlayabilmelidir.
- 2.1.3. Ark tedavisi yapabilmeli ve ark tedavisi için otomatik doz ayarı olmalıdır.
- 2.1.4. Bu enerjilerin 10 cm x 10 cm'lik bir alanda, FSD 100 cm mesafede ve 10 cm derinlikte %DD (yüzde derin doz) ve Dmax değerleri belirtilmelidir.
- 2.1.5. Sistemin hızlandırıcı tüpünün 'duran dalga' veya 'yürüyen dalga' prensiplerinden hangisi ile çalıştığı teklifte belirtilecektir.
- 2.1.6. Penumbra: FSD=100'de, 10x10cm alanda ve 10 cm veya dmax derinlikteki %80 ile %20 izodozları arasındaki mesafe belirtilecektir.
- 2.1.7. 10 x 10 cm'den 30 x 30 cm'e kadar kare alanlarda 10 cm derinlikte ve 100 cm veya 90 cm FSD'de ölçülen simetri ve flatness her üç foton enerjisi için  $\pm\% 3$  aralığında olmalıdır.
- 2.1.8. RF sistemi IMRT ve VMAT çalışmalarına olanak sağlayacak güçte ve özellikte olup tipi belirtilmelidir.





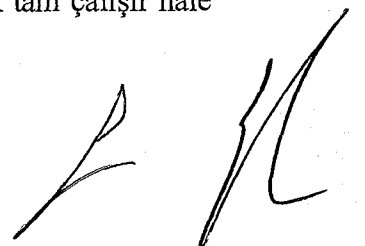
- 2.1.9. Tüm vücut ışınlaması yapabilmeli ve doz hızı ayarlanabilmelidir.
- 2.1.10. Su soğutma sistemi (chiller) cihazla birlikte yüklenici firma tarafından verilmelidir.
- 2.1.11. Su soğutma sisteminin montajı, sorunsuz çalışması ve garanti süresince bakımı yüklenici firmanın sorumluluğundadır.

## 2.2. Kolimatör

- 2.2.1. Kolimatör hareketleri elektronik göstergelerle hassasiyetle izlenebilmeli ve ayarlanabilmelidir. Elektronik göstergede kolimatör pozisyon bilgisi en fazla 0.1 derecelik basamaklarla okunmalı ve okunan değer en fazla 1 derecelik hassasiyette olmalıdır.
- 2.2.2. Kolimatörün dönüşü en az  $\pm 90$  derece olmalıdır.
- 2.2.3. Konformal tedavi, IMRT ve ark tedavi tekniklerine olanak sağlayacak izomerkezde 0.5 x 0.5 cm ile 40 x 40 cm arasında alan açıklığı sağlayacak en az 120 lifli kolimatör olmalıdır. Daha yüksek lif sayısına sahip kolimatör sistemleri tercih nedenidir (nispi ağırlık %2 (yüzde iki)).
- 2.2.4. İzomerkezdeki yaprak genişliği en az 20 x 20 cm'lik merkez bölgede en çok 5 mm bunun dışındaki bölgede en çok 10 mm olmalıdır.
- 2.2.5. Kolimatör tedavi alanları hem X hem de Y için simetrik ve asimetrik olarak ayarlanabilmelidir.
- 2.2.6. MLC; sanal wedge veya motorize (otomatik) wedge filtre ile birlikte çalışabilmelidir.
- 2.2.7. MLC bilgileri tedavi planlama sisteminden tedavi cihazına, network vasıtasıyla tedaviye sorunsuz aktarılabilirdir.
- 2.2.8. Yaprakların tamamı planlanan pozisyonu almadığı sürece MLC, lineer hızlandırıcı cihazına ışınlama izni vermemelidir.
- 2.2.9. MLC sistemi lineer hızlandırıcı cihazı ve tedavi planlama sistemiyle uyumlu olmalıdır.
- 2.2.10. MLC için ayrı bir bilgisayar gerekiyor ise bilgisayarının donanım özellikleri teklifte belirtilecektir.
- 2.2.11. Multilif sistemindeki sızdırmazlık oranları %3'ten fazla olmamalıdır.
- 2.2.12. İzomerkezde (FAD=100 cm) yaprak pozisyon hassasiyeti +/-1 mm den büyük olmamalıdır.
- 2.2.13. MLC lineer hızlandırıcıya firma tarafından monte edilerek tam çalışır hale getirilecektir.



9



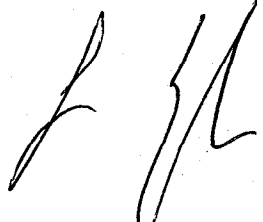
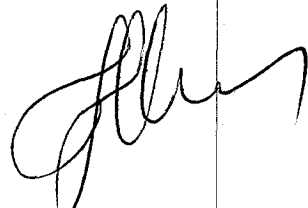
- 2.2.14. Ayrıca ek koruma bloğu takılabilecek sisteme sahip olmalıdır.
- 2.2.15. MLC'nin varsa elektronik veya mekanik kontrol ve kalibrasyon aparatları verilmeli, MLC ayarı bozulduğunda, ayarları düzeltebilecek tüm sistemler ve yazılımlar eksiksiz verilmelidir.
- 2.2.16. Firmalar IMRT'nin "step and shoot" ve/veya "dinamik" veya yeni üreteceği çözümlerden hangisi ile yapıldığını belirtmelidir.
- 2.2.17. MLC yapraklarının her iki doğrultuda (X ve Y) izomerkezdeki ek hareket yeteneği (overtravel) mesafesi teklifte belirtilecektir. Karşılıklı komşu yapraklar kenetlenerek birbirinin alanına geçiş yapabilir yapıda olmalıdır.

### 2.3. Elektron Işını

- 2.3.1. Elektron enerjileri en az 6-21 MeV arasında, en az 5 (beş) değişik seviyede olmalıdır.
- 2.3.2. Her bir enerji için için doz hızının alt sınır değeri teklifte belirtilecektir. Üst sınırı en az 500 MU / dk arasında olmalıdır. Her bir elektron enerjisinde en az 2 doz hızı seçilebilmeli ve kullanılabilmelidir.
- 2.3.3. 10 x 10 cm'lik veya 15 x 15 cm'lik veya 20x20 cm'lik aplikatörlü alanda 100 cm veya 95cm FSD (Focus Skin Distance)'de her bir enerji için D maks ile %80 veya %85'lik izodoz derinlikleri belirtilecektir. Düzgünlük (flatness) ve simetri değerleri ve hangi uluslararası protokole uygun olduğu teklifte belirtilecektir.
- 2.3.4. Cihazın üretilmiş bulunan tüm kare veya dikdörtgen veya eğer mevcut ise silindirik standart elektron aplikatörlerinden toplamda en az 5 adet verilecektir. Ayrıca standart aplikatörlere takılacak farklı cut-outlar için uygun kalıp ve kodlama sistemi verilmelidir.
- 2.3.5. Sistem, takılan elektron aplikatörünü otomatik algılamalı ve elektron aplikatörünün yerleştirilmesinden sonra kolimatörlerin otomatik pozisyonlandırılması mümkün olmalıdır.
- 2.3.6. Her elektron enerjisi için X-ışını kontaminasyon değeri teklifte belirtilecektir.
- 2.3.7. Elektron kolimatörleri ve/veya gantri kolimatör başlığı farkında olmadan tedavi masasına çarptığı zaman otomatik olarak durmalı, daha sonra durum



anlepruun



2.3.8. düzeltildiğinde cihaz hareketlerine normal devam edebilmelidir (touchguard).

#### 2.4. Wedge Filtreler

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

#### 2.5. Gantri

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

2.5.2. Gantri'nin hem CW (saat yönü) hem de CCW (saatin ters yönü) dönüşlerinde ışın verme imkanı olmalıdır.

2.5.3. Sistem hem saat yönünde (CW) hem de saatin ters yelkovanı yönünde (CCW) ark tedavisi yapabilmeli.

2.5.4. Gantri hareketleri mekanik veya elektronik göstergelerle hassasiyetle izlenebilmeli ve ayarlanabilmelidir. Gantri izomerkezli tedavi için elverişli ve izomerkez 100 cm olmalıdır.

2.5.5. Bütün gantri açılarında izomerkez en fazla 2 mm çapında bir kürenin içinde kalmalıdır.

2.5.6. Optik mesafe göstergesi maksimum 5 mm aralıklı olmalıdır.

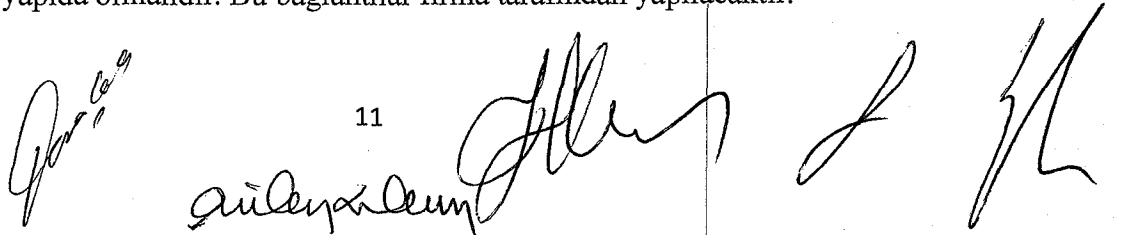
2.5.7. İzomerkezin mekanik kontrolü için 100 cm FSD çubuğu (front pointer) verilmelidir.

2.5.8. Hastanın rahat bir şekilde pozisyonlanması için cihaz kafası ile izomerkez arası mesafe en az 41 cm olmalıdır. Hastanın rahat bir şekilde pozisyonlanması için cihaz kafası ile izomerkez arası mesafenin 45 cm olması tercih nedenidir. (nispi ağırlık %0,5 (yüzde sıfır virgöl beş)).

#### 2.6. Konsol ve Kumanda Sistemleri

2.6.1. Sistemin çalışma parametrelerinin seçimi, izlenmesi ve çalıştırılması kontrol odasında yer alacak bir kumanda konsolundan yapılabilmeli, tedavi parametreleri sisteme kontrol konsolundan dijital olarak girilebilmelidir. Bu bilgiler istenildiğinde yazıcı ile kâğıda aktarılabilir.

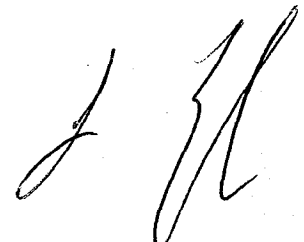
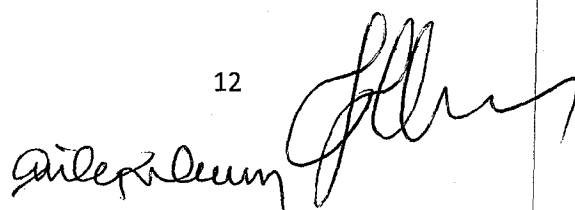
2.6.2. Bu konsol network sisteminin tüm bileşenleriyle bağlantı kurabilecek yapıda olmalıdır. Bu bağlantılar firma tarafından yapılacaktır.



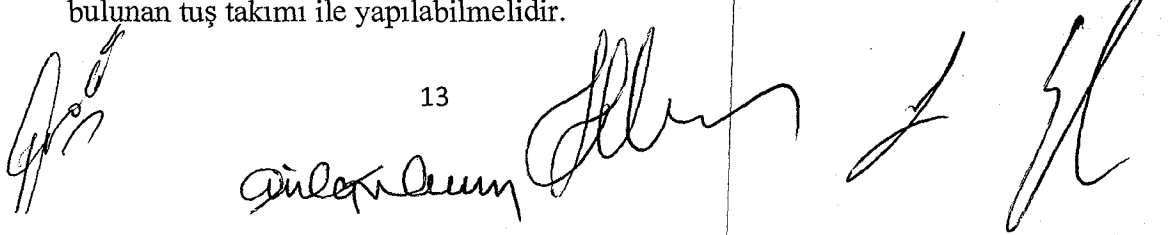
- 2.6.3. İstendiği takdirde gantry açısı, multilif kolimatörün rotasyonu, alan, yaprak pozisyonları, monitör birimi (MU), radyasyon tipi, enerji gibi parametrelerinin elle girilmesi mümkün olacak ve gerektiğinde değiştirilebilecektir.
- 2.6.4. Tedavi odasında gantri, kolimatör, tedavi masası hareketleri, lazer, oda ışığı, alan ve SSD lambasının kontrollerinin yapılabildiği masanın her iki yönünden de ulaşılan ve kullanılabilen tavana monteli 1 (bir) adet ya da tedavi masasının her iki yanına ( duvara ya da masaya) 2 (iki) adet el kumandası olmalıdır.
- 2.6.5. Kolimatör ve gantry açıları, lif pozisyonları saha büyüklüğü, wedge ve konlar konsoldaki ve tedavi odasındaki renkli monitörlerden devamlı olarak izlenebilmelidir. Monitörlerin ekran büyüklüğü en az 21" LCD düz ekran ve renkli olmalıdır.
- 2.6.6. Kumanda konsolunun masası bilgisayar sistemini, yazıcıyı, dozimetri için kullanılacak ekipmanı alabilecek büyüklükte olmalı, dozimetri kablolarının bağlantısı için yeterli sayıda uygun soketler, bilgisayar bağlantı soketleri ve elektrik prizleri bulunmalıdır.
- 2.6.7. Kumanda odasında tedavi dosyalarının yerleştirileceği raflar, dozimetri sistemlerinin ve gerekli dokümanların yerleştirileceği yeterli büyüklükte kilitli dolaplar ve en az 5 adet çalışma koltuğu bulunmalıdır.

## 2.7. Tedavi Masası

- 2.7.1. Firmalar en az 200 kg'a kadar ağırlık taşıyabilen, IMRT, IGRT, Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Arc Terapi ve stereotaksik tekniklerin uygulamasına elverişli stabiliteyi sağlayabilecek, tüm tedavi pozisyonları ve açlarına uygun hareket edebilen isocentrik masa teklif etmeli ve sağlamalıdır. Radyocerrahi tedavilerin hassasiyeti düşünüldüğünde altı (6) yönlü hareket özelliği, hasta pozisyon takip sistemi yazılımı ve donanımı ile masa üstünün tedavi planındaki pozisyonda olup olmadığının kontrol edilebilmesi sağlanmalıdır. Altı boyutlu masanın hasta tedavi pozisyonlamasını dışarıdan ekstra bir aparata gerek kalmadan (infrared kuşak, kamera vb. ) kV ve/veya MV görüntüleme sisteminden gelen veriler ile otomatik olarak yapabilmesi tercih nedenidir. (nispi ağırlık %1 (yüzde bir)

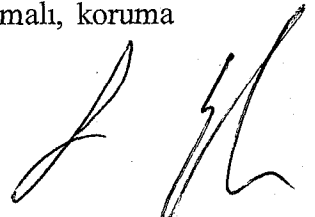
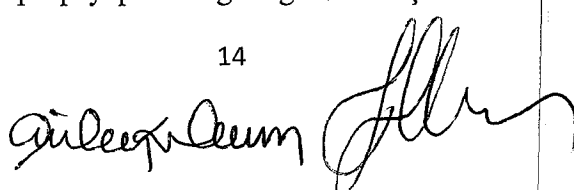


- 2.7.2. Teklif edilecek masaların masa yüzeyi indeksli karbon fiber (%100 karbon fiber) yapısında olmalı ve mekanik indeksleme sistemi ile donatılmış olmalıdır.
- 2.7.3. Masanın kumanda ve hareket sistemi LİNAK'la ve kullanılan aksesuarlarla uyumlu olmalıdır. Biri yedek olmak üzere iki kumanda sistemiyle donatılmış olmalıdır.
- 2.7.4. Masa hareketleri hem tedavi odası içerisinde el kumandası ile, hem de masanın iki yanında bulunan kontrol panelinden yapılabilir. Ayrıca dışarıda cihaz kumanda konsolundan da yapılabilir.
- 2.7.5. Baş boyun tedavilerine uygun karbon fiber bölüm uzantısı olmalıdır. Bu uzatma aksesuarına IMRT için uygun, baş ve baş boyun maskeleri ek bir düzenek gereksizdir sabitlenmelidir.
- 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 manuel olarak aşağı indirilebilir.
- 2.7.8. Masa ile birlikte verilecek aksesuarlar teklifte belirtilecektir.
- 2.7.9. Masa izomerkezci olarak en az  $\pm 90$  derece dönebilir.
- 2.7.10. Bütün masa açılarında izomerkez en fazla 1 mm yarıçapında bir kürenin içinde kalmalıdır.
- 2.7.11. Tedavi hasta yatağının sabitliği ve hassasiyeti enine boyuna ve dikey düşey olarak mm cinsinden değerleri belirtilmelidir (maksimum sapma  $\pm 2$  mm).
- 2.7.12. Tedavi masasının hareketleri elektronik göstergelerle hassasiyetle izlenebilir ve ayarlanabilir. Kumanda konsolundaki monitörde masanın pozisyon değerleri görülebilir.
- 2.7.13. Masa üst tablasının hareketi motorize olmalı, pozisyon düzeltmeleri kV Cone-Beam CT, kV 2D, ve portal görüntüleme sistemi görüntüleri kullanılarak otomatik olarak yapılabilir. Gerektiğinde hareketler manuel olarak kullanılabilir.
- 2.7.14. Masa hareketleri hem tedavi odası içerisinde ve hem de dışarıda cihaz kumanda konsolundan yönetilebilir. Masa hareketlerinin tümü, masanın iki tarafındaki iki adet el kumandası ve masanın iki tarafında bulunan tuş takımı ile yapılabilir.



## 2.8. Emniyet Sistemleri

- 2.8.1. Işın dozu sistemde 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.
- 2.8.2. Tedavi odasının duvarlarında (3 adet) kolay ulaşılabilecek noktalarda, tedavi masasının her iki yanında, kumanda konsolu ve kapı üzerinde acil durumlarda ışınlamayı durduran emniyet butonları bulunmalıdır.
- 2.8.3. Hasta tedavi bilgileri ile sistem veya aksesuar bilgileri arasında uyumsuzluk olması durumunda sistem uyarı verebilmelidir ve tedaviye geçmemelidir.
- 2.8.4. Acil durumlarda ışınlama durdurulduğunda ve elektrik kesilmelerinde bilgiler kaybolmadan tedavi kaldığı yerden devam edebilmelidir.
- 2.8.5. Doz hızı ışınlama boyunca konsol ekranında takip edilebilmelidir.
- 2.8.6. Hasta pozisyonlama için 3 adet (iki yan, bir sagittal) lazer olmalıdır. Lazer uzaktan kumanda ile tüm yönlere pozisyon ayarı yapılabilirdir.
- 2.8.7. Lazerlerin iz kalınlığı en fazla 2 mm olacak lazer izomerkezlerinin (sagittal, transvers ve horizontal) ve alan sınırlarının hasta cildine doğru şekilde örtüşmesi en çok  $\pm 2$  mm hassasiyetle ayarlanabilmesi sağlanmalıdır.
- 2.8.8. Tedavi esnasında hastanın izlenmesini sağlayan 3 adet kapalı devre renkli kamera ve monitörü olmalıdır. Kameralardan biri yakını (tedavi alanını) diğer ikisi geniş açı ile hastayı göstermelidir. Kameralar yakınlaştırma, uzaklaştırma ve açılıdırma özelliğine sahip olmalıdır Monitör ekranı en az 21" LCD düz ekran olmalıdır. Ayrıca tedavi odası ile kontrol odası arasında haberleşmeyi sağlayacak çift yönlü diyafon sistemi olmalıdır.
- 2.8.9. Cihaz kapı açıkken ışınlama yapmamalı ve ışınlama yaparken kapı açıldığında ışınlamayı kesmelidir. Kapının kumanda odası ve tedavi odası kenarlarında açma kapama butonu olmalıdır. Koruma tedbirleri, alarm ve kapı TAEK standartlarına uygun olmalıdır.
- 2.8.10. Tedavi odasının motorize, parafin destekli kurşun kapısı ve fotoselli güvenlik sistemi satıcı firma tarafından temin ve tesis edilecektir. Kapı otomatik ve manuel olarak hareket etmeli, fotosel, acil durdurma butonları, ışınlama yapılıp yapılmadığını gösteren ışıklı tertibatı bulunmalı, koruma



tedbirleri, oda özellikleri, alarm ve kapı TAEK Standartlarına uygun olmalıdır. Elektrik kesilmelerinde kapı manuel olarak tek bir kullanıcı kuvvetiyle açılabilir.

2.8.11. Kapının her türlü montaj işlemi yüklenici firmaya aittir.

## 2.9. Soğutma, Basınç, Klimatizasyon, Elektrik Ve Voltaj Sistemleri

2.9.1. Lineer hızlandırıcı sistemi soğutması kapalı devre su soğutma sistemi ve chiller yardımıyla ile yapılmalı, chiller sistemi arızalı olduğu durumlarda şehir şebeke suyu yeterli basıncı sağlayabildiği takdirde şebeke suyuna kolaylıkla geçilebilecek bypass mekanizması olmalıdır. Tüm bu sistem teklifte belirtilmeli ve firmaca taahhüt edilmelidir.

2.9.2. Sistemin güvenilir bir şekilde çalışabilmesi için ortamdaki hava sıcaklığının belirli bir derece ve nem oranında tutulması, hava değişimini sağlayacak iklimlendirme (ısıtma, soğutma, havalandırma) düzeni firma tarafından sağlanmalıdır. Oda sıcaklığının 22 derecede sabitlenmesi sağlanmalıdır. Bir saatte havanın tümü 10 defa değişmelidir. Tüm kullanım kitapçıları ve garanti belgeleri bölüme teslim edilmelidir.

2.9.3. Ortamın sıcaklık, basınç ve nemini ölçebilen ve her yere asılabilecek özelliğe sahip 2 adet cihaz olmalı ve periyodik olarak kalibre edilmelidir. (Barometre 800-1200 mBar aralığında ölçüm yapabilir özellikte olmalıdır.)

## 2.10. Dijital Portal Görüntüleme Sistemi

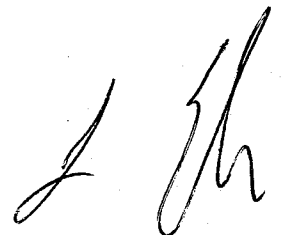
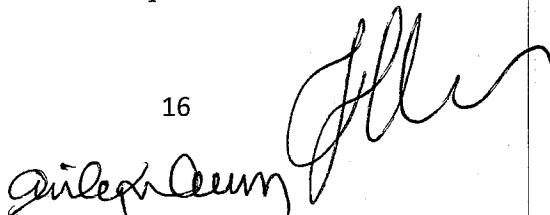
2.10.1. Tedavi bölgesini verifiye edecek ve gerçek zamanlı olarak çalışan "digital portal imaging" sistemi olmalıdır ve tedavi sisteminin hiçbir özelliğini kısıtlamamalı, portal görüntü sistemi kullanılmadığı zamanlar için katlanabilir özellikte olmalıdır.

2.10.2. Portal görüntüleme sistemi cihazın foton enerji seviyelerinde detaylı resim verebilmeli, resimleme işlemi bittikten sonra sistem geriye çekilebilir özellikte olmalıdır. Mevcut tedavi foton enerjileri dışında görüntüleme için ayrı bir foton enerjisi olan sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %2 (iki)).

2.10.3. 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.

- 2.10.4. Görüntü dansitesi elektronik olarak ayarlanabilmelidir.
- 2.10.5. Detektör amorf silikon panel tipi olmalıdır.
- 2.10.6. Görüntüler anında kontrol sistemlerinden izlenebilmeli ve otomatik olarak sistemin hard diskine veya sunucu sistemine kaydedilmelidir.
- 2.10.7. Sistem ile resim çıkarma, yüksek ve alçak filtreleme, kenar canlandırma/zoom vb. imaj işleme imkânları olmalıdır.
- 2.10.8. Yüksek görüntü rezolüsyonu ve görüntü kalitesi için en az 1024x1024 matrikse sahip sistem olmalıdır. Piksel büyüklüğünü en fazla 400 (dört yüz) µm (mikrometre) olmalıdır. Daha yüksek çözünürlükte sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %2 (iki)).
- 2.10.9. Görüntü analiz ekranı en az 21" LCD ekran olmalı ve görüntüleri network'e aktarabilmelidir. Network bağlantısı firma tarafından yapılmalıdır. Görüntüleme sisteminin, kalite temini (quality assurance, QA) için mutlaka Tedavi planlama sistemi ile görüntü (DRR) alışverişi olmalıdır. DICOM RT VE DICOM SC standardında gönderilecek görüntüleri referans imaj olarak kullanabilmelidir.
- 2.10.10. Cihazla birlikte en az A4 kâğıt boyutunda, fotoğraf kalitesinde görüntü çıktısı verebilecek bir adet yüksek rezolüsyonlu renkli lazer yazıcı ve lazer yazıcıya ait kartuşlardan 3 takım yedek olarak verilmelidir.
- 2.10.11. Portal görüntüleme sistemi en az 2 ekseninde hareket edebilir ve pozisyonlanabilir olmalıdır. Alınan port görüntüsü gerçek zamanlı olarak cihazın monitöründen görülmelidir.
- 2.10.12. DRR görüntüleri anında portal görüntüleme konsolundan izlenebilmeli ve gerektiğinde sistemin hard diskine kayıt edilebilmelidir. Ayrıca arşivleme amaçlı olarak back up CD/DVD'lere kayıt yapılabilmelidir.
- 2.10.13. Anabilim Dalına kurulacak olan tedavi planlama sisteminden gönderilen DRR (Digitally reconstructed radiographs) görüntülerini almalıdır.
- 2.10.14. Portal görüntüleme sistemi DICOM standartını desteklemeli ve diğer bilgisayarlara görüntü gönderme ve almak için DICOM IMPORT ve EXPORT lisanslarına sahip olmalıdır.





- 2.10.15. Video mod özelliği olmalıdır (Tüm tedavi sırasında gerçek zamanlı floroskopi benzeri görüntü alma). MV port sistemi single exposure, double exposure ve continuous acquisition (video mod) modlarında çalışabilmelidir. Bu video kayıtları CD/DVD'lere kayıt edilebilmelidir.
- 2.10.16. Sistemin kalite kontrolü için gerekli kalite kontrol aksesuarları yazılım ve donanımları ile birlikte verilecektir.
- 2.10.17. Sistem kalibrasyonu firma tarafından yapılacak ve belgelenecektir.

### 2.11. kV Cone-Beam CT Görüntüleme Sistemi

- 2.11.1. Sistem kV Cone-Beam CT teknolojisini kullanarak IGRT yapabilmelidir. kV Cone-Beam CT teknolojisi kullanılarak hastanın linakta 3 boyutlu görüntü setinin oluşturulması ve elde edilen 3 boyutlu görüntü setinin CT simülatör 3 boyutlu imaj seti ile otomatik eşleştirmesi yapılabilmesi ve masanın yeniden pozisyonlandırılmasında kullanılacak x,y,z 3 boyutlu offset (pozisyon farkı) değerleri otomatik olarak hesaplanabilmelidir. Hesaplanan offset değerleri t değerleri (2 cm'e kadar) tedavi odasına girmeden otomatik olarak kumanda konsolundan tedavi masasının yeniden pozisyonlandırılması için kullanılabilirdir.
- 2.11.2. kV Cone-Beam CT görüntüleme sistemi ile aynı zamanda iki boyutlu 2D görüntüleme yapabilmelidir.
- 2.11.3. kv Cone-Beam CT görüntülemesi lineer hızlandırıcı cihazı üzerine monte edilmiş X ışın tüpü ve X ışın flat paneli/dedektörü ile yapacaktır.
- 2.11.4. X ışın tüpü ve X ışın flat paneli/dedektör lineer hızlandırıcı cihazının her gantry açısında açılabilmesi ve kapatılabilirdir. Oda içerisine girmeden X ışın tüpü ve X ışın flat panelin otomatik ve motorize olarak açılıp kapatılması tercih nedenidir (nisbi ağırlık %0.5 (yüzde sıfır nokta 5)).
- 2.11.5. kV Cone-Beam CT görüntüleme sistemi ve/veya Portal görüntüleme sistemi ile elde edilecek 2D görüntüler tedavi planlama sisteminden sağlanan görüntüler ile aynı monitörde karşılaştırılarak hastanın tedavi pozisyonunun doğruluğu onaylanabilecektir.
- 2.11.6. kV Cone-Beam CT görüntüleme sistemi ile verilecek olan flat/panel dedektör amorf silikon olacaktır. Panel/dedektör çözünürlüğü en az 1024x1024 piksel olacaktır.

- 2.11.7. kV Cone-Beam CT görüntüleme sistemi ve bu sistemle yapılacak olan Cone-Beam CT fonksiyonunun kalite kontrol ve kalibrasyon fantomları sistemle birlikte verilmelidir ( Chatphan, küb fantom ve diğer fantomlar).
- 2.11.8. Görüntüleme sistemi izomerkezi ve tedavi izomerkezini bir fantom yardımı ile otomatik olarak kontrol ederek kalibre eden sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %0.5 (sıfır virgöl beş)).
- 2.11.9. Sistem ile volümetrik tedavi esnasında önceden tanımlanmış MU değerinde ve Tedavi Zamanında, Gantry açısında otomatik görüntü alabilme özelliğine sahip sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %2 (iki))
- 2.11.10. Tedavi esnasında hasta içindeki markerları takip ederek kullanıcının belirlediği sınırların dışına çıktığında ışınlamayı keserek tedaviyi yöneten sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %1 (bir)).

### 3. 3D BİLGİSAYARLI TEDAVİ PLANLAMA SİSTEMİ

- 3.1. Lineer hızlandırıcılarda kullanılan tüm foton ve elektron enerjilerinde, teklif edilecek planlama sistemleri 3D, 4D Konformal, Statik-Dinamik IMRT, Konformal Ark, Volümetrik Ark Terapi (VMAT/Rapid-Arc), SRS/SRT, SBRT gibi ileri tedavi teknikleri için uygun planlama yapabilen, adaptif radyoterapi planlamalarına olanak sağlayabilecek yazılıma ve donanımına sahip olmalıdır. Sistem FFF için de planlama yapabilmelidir. Firmalar mevcut planlama sistemlerini güncelleyerek yeni alınacak linak ve mevcuttaki linak dahil planlama yapabilmesi için gerekli düzenlemeyi yapmak ile sorumludur. Mevcut sistemi kullanmayacak olan firmalar, en az mevcut sistem özelliklerine ve sayısına sahip iş istasyonu ve bu istasyonların RTIS sistemine bağlantısını tam ve eksiksiz olarak sağlamalıdır. Bu firmalar mevcutta kullanılan iş akışını ve sistemdeki mevcut tüm verileri eksiksiz olarak yeni sisteme aktarmak ve tüm cihazların sisteme bağlantısını sağlamakla yükümlüdürler. Firmalar ihale öncesinde mevcut sistemi analiz ederek tekliflerini analizlerine göre vermelidirler. Klinikte mevcut olan Eclipse planlama sistemleri ve yeni gelecek olan sistemler yukarıda belirtilen planlama yeteneklerine sahip olacak şekilde üretici firmanın en son sürümüne sahip süresiz lisansı ile upgrade edilecek veya bu özelliklere sahip

planlama sistemleri ile yenilecektir. İhale kapsamında verilecek olan TPS'lerin yanında mevcut sisteminde güncellemesinin yapılması tercih nedenidir (Nisbi ağırlık %3 (Yüzde üç)).

- 3.2. Firmalar tekliflerinde, kullanılan mikroişlemci ve mainframe hakkında bilgi vermelidir. Sistemin teslim edildiği tarihte üretici firmanın onayladığı en gelişmiş işlemcili ve parçalardan oluşan bilgisayar sistemi verilmelidir. Bu parçalar en hızlı planlama ve hesaplama yapabilecek şekilde uygun konfigürasyon içinde olmalıdır.
- 3.3. Tedavi planlama sisteminde 2 adet tedavi planlama konsolu verilmelidir. Konsolların her ikisinde de (bölümdeki 2 planlama sistemi ile birlikte) aynı anda konformal 3-D planlaması, IMRT tedavi planlaması ve Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Arc Terapi planlaması ve stereotaktik radyoterapi planlaması yapabilmelidir. Her bir konsolun işletim sistemi ayrı olmalı ve işletim sistemleri en son teknolojiyi içermelidir. Konsollarda veya bağlı oldukları sunucu sistemlerinde arşiv ve yedekleme amaçlı bir sistem bulunmalıdır. Firmalar bu sistemle ilgili bilgi vermelidir. Ekranları en az 23"inch grafik tasarıma uygun olacaktır. Ayrıca doktorlar için konturlama ve simülasyon yapmak için DICOM uyumlu CT ve MR görüntülerinin çakıştırılması işlemini sağlayacak "image fusion" yazılımı bulunan 3 (üç) adet konturlama konsolu ayrıca verilecektir. Konturlama istasyonları aynı anda atlas tabanlı otomatik konturlama özelliğine sahip olmalıdır veya bu özellik konturlama istasyonlarında sağlanamıyorsa ek yazılım ile planlama sistemlerinin tümünde sağlanmalıdır. Konturlama istasyonlarında rigid fusion ve non-rigid (deformable) fusion özellikleri olmalıdır veya bu özellik konturlama istasyonlarında sağlanamıyorsa ek yazılım ile planlama sistemlerinin tümünde sağlanmalıdır.
- 3.4. Konturlama istasyonlarının herbiri aynı anda 4 boyutlu (4D) sanal simülasyon ve atlas base otomatik konturlama yapabilmelidir veya bu özellik konturlama istasyonlarında sağlanamıyorsa ek yazılım ile planlama sistemlerinin tümünde sağlanmalıdır.
- 3.5. Ek kontur çizmeden PTV,GTV,CTV ve OAR (risk altındaki organ) dışındaki bölgelere doz emri girilebilen tedavi planlama sistemleri tercih nedenidir. (nisbi ağırlık %1 (yüzde bir)).



- 3.6. BT kesitlerinden 3 boyutlu veya 2 boyutlu girilip 3 boyuta yeniden yapılandırılacak şekilde kontur girilebilmeli ve doku yoğunluğuna göre otomatik kontur çizilebilmelidir. Kontur çizmek için kullanılan yazılım ekipmanları belirtilmeli ve birlikte verilmelidir.
- 3.7. Her TPS konsolunda aynı anda sanal simülasyon, planlama, hesap, optimizasyon ve DVH değerlendirmeleri yapılabilmelidir. Tedavi planlama sistemleri bölümünde var olan lineer hızlandırıcı ve teklif edilecek yeni lineer hızlandırıcının MLC sistemine uygun planlama kapasitesinde olmalıdır.
- 3.8. Tüm planlama sistemlerinde foton, elektron planlamaları kombine edilebilmelidir. Farklı tarihli eksternal planlamaların kombine edilerek toplam dozların füzyon edilmiş planlama görüntüleri üzerinde izlenebilmesi tercih nedenidir (nispi ağırlık %1 (yüzde bir)).
- 3.9. Konturlama istasyonlarının ekranları grafik tasarım yapmaya uygun en az 23 inch olmalıdır. Tedavi planlama sistemi ilerde ek konsol bağlanabilecek özellikte olmalıdır.
- 3.10. Tedavi planlama sistemlerinde kullanılan foton ve elektron algoritmaları belirtilmelidir. Foton ve elektron doz hesaplamalarında Monte Carlo tabanlı algoritmalar kullanan sistemler tercih nedenidir.(nispi ağırlık %2(yüzde iki)).
- 3.11. Lineer hızlandırıcıda bulunan FFF modu ile volümetrik ark terapi, SRS,SRT,SBRT hesaplamaları yapılabilmelidir.
- 3.12. Hastaları eksternal hard disk veya DVD'ye arşivleme seçeneği olmalıdır.
- 3.13. Ana sistem Ethernet network kartı ile beraber verilecektir. Sistemin üzerine kurduğu yazılım çok kullanıcıli işletim sistemi olmalıdır. Program gelişmelere açık olmalıdır ve program üzerinde yapılacak olan yenilenmeler (update) firma tarafından 3 (üç) yıllık garanti süresi içinde ücretsiz yapılmalıdır. Buna uygun olarak sisteme yeni çalışma birimlerinin bağlanması mümkün olmalıdır.
- 3.14. Planlama bilgilerinin yazıcı çıkışlarını almak için ve tedavi Planı ve doz dağılım eğrilerinin çizimi için 2 adet en güncel renkli yazıcı ve 5 takım yedek kartuş verilmelidir. A3 ve A4 kağıda renkli baskı yapabilmelidir.
- 3.15. Sisteme tedavide kullanılan mevcut bütün farklı tedavi cihazlarının demet karakteristikleri girilebilmeli ve tanımlanabilmelidir. Su fantomu yardımı ile

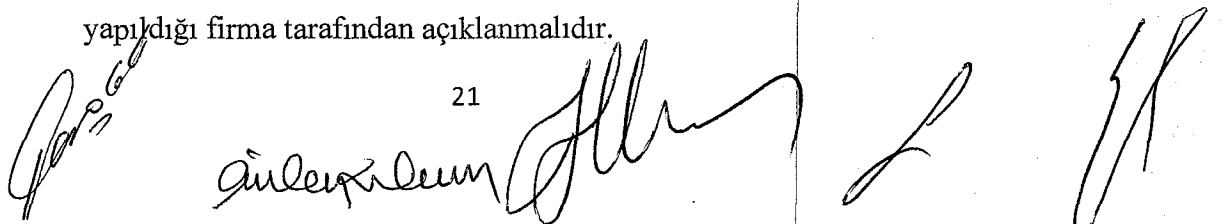


20  
Gülşen Akın

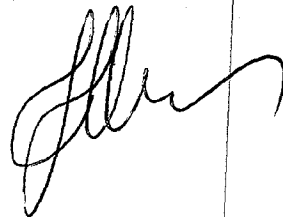


ölçülmüş tedavi cihazı doz parametreleri tedavi planlama sistemine manuel ve/veya otomatik olarak girilmeli ve tanımlanabilmedir.

- 3.16. Grafik ve tablolar olarak veri (data) çıktısı ve işlemi yapabilmelidir.
- 3.17. Merkezi eksen (centralaxis) verisi %DD veya TAR veya TMR veya TPR şeklinde olmalıdır.
- 3.18. Farklı alan boyutları için %DD verisi ve her alan için en az 5 derinlikte profil bilgisi girilebilmelidir.
- 3.19. Wedge filtre bilgileri girilebilmelidir. Kuruma alınacak olan LINAC cihazındaki wedge ile uyumlu olmalıdır.
- 3.20. Farklı wedge profili ve %DD'u girilebilmelidir.
- 3.21. Motorize wedge için profili ve %DD bilgileri girilmelidir veya planlama yazılımı tarafından otomatik hesaplanmalıdır.
- 3.22. Kurşun trey için veri tabanı yaratılmalıdır.
- 3.23. Ölçüm sonucu cihaza yüklenen bilgiler dikdörtgen, korumalı alan, dairesel alan, wedge'li alan ve asimetrik alan için kullanılacaktır.
- 3.24. Alınan CT kesitleri ile digitallyly reconstructed radiograph (DRR) imajları kolayca yaratılabilmeli, Beam's eye view (BEV) veya Observer Eye View (OEV) özelliği olmalıdır. CT kesitlerinden 3 boyutlu veya 2 boyutlu girilip 3 boyuta rekonstrükte edilebilecek şekilde kontur girilebilmeli ve doku yoğunluğuna göre otomatik kontur çizebilmelidir.
- 3.25. İzomerkezli, farklı SSD'li ve rotasyon veya ark tedavi planlamaları yapmalıdır.
- 3.26. Asimetrik alan ve korumalı alan planlamaları yapabilmelidir. Network aracılığı ile planlama bilgilerini (MLC dahil) gerekli ara birimlerle teklif edilen Lineer Akseleratör tedavi cihazına uygun yazılımlar (software) firma tarafından temin edilerek aktarabilme (export) kapasitesi olmalıdır.
- 3.27. Her tür inhomojenite düzeltmesini (doku veya hava) üç boyutlu olarak yapmalıdır. Ayrıca gerektiğinde inhomojenite düzeltmesi olmaksızın hesaplama yapmalıdır.
- 3.28. Dinamik veya motorize wedge planlaması yapmalıdır.
- 3.29. Foton ve elektron planlamaları kombine edilebilmelidir.
- 3.30. Üç boyutlu planar ve non-coplanar tedavi planlaması yapılmalıdır.
- 3.31. Tedavi planlamasının foton ve elektron algoritmasının hangi algoritmalar ile yapıldığı firma tarafından açıklanmalıdır.

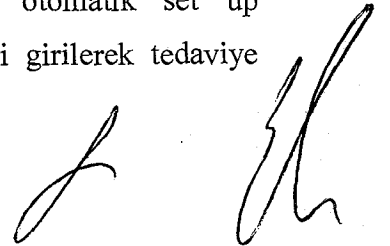
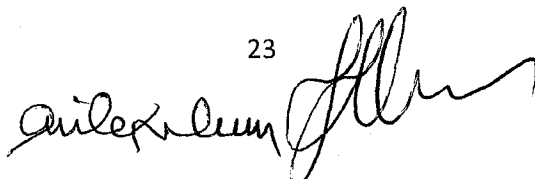


- 3.32. Koronal, sagittal ve oblik planlarda multiplanar rekonstrüksiyon yapılmalıdır.
- 3.33. Her demet için ayrı ayrı bolus düzeltmesi yapılmalıdır. Farklı kalınlıkta bolus eklenebilmelidir.
- 3.34. Doz hacmini hesaplayan doz volüm histogramı (DVH) programı verilmelidir. Eksternal kontur bilgi girişinde "auto" modu olmalıdır. Bu dataların printer çıktıları alınabilmeli.
- 3.35. CTV, PTV, GTV girildikten sonra istenilen marjda otomatik tedavi alan açma, otomatik bloklama ve otomatik multileaf açma özelliğine sahip olmalıdır. Girilen konturların etrafına otomatik marj eklenebilmelidir.
- 3.36. BEV (beams eye view) veya Observer Eye View veya Room's Eye View özelliğine sahip olmalıdır. Bu opsiyon içerisinde kullanıcı, alan boyutlarını, kolimatör açılarını, gantry açılarını ve masa açılarını değiştirebilmelidir.
- 3.37. Tedavi planlama sistemi ile Dynamic (SlidingWindow) ve Step&Shoot teknikleriyle IMRT planlaması yapılabilirdir.
- 3.38. Yapılan planlamalar arşiv ortamına kaydedilip yeniden çağrılabilirdir.
- 3.39. MLC sistemine uygun planlama kapasitesi olmalıdır.
- 3.40. Sistem DICOM uyumlu olmalıdır.
- 3.41. Sistem 3 (üç) yıl garanti süresine sahip olmalıdır. Bu süre içindeki yazılım güncellemeleri, bakım, yedek parça ve tamirler ücretsiz verilmelidir.
- 3.42. Tedavi planlama sistemlerinin Commissioning (Kabul) işlemleri her enerji için ayrı ayrı değerlendirilip rapor edilecektir. Bu işlemler için gerekli uzman desteği firma tarafından sağlanacaktır.
- 3.43. Sistem, hali hazırda kliniğimizde kullanılmakta olan lineer akseleratör içinde planlama yapabilmelidir. Yüklenici firma bu sistem için gerekli lisansları yeni sistem üzerinde bulundurmalıdır.
- 3.44. Birden fazla tedavi planının değerlendirilmesi eşzamanlı olarak yapılabilecektir.
- 3.45. Planlama, konturlama iş istasyonlarına ait bilgisayarlar hastane tarafından gösterilen yerlere kurulup, bağlantıları eksiksiz olarak yapılarak çalışır durumda teslim edilecektir. Bunların yerleştirileceği alanda kullanılmak üzere en az 10 adet kolçaklı, tekerlekli büro tipi sandalye, masa ve dolap yüklenici tarafından karşılanacaktır.



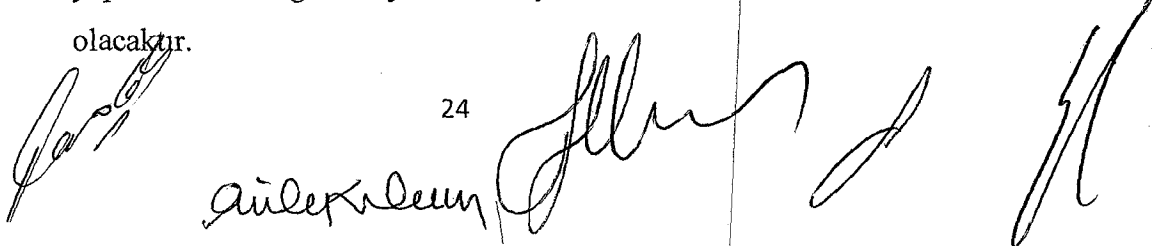
#### 4. RADYOTERAPİ BİLGİ İŞLEM AĞI (NETWORK)

- 4.1. Hastanede halen kurulu diğer görüntüleme cihazlarından (CT, MR, PETCT) planlama sistemlerine görüntü ve veri taşıma işlemi için gerekli alt yapı yüklenici tarafından sağlanacaktır.
- 4.2. Teklif edilecek sistem içerisinde, hasta kişisel, tanı, tedavi ve görüntüleri, randevular gibi bilgileri depolayarak, tedavi cihazları ile iletişimi sağlayacak, tedavi cihazları için "Verify and Record" yapacak Radyoterapi Bilgi Yönetim Sistemi verilmelidir.
- 4.3. Sistem server bilgisayarları, hasta verifikasyon sistemi programları, 5 adet workstation bilgisayarları, network kabloları ve anahtarlama cihazı bileşenlerinden oluşmalıdır.
- 4.4. Tüm girişler kullanıcı adı ve şifre ile korunmalıdır. Network sistemini kullanacak her kişiye ayrı şifre verilebilmeli ve bu kişilerin kullanım erişilebilirlikleri sınırlandırılabilir. Sistemde yapılan işlemlerin (hasta bilgileri erişimi, tedavi bilgileri erişimi, değiştirilmesi gibi) hangi kullanıcı tarafından yapıldığı tespit edilebilmelidir. Tüm bilgiler sisteme her konsoldan girilebilmeli, merkezi olarak serverda saklanmalı ve her konsoldan girilmiş tüm bilgiler yetkili olan kullanıcılar tarafından erişilebilir olmalıdır.
- 4.5. Günlük tedavi özetlerini, hasta randevu listesini almak mümkün olmalıdır. Sistemde; hasta kişisel bilgileri, hastalık tanıları, hastalık tedavi planları ve notları saklanabilmelidir.
- 4.6. Hastaların birbirlerinden ayrılabilmesi için ad, soyad, yaş, cinsiyet, adres, telefon, protokol no gibi detaylı demografik bilgiler girilebilmelidir. Tedavi parametrelerine iş istasyonları üzerinden erişilebilmeli ve değişiklik yapılabilir. Hasta bilgileri hastanenin talep edeceği raporlama biçimine uygun çeşitli raporlamalar için kullanılabilir.
- 4.7. Planlanan hasta bilgileri tedaviden önce çağırılabilir ve lineer akseleratör cihazına network aracılığıyla software vasıtasıyla gönderilebilir. Sistem otomatik sekanslar sırasında duraklamaları da yönetmelidir. İlk tedavi alanı bittikten sonra tüm takip eden alanlar, otomatik ve ardışık olarak download edilmeli ve böylece sonraki alan için otomatik set up sağlanmalıdır. Acil tedavi durumlarında minimal bilgi girilerek tedaviye



başlanabilmelidir. Hastanın tedavi masasındaki pozisyonu ("set up") ve tedavi sahası hakkındaki notlar sisteme girilebilmelidir.

- 4.8. Cihazla birlikte verilecek olan görüntü işleme sistemi, hastanın verilerine ve görüntülerine ulaşabilecek ve verifikasyon sistemi ile aynı database'i kullanabilecek kapasitede olmalıdır. Görüntü işleme sisteminde, window/level, zoom, pan, rotate, flip, filter, invert, measure, compare fonksiyonları olmalıdır.
- 4.9. Sistem, medikal görüntüler üzerinde görüntü düzeltme işlemleri yapabilmelidir (sharpen, smooth, renk seviyesi ayarlama, contrast, brightness, mirror, rotate, vb.). Simülatör görüntüleri, verilecek planlama sisteminde oluşturulan DRR görüntüleri, verilecek portal görüntüleme sisteminde oluşacak portal görüntüler, kv-IGRT sistemi üzerinden alınacak 3D görüntüler DICOM standardı ile online olarak network üzerinden sisteme gönderilerek, hasta dosyasına işlenebilir ve aynı anda en az 5 kullanıcı tarafından kullanılabilir olmalıdır.
- 4.10. Hastanede networku ile radyoterapi arasında yapılabilecek fiziksel bağlantılarda veri güvenliğini sağlamak yüklenici firma sorumluluğunda olacaktır.
- 4.11. Sistem en az 10,000 (on bin) hasta ve 40,000 (kırk bin) hasta görüntüsü saklama kapasitesine sahip olmalıdır. Sistem hard diske bilgi yedeklemesi yapabilir özellikte olmalıdır. Sistemin hasta verisinde kayıp vermeden yedekleme yapması için ilgili donanım ve yazılımlar verilmelidir.
- 4.12. Tedaviye girecek hastanın tedavi parametrelerinin önceden belirlenen parametrelerle uyumluluğu sistem tarafından kontrol edilmeli, değişiklik gösterirse sistem onay alana kadar tedaviye izin vermemelidir.
- 4.13. Tedavi edilen hastaya ilişkin bilgiler sistemde depolanmalı ve istenildiği zaman bu bilgilere erişilebilmelidir. Günlük tedavi özetlerini almak mümkün olmalıdır. Hastanın tedavi çizelgesi programı, randevuları görülmelidir. Kliniğin iş yükünü tümünden görmek amaçlı, günlük veya aylık randevu listeleri görüntülenebilmelidir.
- 4.14. Bir back up sistemi sayesinde tüm veriler depolanabilir olmalıdır. Depolama işlemleri CD/DVD, HDD'ler veya manyetik veri kartuşları aracılığı ile yapılabilmesi ve gerekli yedekleme yazılımları ve donanımları temin edilmiş olacaktır.

The bottom of the page features several handwritten signatures and stamps. On the left, there is a signature that appears to be 'Gülşen'. In the center, there is a large, stylized signature. To the right of this, there is another signature. On the far right, there is a signature that looks like 'H'. There are also some faint, illegible stamps or markings scattered around these signatures.



- 4.15. Klinik içinde kullanılacak tedavi planlama sistemleri, lineer akseleratör, MLC, portal görüntüleme birbine uyumlu koordinat sistemi ve değerleri kullanılmalıdır. Yüklenici bu sistemlerin birbirleriyle uyumlu çalışacak hale getirmekle yükümlüdür.
- 4.16. 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.
- 4.17. Sistemde kullanılmak üzere renkli 2 adet A3 lazer yazıcı ve 5 takım yedek kartuş verilmelidir.
- 4.18. Server üzerinde, telefon hattı aracılığıyla uzaktan güvenli bir şekilde erişmeyi sağlayacak yazılımlar bulunmalıdır.
- 4.19. Gerektiğinde sistem genişleme kapasitesine sahip olmalıdır.
- 4.20. Halihazırda kullanılan Aria network sistemi ile yeni sistem arasında DICOM RT protokolü üzerinde hasta aktarımı mümkün olmalıdır. Mevcut sistemin upgrade edilerek mevcut verilerin birleştirilerek tek bir veritabanı üzerinde işlenebilmesi tercih nedenidir (nispi ağırlık %3 (Yüzde üç)).
- 4.21. Cihaza uzaktan bağlantı kurularak enerji kalibrasyonları yapabilen sistemler tercih nedenidir. (nispi ağırlık %1(yüzde bir)).
- 4.22. Solunum kontrollü radyoterapi yapabilmek amacıyla gerekli her türlü donanım ve yazılım 1 (bir) set olarak verilecektir.

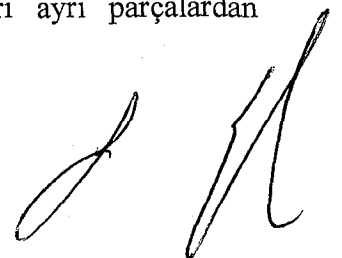
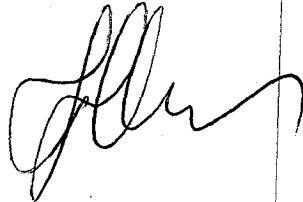
## 5. DOZİMETRE VE KALİTE UYGUNLUK SİSTEMLERİ

### 5.1. ÜÇ BOYUTLU SU FANTOMU SİSTEMİ

- 5.1.1. Sistem radyoterapi bölümlerindeki radyasyon ışın analizlerini bilgisayar kontrollü ve üç boyutlu olarak yapabilmelidir.
- 5.1.2. Su fantomu teklif edilen tedavi planlama sistemine uyumlu olmalı ve planlama sistemine veri aktarımı için gerekli dönüştürücü program verilmelidir.
- 5.1.3. Sistem hareketli olmalı, bölümümüzde bulunan tüm tedavi cihazlarına kolaylıkla taşınabilmeli ve kolaylıkla ölçüm setup'ı kurulabilmelidir.
- 5.1.4. Su fantomu tankı, taşıyıcısı ve su rezervuarı ayrı ayrı parçalardan oluşmalıdır.



anleksenun



5.1.5. Sistem ile birlikte en az i7 işlemcili, en az 15 inch ekran boyutuna sahip ve disk kapasitesi en az 2 TB olan bilgisayar ve bir adet renkli lazer printer verilmelidir.

5.1.6. Su fantomu tankı ve üç boyutlu tarama mekanizması özellikleri;

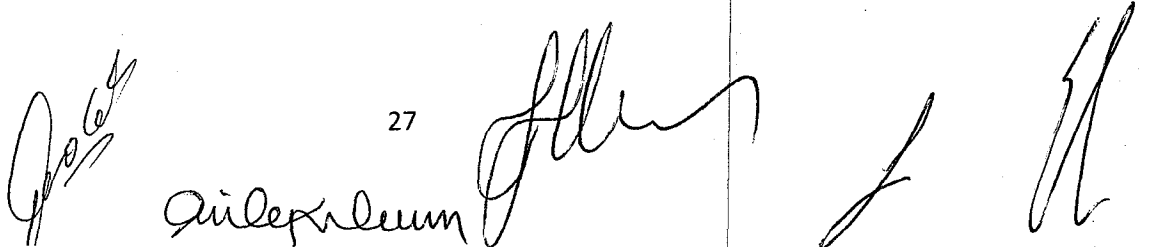
- Su fantomu ışın analizlerinden önceki ayarlar için kolaylıkla seviyelenebilmelidir.
- Tarama hacmi en az 480x480x410 mm olmalıdır.
- Pozisyon tekrar edilebilirliği 0.1 mm olmalıdır.
- Pozisyon doğruluğu 0.1 mm olmalıdır.
- Su fantomu tarama hacmi en az 200 litre olmalıdır.
- Su fantomu akrilik ( plexiglass) malzemeden yapılmış olmalı ve duvar kalınlığı en fazla 20 mm olmalıdır.
- Sistemin hareket mekanizması bilgisayar kontrollü olmalıdır. Yalpalama ve çalkalanmaya karşı tarama mekanizması karşılıklı 2 noktadan sistemin bütünlüğüne bağlanmalıdır.
- Yüklenici firma tarafından sistem için gerekli olan eğitimler merkezimizde mevcut bütün cihazlar için en az 3 gün süre ile verilecektir.
- Su fantomu sisteminin birlikte çalışabileceği 1 adet laptop. En az çift çekirdekli işlemciye sahip, en az 15 inch ekranlı dizüstü bilgisayarı. Sistemin satın alma teknik şartnamesinde yer alan su fantomuna ait yazılımlar yüklenici tarafından bilgisayara ücretsiz olarak yüklenecektir.
- Bilgisayara kurulacak olan programlar orijinal ve lisanslı olmalıdır. Bilgisayarda bir antivirüs programı mevcut olmalıdır. Program sistem akışına ve data alımına engel olmamalıdır.
- Garanti süresince ücret talep etmeksizin sistemin bakımı, yazılımların güncellenmesi ve onarımı-parça değişim işlemleri yüklenici firma tarafından yapılmalıdır.

## 6. KONTROL ODASI VE İYON ODALARI

- 6.1. Kontrol ünitesi ile su fantomu arasında ve kontrol ünitesi ile sistem bilgisayarı arasındaki kablolar yeterli uzunlukta olacaktır. Sistem kabloları dedektörün serbestçe hareketine imkan sağlamalıdır.
- 6.2. Sistemin elektrometresi çift kanallı ve tamamen software kontrollü olmalıdır.
- 6.3. Polarizasyon voltajı en az 400 Volt olmalıdır ve 50 Voltluk adımlarla ayarlanabilmelidir.
- 6.4. Sistem ile birlikte elektron ve foton ölçümleri için birisi referans olmak üzere 2 (iki) adet 0.125 cc.lik veya 0,13 cc.lik iyon odası verilmelidir.
- 6.5. Küçük alan ölçümleri için diyot dedektör verilmelidir. Bu dedektörün bağlantıları fantoma ve elektrometreye uyumlu olmalıdır.
- 6.6. Teklif edilen ve bölümümüzde mevcut tüm iyon odaları su fantomu ile birlikte kullanılabilir, gerekli su fantomu tutucuları verilmelidir.

## 7. SOFTWARE ÖZELLİKLERİ

- 7.1. Sistem tedavi cihazlarının derin doz, profil ölçümlerini ve analizlerini bilgisayar kontrollü yapabilmelidir. Bilgisayar ekranından grafikler gerçek zamanlı olarak izlenebilmelidir.
- 7.2. Foton ve elektron demetlerinin analiz değerleri ölçüm sonunda ekranda görülebilmelidir.
- 7.3. IEC, IAEA, DIN, ICRU vb. uluslararası protokollere göre doz analizleri yapabilmelidir.
- 7.4. Kullanıcı isteğe göre protokol yaratabilmeli ve doz analizleri yapabilmelidir.
- 7.5. Adım adım ölçüm ve / veya sürekli ölçüm yapılabilir.
- 7.6. Ölçülen grafiklerden izodoz hesaplaması ve TMR/TPR hesaplaması yapabilmelidir.
- 7.7. Garanti süresince yüklenici firma software üreticisi tarafından çıkarılan upgrade ve güncellemelerin hepsini yapmakla yükümlüdür.

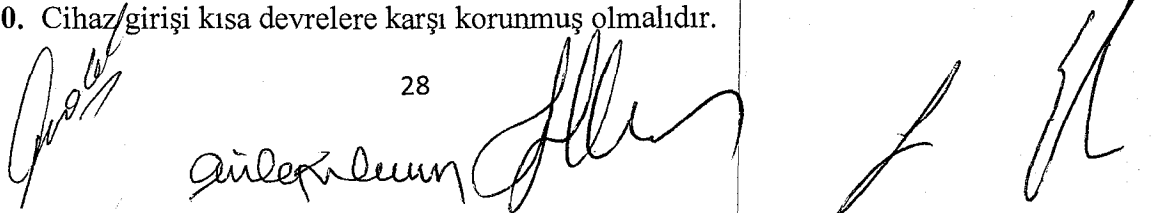
The page contains several handwritten signatures and stamps. On the left, there is a signature that appears to be 'Göçer'. In the center, there is a large, stylized signature that looks like 'Ali'. To the right of this signature, there is a smaller signature that looks like 'S'. On the far right, there is another signature that looks like 'H'. Below the 'Ali' signature, there is a stamp that reads 'Güncelleme'.

## 8. TAŞIYICI ARABA VE SU DEPOSU

- 8.1. Taşıyıcı araba, su fantomunun üzerine konulacağı bir platforma sahip olmalı ve bu platform, su fantomunun belli sınırlar dahilinde seviyelenmesine yardımcı olmalıdır.
- 8.2. Taşıyıcı araba elektrikli olarak dikey ve manuel olarak yatay istikamette su fantomu hareketine imkan sağlamalıdır.
- 8.3. Su tankı kapasitesi en az 220 litre olmalıdır.
- 8.4. Suyun akışı çift yönlü pompa vasıtasıyla (alttan doldurmalı) kontrol edilmelidir.
- 8.5. Taşıyıcı araba ve su deposunun en az 2 tekerleği bulunduğu yerde kilitlenebilir özellikte olmalıdır.

## 9. ABSOLUTE DOZİMETRE CİHAZI

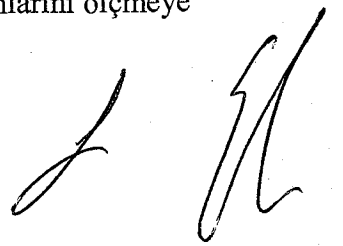
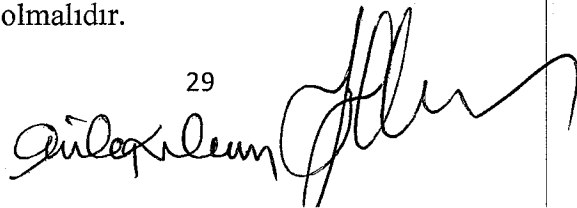
- 9.1. Genel Amaçlı Dozimetre (ELEKTROMETRE) Sistemle birlikte aşağıdaki özelliklere sahip 1 adet elektrometre teklif edilecektir.
- 9.2. Cihaz mikroişlemcili olup, "DOSE", "DOSE RATE", "CHARGE", "CURRENT" ölçüm modlarına sahip olmalıdır. Takip eden büyüklükleri (suda absorplanan doz, airkerma, foton eşdeğer doz, ışınlama) ölçebilmelidir.
- 9.3. Cihaz "DOSE" ve "DOSE RATE" ölçümlerini simultane olarak yapabilmelidir.
- 9.4. Cihaz radyolojik birimler (R, Gy, Sv, R/min, Gy/min, Sv/h)ve elektriksel birimler (coulomb, amper) ile kullanılabilmelidir.
- 9.5. Cihazın çalışma sıcaklığı yaklaşık +15 derece ile +35 derece arasında olmalıdır.
- 9.6. Cihaz %10-80 rutubet ortamında çalışabilir özellikte olmalıdır.
- 9.7. Cihazda polarizasyon voltajı ayarlanabilir olmalıdır.
- 9.8. Cihazda airdensity gibi ortama bağlı parametreler, basınç – sıcaklık veya başka değerlerin girilmesiyle otomatik olarak hesaplanabilmeli veya bununla ilgili hafızadaki mevcut değerlerin kullanılabilmesi mevcut olmalıdır.
- 9.9. Cihazın linearitesi bütün aralıklarda  $\pm\% 0,5$ 'ten küçük olmalıdır.
- 9.10. Cihaz girişi kısa devrelere karşı korunmuş olmalıdır.



- 9.11. Cihazın kendisini sıfırlaması otomatik olmalı ve bu süre 75 saniyeden fazla olmamalıdır.
- 9.12. Leakagecurrent değeri +/-  $10^{-14}$  den küçük olmalıdır.
- 9.13. Cihazın yıllık kararlılık sapması +/- %0,5 ten küçük olmalıdır.
- 9.14. Cihaz ile birlikte kullanılan en az 10 iyon odasına ait bilgiler cihazda saklanabilmeli kullanıcı tarafından bu menülere girilebilmeli ve istenildiğinde aktif hale getirilebilmelidir.
- 9.15. Cihaz ölçüm sırasında ölçüm işlemi etkilemeden ekranda bilgiyi dondurup okumaya olanak tanımalı ve çok amaçlı bir LCD ekrana sahip olmalıdır.
- 9.16. Cihaz ile birlikte kullanılan değişik özelliklerdeki iyon odaları ve dedektörlere ait bilgiler cihazda saklanmalıdır.
- 9.17. Cihaz masa üstünde taşınabilmeli ve kolay taşınabilir olmalıdır.
- 9.18. Cihaz 220 V 50 Hz şehir şebeke ceryanıyla kullanılabilir olmalıdır.
- 9.19. Cihaz garanti kapsamında protokeller çerçevesinde her bir elektrometrenin hastanenin göstereceği iyon odaları ile ÇANEM tarafından kalibrasyonları, transferleri ve evrak işlemleri hiçbir ekstra ücret talep etmeksizin yüklenici firmanın yükümlülüğündedir.
- 9.20. Yüklenici firma garanti süresince sistemde arıza olduğu takdirde sistemi en fazla 20 gün içerisinde tamir ettirecek ÇANEM de kalibrasyonları yapılmış olarak merkeze teslim edecektir. Bu işlemler sırasında yüklenici firma taşıma, kalibrasyon vb. hiçbir başlık altında ücret talep edemez.

## 10. İYON ODALARI VE KABLO

- 10.1. Cihaz ile birlikte test sertifikaları alınmış aşağıda belirtilen iyon odaları build-up başlıkları ile birlikte verilecektir:
- 10.2. 2 adet 0.125 cc iyon odası veya 0.13 cc iyon odası
- 10.3. 2 adet 0.6 cc iyon odası
- 10.4. 1 adet tüm elektron enerjilerinde kullanılabilir 398 nolu protokole uygun ölçüm alabilen Markus veya ROOS Tip iyon odası verilmelidir.
- 10.5. 1 adet Küçük hacim iyon odası en fazla 0.04 cc olmalıdır ve ayrıca Sc ölçümü için mini fantom verilmelidir.
- 10.6. 1 adet mikro iyon odası verilecektir. İyon odasının biriktirme hacmi 0.010 veya 0.015 cc olmalıdır. Su geçirmez olmalıdır. FFF foton ışınlarını ölçmeye uygun yapıda olmalıdır.



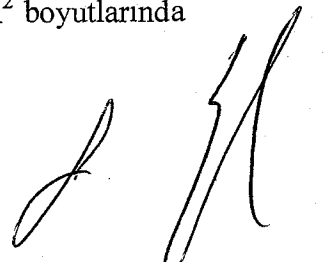
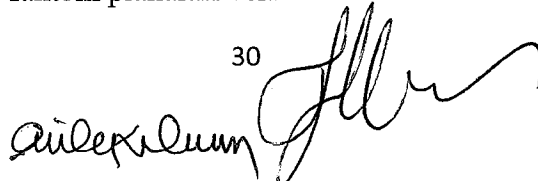
- 10.7. 1 adet mikro dedektör verilecektir. En küçük stereotaktik foton alanlarının doz ölçümünde kullanılacağı için üretici firma en küçük hacimli dedektör teklif etmelidir. İyon biriktirme hacmi 0.005 cc den az, diyot yada sentetik bir malzemeden yapılmış bir dedektör olması durumunda nominal hassas ölçüm hacmi 0.01 milimetreküpten az olmalıdır. Su geçirmez olmalıdır.
- 10.8. Verilecek olan iyon odaları su geçirmez olmalıdır.
- 10.9. Verilen iyon odaları ve detektörler su fantomu ile birlikte kullanılabilir ve gerekli bütün aksesuarlar verilmelidir.
- 10.10. Firmalar ayrıca verebilecekleri iyon odaları özelliklerini bildireceklerdir.
- 10.11. Kurumumuz sipariş öncesi, toplam iyon odası sayısını aşmamak kaydıyla iyon odalarının tiplerini değiştirme hakkına sahiptir. Firma bu nedenle ek ücret talep edemez ve bu değişikliğe göre RW3 plakalarını ve gerekli diğer aksam ve parçaları da buna göre uyumlu vermek zorundadır ve taahhüt etmelidir.
- 10.12. İyon odalarının hem yurt dışından SSDL kalibrasyon sertifikası hem de TAEK-ÇNEAM SSDL 'de yapılmış kalibrasyon sertifikaları olmalı ve firma her ikisini de ek ücret talep etmeden yapmalıdır.
- 10.13. İyon odası en az 30 metre uzunluğunda ölçümün yapılacağı cihaza erişebilen ve yukarıda tarif edilen tüm iyon odaları ile uyumlu 2 (iki) adet bağlantı kablosu pratik kablo sarıcısı ve taşıyıcısı ile birlikte verilmelidir.

## 11. SU EŞDEĞERİ (VIRTUAL WATER)RW3 KATI FANTOM SETİ

- 11.1. Sistemle birlikte teklif edilecek katı su fantomu aşağıda tanımlanan özellikleri taşımaktadır.
- 11.2. 40x40x30 cm ebatlarında plakalardan meydana gelecektir.
- 11.3. Plaka kalınlıkları; 1 adet 5 mm, 2 adet 2 mm, 1 adet 1 mm, kalan diğerlerinin kalınlıkları 1 er cm olacaktır.
- 11.4. Fiziksel form 40x40 cm boyutlarında kare olacaktır.
- 11.5. Yoğunluğu  $\rho \sim 1$  (su yoğunluğu) ve/veya 1 'e yakın olacaktır.
- 11.6. Kalınlık toleransı  $\pm 0,15$ mm den fazla olmayacaktır.
- 11.7. Fantomda; diyot detektör veya küçük hacim iyon odası silindirik, paralel-düzlem ve teklif edilen tüm iyon odalarına uygun 40 x 40 cm<sup>2</sup> boyutlarında set halinde fantom plakaları verilmelidir.



30



11.8. Adaptör plakalar da dahil olmak üzere tüm plakalar, yoğunluğu  $1 \text{ gr/cm}^3 \pm 0,05$  olan su eşdeğeri veya RW3 malzemedan üretilmiş olmalıdır.

## 12. GÜNLÜK KALİTE KONTROL CİHAZI

12.1. Teklif edilecek sistem ile tüm konvansiyonel ve filtresiz lineer hızlandırıcılarda, günlük dozimetrik ölçümler alınabilmelidir. Gerekli olan yazılım, donanım ve aksesuarlar bir bütün olarak teklif edilecektir.

12.2. Sistem, lineer hızlandırıcılarda en az 6-18 MV foton enerji aralığında ve en az 6-21 MeV elektron enerji aralığında gerekli ölçümleri almaya uygun olmalıdır.

12.3. Teklif edilecek sistem ile kablosuz veri alınabilmelidir.

12.4. Sistem ile doz hızı, doz, ışınlama süresi, sıcaklık ve hava basıncı ölçülebilmelidir.

12.5. Teklif edilecek sistem ile merkezi eksen derin doz, düzlük, simetri, sabit ve dinamik wedge açıları, ışık-ışın alan kontrolleri, MLC ve radyasyon enerjileri test edilebilmelidir.

12.6. Sistemin hangi dozimetri protokollerini desteklediği, detektör tipi, sayısı, doz yanıtı, doz hızı ve enerji aralığı detaylı bir şekilde belirtilmelidir.

12.7. Bilgisayar donanımı üretici firmanın onayladığı en gelişmiş işlemciden ve parçalardan oluşmalıdır.

## 13. HACİMSSEL YOĞUNLUK AYARLI ARK TERAPİ 3D QA DÜZENEGİ

13.1. Teklifi verilecek olan ürün IMRT ve Hacimsel Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi planlarının kalite kontrolünü sağlamak için kullanılabilir.

13.2. Sistem, 360 derecelik bir alanda ölçüm yapabilmelidir. Fantom volümetrik Ark Terapi, Ark IMRT yapan sistemlerde ölçüm almaya uygun olmalıdır.

13.3. IMRT, VMAT gibi Radyoterapi tedavi planlarının verifikasyonunda kullanılabilir. Cihaz 2D veya 3D sıralı dedektörlerden oluşmalıdır.

13.4. Yazılım ile kullanıcı planlamadan gelen verileri ve ölçüm sonuçlarını transverse, sagittal ve koronal olarak karşılaştırabilmelidir. Yazılım, 2 boyutlu ve 3 boyutlu gama indeksi opsiyonuna sahip olmalıdır.

13.5. DYH özelliği bulunmalıdır.

31  
Handwritten signature

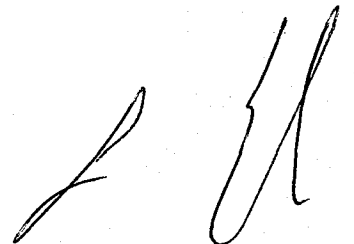
- 13.6. Ürün, bir dedektör modülü, programın yüklü olduğu bir laptop ve gerekli arayüz ekipmanlarından (kablo, adaptör, vs) oluşmalıdır.
- 13.7. Alınan ölçümlerin analiz edilebilmesi sistemin yazılımı ile mümkün olmalıdır. Verilen absolute doz her bir dedektör bölgesinde ölçülebilmelidir. Ölçülen değerler TPS değerleri ile karşılaştırılabilmeli, mutlak (absolute) ve rölatif doz analizleri, gamma analizi yapılabilmelidir.
- 13.8. Aktif ölçüm alanı en az 21x21 cm<sup>2</sup> lik alanda olmalıdır.
- 13.9. Her bir dedektör arasındaki mesafe 10 mm.den fazla olmamalıdır.
- 13.10. Sistemle birlikte en güncel konfigürasyona sahip, içinde ölçüm analiz yazılımının bulunduğu bir adet laptop bilgisayar verilmelidir. Bilgilerin bilgisayara transfer edilmesi için gerekli yazılım ve ara birimler verilmelidir.
- 13.11. Masa üstü kullanımına uygun olmalıdır veya Gantry açılı sensörü ile birlikte ölçüm almaya uygun olmalıdır.
- 13.12. Sistemin kullanımı için gerekli olan eğitimler hastane radyoterapi fizik uzmanlarına verilmelidir.

#### 14. HASTA SABİTLEME AKSESUARLARI

- 14.1. Sistemle birlikte karbonfiber veya karbon malzemeden yapılmış, alttaki özelliklere sahip bir adet baş ve omuz tutucu verilmelidir.
- 14.2. Baş ve omuzlar için en iyi derecede sabitlik ile hasta set-up larında tekrar uygulanabilirlik ve gelişmiş fiksasyon sağlamalıdır.
- 14.3. Baş bölgesi tedavi masasının sonunda dışarıya doğru uzanmalı ve bu özelliği ile 360 derecelik tedavilerde, stereotaktik, 3D ve IMRT uygulamalarında ideal olmalıdır.
- 14.4. Baş ve Baş boyun omuz maskeleri ile kolaylıkla kullanılabilmelidir.
- 14.5. Baş ve omuz tutucu taban plakası bir bütün olarak üretilmiş olmalı ve tedavi masasına sabitlenme özelliğine sahip olmalıdır.
- 14.6. Sistemle birlikte, tutucuyu hasta masasına sabitlemeye yarayan 1 adet indeksleme barı verilmelidir.
- 14.7. Ayrıca sistem ile birlikte Pediatrik hastalarda kullanılabilmesi için özel maske çerçevesi verilmelidir.



32  
Gülşen Akdemir





## 15. STANDART MASKE ALTLIĞI (BASEPLATE)

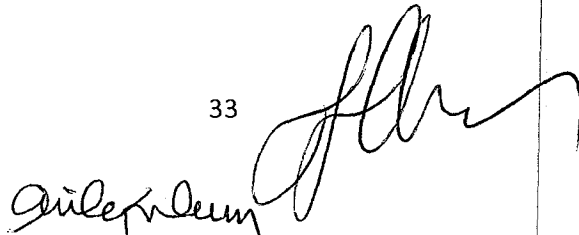
- 15.1. Radyoterapide kullanılan hasta sabitleme maskeleri ile uyumlu, aşağıdaki özelliklere sahip 2 (iki) adet standart maske tutucu verilmelidir.
- 15.2. Alınacak olan maske tutucu ile baş altı desteği kullanılabilirdir ve bunun için maske tutucu üzerinde boşluk bulunmalıdır.
- 15.3. Masaya sabitlenebilme özelliği ve pürüzsüz yapıya sahip olmalıdır.
- 15.4. Maskeye iyi kilitlenebilmeli; kullanım sırasında kilitlerde kesin sabitlik sağlanmalıdır.
- 15.5. Ayrıca prone başaltı yastıkları ile kullanılabilmesi için iki adet adaptör plaka verilmelidir.

## 16. ŞEFFAF BAŞ-ALTI DESTEĞİ SETİ

- 16.1. Sistemle birlikte kullanılmak üzere en az 6'lı set olmak üzere 2 (iki) set şeffaf baş-altı destekleri verilecektir.
- 16.2. Baş-altı destekleri pürüzsüz bir yüzeye ve şeffaf yapıya sahip olup en az 6 kademedeki şekillerine uygun olmalıdır.
- 16.3. Şeffaf destekler yüksek enerjili ışınları kolaylıkla geçirmeli; radyasyon soğurucu özellikte olmamalıdır.
- 16.4. Destekler cildi tahriş etmemeli ve kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır.

## 17. PEDIATRİK BAŞ-ALTI DESTEK SETİ

- 17.1. Yukarıda tanımlanan maske tutucuları ile tam uyumlu 1 (bir) adet pediatrik baş-altı destek seti alınacaktır.
- 17.2. Verilecek olan her bir set içerisinde birer adet yüzüstü (prone) ve sırtüstü (supine) pozisyonda tedaviye uygun baş-altı desteği bulunmalıdır.
- 17.3. Baş-altı destekleri pediatrik kullanıma özel üretilmiş olmalı ve çocuk hastalarda kolaylıkla kullanılabilirdir. Pürüzsüz bir yüzeye ve homojen yapıya sahip olmalıdır.
- 17.4. Yüksek enerjili ışınları kolaylıkla geçirmelidir.
- 17.5. Destekler cildi tahriş etmemeli ve kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır.



17.6. Yukarıda tanımlanan baseplate ile kullanılabilir. Bunun için gerekli dayanıklı ve düşük düzeyde radyasyon soğurucu özellikte karbonfiber yapıdaki adaptörü birlikte verilmelidir.

#### 18. PRONE BAS-ALTI DESTEĞİ

18.1. Sistemle birlikte yukarıda tanımlanan baş ve baş-boyun maske altlığı (baseplate) ile uyumlu, 2 (iki) adet prone baş-altı destekleri alınacaktır.

18.2. Prone baş-altı desteği hastanın baş pozisyonunun açısının ayarlanmasına olanak sağlamalıdır.

18.3. Prone baş-altı pürüzsüz bir yüzeye sahip olmalı, cildi tahriş etmemeli ve kolay temizlenebilir özellikte olmalıdır.

18.4. Alt ekstremitelerin sabitlenmesi amacıyla diz ve ayak sabitleme yastıkları ve omuz çekeceğinden oluşan bir sabitleme sistemi 2 adet verilecektir.

18.5. Meme tedavilerinde kullanılmak üzere 2 (iki) adet karbon fiber veya karbon meme eğik düzlemi verilecektir. Malzeme ile birlikte 2 adet kol desteği, 2 adet bilek desteği, 2 adet baş altı desteği verilecektir.

18.6. Toraks ışınlamaları için 2 adet karbon fiber veya karbon akciğer board'ı verilecektir.

18.7. SBRT ve solunum kontrollü tedaviler için 2 adet karbon fiber yapıda SBRT board verilecektir. SBRT board tüm yardımcı aparatları ile birlikte verilmelidir. Tüm yardımcı aparatlar da karbon fiber yapıda olmalıdır. Donanımların hiçbir bölgesinde metal aksamlar olmamalıdır. SBRT boardları içinde hastanın dizlerini yukarıda tutacak ve üstten diz konumlarını sabitleyecek aparatlar olacaktır. Ayrıca nefes alıp verme hareketini kısıtlayacak diyaframdan bastırma aparatı verilecektir. Ayrıca board sistemi bir acil durumda 5 saniyenin altında açılabilir kolay serbest bırakma sistemine sahip olmalıdır.

18.8. SRS/SRT uygulamalarında hastanın baş bölgesi için 2 adet sabitleme sistemi verilecektir. Bu sistem hastaya invaziv olmayan yöntemlerle yerleştirilen ve tamamı karbon fiber yapıda olmalıdır. Sistemde hastanın dış kalıbı elde edilerek kullanılacak bite-block aparatı ile hastanın burnunun üst bölgesinden bastırarak aparat olmalıdır. Sistem başaltı vakum yatağı ve maske sistemi ile birlikte verilecektir. Sistem teklif edilen linak masaüstü ile uyumlu olacak ayrıca bir altlık olmadan tedaviye imkan sağlayacaktır.

- 18.9. 20 adet 0.5 cm ve 20 adet 1 cm doku eşdeğeri sarı renkli bolus ile 40 adet toz bolus verilecektir.
- 18.10. 20 adet muhtelif ebadlarda (tüm vücut ve ekstremiteler için ışınlarına uygun ebadlarda 10 adet tüm beden, 10 adet yarım beden) vakum yatağı ve 1 adet vakum pompası verilecektir. Vakum yatakları masaya sabitlenebilecek aparatlara sahip olmalıdır.
- 18.11. 5 kutu 33x41 cm gafkromik flim verilecektir ( 1 kutu radyoloji enerji aralığına ve 4 kutu ise radyoterapi enerji aralığına uygun). Gafkromik flim için QA yazılımı ve bir adet yüksek çözünürlüklü A3 tarayıcı verilmelidir.
- 18.12. Prone yatış pozisyonuna uygun 2adet (iki) rektum board'ı verilmelidir.
- 18.13. 2 adet meme prone board 1 verilmelidir.
- 18.14. İzocenter kontrol düzeneği

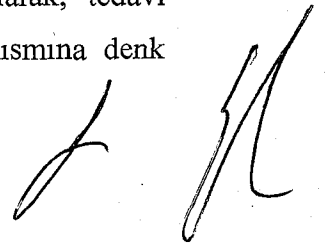
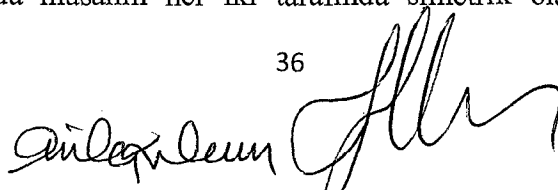
## 19. SICAK SU BANYOSU

- 19.1. Kliniğimizde hasta sabitleme amaçlı tüm boyutlardaki termoplastik malzemelerin hazırlanmasında kullanılmak üzere 1( bir) adet aşağıdaki özelliklere sahip sıcak su banyosu alınacaktır.
- 19.2. Sıcak su banyosunun iç su haznesi hacmi boyutu en az 66x56x12 cm olmalıdır.
- 19.3. 220 V ile çalışmalıdır.
- 19.4. Sıcak su banyosunun manuel açıp kapaması ve ayarlanabilir termostatu olmalıdır.
- 19.5. Cihazla birlikte baş boyun tedavilerinde kullanılmak üzere 40 adet baş maskesi ve 40 adette omuzluklu baş boyun maskesi verilmelidir.

## 20. DİĞER

- 20.1. Bölüm içi denetimli ve gözetimli alanlarda doz hızı ölçümünde kullanılmak üzere 1 adet iyon odalı surveymetre verilmelidir. LCD ekranlı, mSv/h biriminde ölçüm yapabilmelidir.
- 20.2. Radyasyon onkolojisi kliniğimizdeki her cihaz odası için kalibre edilmiş, sertifikalı, ortamın sıcaklığını, nem'ini ve basıncını gösterebilecek özelliğe sahip üç adet Basınç-Isı-nem Ölçüm Cihazı kalibreli olarak verilmelidir.
- 20.3. Cihazların mekanik kontrollerinde kullanılmak üzere üç yönlü ve kalibreli 1 (bir) adet dijital su terazisi verilmelidir.

- 20.4. Temsilci firmanın teknik servis imkanları bildirilecek, referans verilecektir. Üretici firma servis hizmeti veren elemanların gerekli eğitim ve bilgiye haiz olduğunu garanti etmelidir. Servis sorumluluğu firmaya aittir.
- 20.5. Teklif edilen cihaz CE standartlarına uygun olmalıdır.
- 20.6. Cihazların yerleştirileceği odaların ve cihazlar için gerekli diafonlar, kameralar, acil durum butonları, alarm sistemleri ve TAEK'in mecbur tuttuğu diğer ekipmanlar.)
- 20.7. Taşıma, gümrükleme, izin ve test işlem giderleri firma tarafından karşılanacaktır.
- 20.8. Cihazlardaki arıza bildirimini, fizik mühendislerinin firma ve/veya resmi temsilcisine arızayı bildirmesi ile başlar.
- 20.9. Ayrıca sistemin periyodik bakım programı teklifte bildirilecektir.
- 20.10. Firma cihazın kabulü sırasında gerekli test cihazlarını ve malzemelerini temin etmekte yükümlüdür.
- 20.11. Cihazın çalışması için her türlü dozimetrik ve su fantomu ölçümleri yapılmalı, bölümümüzde planlama sistemine yüklenerek hazır hale getirilmeli, bunun için gerekiyorsa "hardware" ve "software" değişiklikleri ve alımları sağlanmalıdır. Teklif veren firmalar, gerekli düzenlemelerin yapılacağını ve bunun süresini taahhüt edecektir. Bu set-up işlemini yapmak ve uygulamaları kliniğimizdeki fizikçilere göstermek için deneyimli medikal fizikçi temini firma sorumluluğundadır.
- 20.12. Tedavi planlama sistemi bölümde mevcut olan lineer hızlandırıcı ile uyumlu olmalıdır. Mevcut Lineer hızlandırıcı cihazına ait gerekli dozimetrik ölçümlerin yapılması ve planlama sistemine yüklenmesi firma tarafından kliniğimizdeki fizikçilere göstermek için deneyimli medikal fizikçi temin edilerek yapılması firma sorumluluğundadır.
- 20.13. Güncel tedavi teknikleri ile gelişmeleri takip edebilmek için yılda bir kez olmak üzere sözleşme süresince yurtiçi bilimsel içerikli toplantılara klinik personelinden 4 medikal fizik uzmanı ve 4 radyasyon onkoloğunun katılımı sağlanacaktır. Bu organizasyonların tüm giderleri firma tarafından karşılanacaktır.
- 20.14. Sistemin üreticisinin yer hazırlık kriterlerine uygun olarak, tedavi odasında masanın her iki tarafında simetrik olarak tavan kısmına denk



gelecek her biri en az 2 (iki) metrekare LED aydınlatmalı barisol yapılacaktır.

20.15. Cihazın kabul ve muayenesi idarece belirlenecek komisyon tarafından yapılacaktır. Kontrol ve muayenede, şartnamede istenilen ve teklifte belirtilen tüm özelliklerin uygunluğu kontrol edilecektir. Ayrıca varsa yedek parça, aksesuar ve sarf malzemelerin sayımı yapılacaktır.





37







**İlgili Teknik şartname maddesi nispi ağırlık açıklama**

**Nispi puan**

Klinik tedavi sürekliliğinin sağlanabilmesi için bölümde bulunan cihaz ile aynı olan foton enerjileri için demet eşleştirmesi ( Beam match) yapılması tercih nedenidir. ((nispi ağırlık % 1 (yüzde bir)).

1

Daha yüksek lif sayısına sahip kolimatör sistemleri tercih nedenidir (nispi ağırlık %2 (yüzde iki)).

2

Cihaz kafası ile izomerkez arası mesafenin 45 cm olması tercih nedenidir. (nispi ağırlık %0.5 (yüzde sıfır virgöl beş)).

0,5

Altı boyutlu masanın hasta tedavi pozisyonlamasını dışarıdan ekstra bir aparata gerek kalmadan (infrared kuşak, kamera vb. ) kV ve/veya MV görüntüleme sisteminden gelen veriler ile otomatik olarak yapabilmesi tercih nedenidir. (nispi ağırlık %1 (yüzde bir)

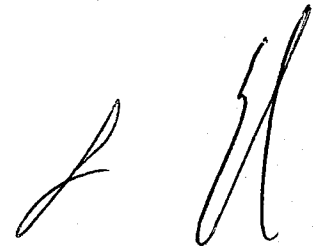

1

Portal görüntüleme sistemi cihazın bütün foton enerji seviyelerinde detaylı resim verebilmeli, resimleme işlemi bittikten sonra sistem geriye çekilebilir özellikte olmalıdır. Mevcut tedavi foton enerjileri dışında görüntüleme için ayrı bir foton enerjisi olan sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %2 (yüzde iki)).

2



38  
Anilay Demir



Yüksek görüntü rezolüsyonu ve görüntü kalitesi için en az 1024x1024 en fazla

400 (dört yüz) µm (mikrometre) olmalıdır.

Daha yüksek çözünürlükte sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %2 (iki)).

Oda içerisine girmeden X ışın tüpü ve X ışın flat panelin otomatik ve motorize olarak açılıp kapatılması tercih nedenidir (nisbi ağırlık %0,5 (yüzde sıfır virgül beş)).

Görüntüleme sistemi izomerkezi ve tedavi izomerkezini bir fantom yardımı ile otomatik olarak kontrol ederek kalibre eden sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %0,5 (yüzde sıfır virgül beş)).

Sistem ile volümetrik tedavi esnasında önceden tanımlanmış MU değerinde ve Tedavi Zamanında, Gantry açısında otomatik görüntü alabilme özelliğine sahip sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %2 (iki)).

Tedavi esnasında hasta içindeki markerları takip ederek kullanıcının belirlediği sınırların dışına çıktığında ışınlamayı keserek tedaviyi yöneten sistemler tercih nedenidir (nisbi ağırlık %1 (bir)).

İhale kapsamında verilecek olan TPS'lerin anında mevcut sisteminde güncellemesinin yapılması tercih nedenidir (Nisbi ağırlık %3 (Yüzde üç)).

39

Ek kontur çizmeden PTV,GTV,CTV ve OAR  
(risk altındaki organ) dışındaki bölgelere  
doz emri girilebilen tedavi planlama sistemleri  
tercih nedenidir. (nispi ağırlık %1 (yüzde bir)).

1

Planlama sisteminde foton, elektron planlamaları  
kombine edilebilmelidir. Farklı tarihli eksternal  
planlamaların kombine edilerek  
toplam dozların füzyon edilmiş planlama  
görüntüleri üzerinde izlenebilmesi tercih  
nedenidir (nispi ağırlık %1 (yüzde bir)).

1

Foton ve elektron doz hesaplamalarında  
Monte Carlo tabanlı algoritmalar kullanan  
sistemler tercih nedenidir.(nispi ağırlık %2(yüzde iki)).

2

Halihazırda kullanılan Aria network sistemi  
ile yeni sistem arasında DICOM RT protokolü  
üzerinde hasta aktarımı mümkün olmalıdır.  
Mevcut sistemin upgrade edilerek mevcut  
verilerin birleştirilerek tek bir veritabanı  
üzerinde işlenebilmesi tercih nedenidir (nispi ağırlık %3 (Yüzde üç)).

3

Cihaza uzaktan bağlantı kurularak enerji  
kalibrasyonları yapabilen sistemler tercih nedenidir.  
(nispi ağırlık %1(yüzde bir)).

1

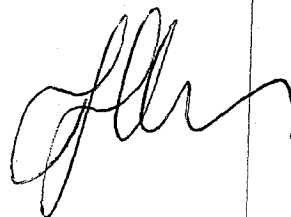
Toplam Puan:

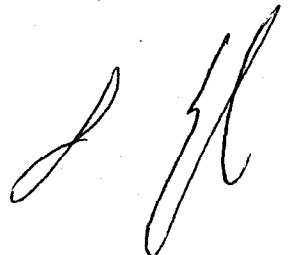
23,5



40









Fiyat dışı unsurlardan tabloda da görüldüğü şekliyle özelliklerin tamamı karşılandığında en fazla 23,5 puan alabilir. Puanlamalar teknik şartname cevapları ve referans kataloglara göre değerlendirilecek, gereğinde demonstrasyon istenebilecektir. Buna göre en düşük fiyat hesaplanması teknik şartnameye uygun teklif veren firmaların fiyat dışı unsur özelliklerinden sağladıkları ek puanlara göre aşağıdaki örneğe göre yapılacaktır:

- a) Teknik şartnameye uygun teklifle ihaleye katılan A firması 100.00 TL teklif vermiş ve fiyat dışı unsurlardan puan alamamış ise bu firma toplam  $(100-0)/100=1.0$  puan alacaktır.
- b) B firması 104.000 TL teklif vermiş ve fiyat dışı unsurlardan ek 12 puan almış ise  $(100-12)/100=0.88$  puan alacaktır.
- c) C firması 115.000 TL teklif vermiş ve fiyat dışı unsurlardan ek olarak 33.1 puanı hak etmiş olduğu varsayıldığında  $(100-33.1)/100=0.669$  puan almış olacaktır.

Teklif edilen fiyatların alınmış olan puanlara göre aşağıdaki formüldeki gibi çarpımları sonucu bulunan en düşük teklif en uygun bedel olarak kabul edilecektir.

A firması teklifi:  $100.000 \times 1.00 = 100.000 \text{ TL}$

B firması teklifi:  $104.000 \times 0.88 = 91.520 \text{ TL}$

C firması teklifi:  $115.000 \times 0.669 = 76.935 \text{ TL}$

Bu durumda en düşük ve en avantajlı teklif C firmasının teklifi olarak kabul edilecektir.



41  
Gülşah Deem

