

TURKISH JOURNAL of ONCOLOGY

ISSN 1300-7467

INDEXED IN WEB OF SCIENCE,
EMERGING SOURCES CITATION
INDEX - ESCI

Volume: Supplement No: 1 Year: 2024

EDITORIAL

Göksel EO, et al.

DERLEMELER / REVIEWS

Tedavi Planlama Sistemlerinde Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in Treatment Planning Systems

Acar Demir H, et al.

Yüksek Doz Hızlı Brakiterapi Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Assurance Tests in High Dose Rate Brachytherapy Units

Duruer K, et al.

Tomotherapy/Radixact Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide For Quality Control and Quality Assurance Tests in Tomotherapy/Radixact Systems

Göksel EO, et al.

Cyberknife Robotik Kollu Lineer Hızlandırıcı İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in Cyberknife Robotic Arm Linear Accelerator

Uysal H, et al.

MR Linak Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Assurance Tests in Mr-Linac Units

Bilici Güven N, et al.

BT-Sim Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in CT-Sim Devices

Özseven A, et al.

Lineer Hızlandırıcı Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide For Quality Control and Assurance Tests in Medical Linear Accelerator

Ceylan C, et al.

Görüntü Kılavuzluğunda Radyoterapi Sistemlerinde Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in Image-guided Radiotherapy Systems

Yedekçi Y, et al.



RADKAL Mühendislik, uzman Medikal Fizikçi kadrosu ile Radyoloji ve Nükleer Tıp Görüntüleme Sistemleri kalite kontrolü konusunda 2010 yılından günümüze hizmet vermektedir. Bu hizmetlerini 2013 yılından itibaren Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından TS EN ISO/IEC 17020 standardından akredite olarak sürdürmektedir.

Bu hizmetlere ek olarak RADKAL Mühendislik, Radyoterapi Sistemleri kalite kontrolü, görüntüleme ve tedavi üniteleri Sızıntı Radyasyon Ölçümü, radyasyondan koruyucu ekipmanların performans değerlendirmesi alanlarında da konusunda uzman Medikal Fizikçiler ile hizmet vermektedir.



RADKAL Mühendislik ayrıca, kalite kontrol uygulamaları için Radyasyon Ölçüm Sistemleri, Kalite Kontrol Fantomları ve Radyasyon Güvenliği Ölçüm Sistemleri ile Antropomorfik Görüntüleme fantomlarının satışı konusunda da hizmet vermektedir.





I N T R O D U C I N G H Y P E R S I G H T ™

A REVOLUTION IN RESOLUTION

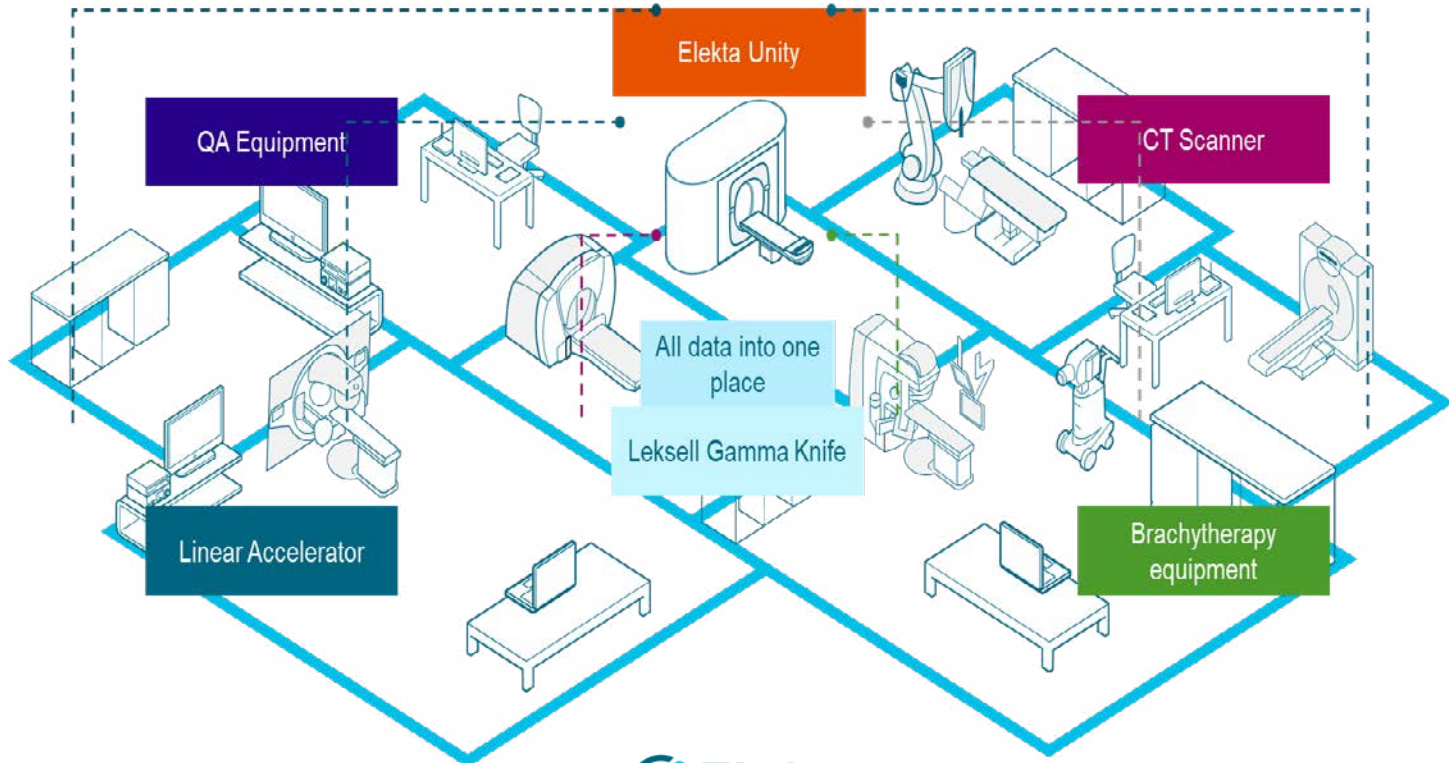
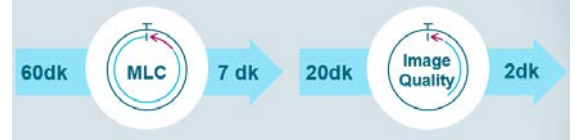
An epic advancement in
image quality, precision, and speed.

The next generation of in-treatment-room imaging:
now available for Halcyon® radiotherapy system and Ethos™ therapy.

Experience HyperSight at varian.com/hypersight

Elekta Machine QA, AQUA yazılımı, radyoterapi teknolojisinin giderek daha karmaşık hale gelmesi ve kalite süreçlerinin (QA) artan gereksinimleri karşılamak için geliştirmiş bir sistemdir. Bu sistem, kliniklerde güvenli, verimli ve etkili hasta tedavilerini sağlamak için merkezi, entegre ve dijital bir kalite kontrol yönetimi sunar.

- **Merkezi QA Yönetimi:** QA verilerini tek bir platformda toplayarak farklı departmanlar arasında entegrasyonu sağlar.
- **Otomasyon ve Zaman Kazancı:** Günlük kalite kontrol test sürelerini %70'e kadar azaltabilir.
- **Gerçek Zamanlı Takip:** Web tabanlı arayüzü sayesinde QA durumlarını uzaktan izleme ve analiz etme imkanı sunar.
- **Cihaz Bağımsız Kullanım:** Çok çeşitli cihazlar ile ekipmanlar (Unity, lineer hızlandırıcılar, brakiterapi sistemleri, Leksell Gamma Knife ve CT simülatörleri ve diğer görüntüleme sistemleri) ile çalışır.
- **Test Standartları ile Uyum:** AAPM TG142 ve TG51 gibi uluslararası kalite standartlarına uygun testler ile donatılmış test kütüphanesi sunar.
- **Otomatik Uyarılar:** QA hataları tespit edildiğinde anında uyarı vererek hızlı müdahale edilmesini sağlar.
- **Denetim ve Raporlama Kolaylığı:** Kalibrasyon sertifikaları, test sonuçları ve cihaz bakım geçmişi tek bir dijital depoda saklanır.



EPSILON

EPSILON
LANDAUER®

CQ MEDICAL™
Care Smarter

Treatment more precise
technologies more effective
and medicine more brilliant

iba

DOSIMETRY

**PROTECT +
ENHANCE +
SAVE LIVES**

DIAGNOMATIC
www.diagnostic.com

MODUS QA
an IBA Dosimetry Company

Accuracy. Quality. Confidence.
Better Accuracy Means
Better Outcomes.



SMARTSCAN™
Peace of Mind. Automated.



RADYOTERAPİ
Kalite Uygunluk

- Lineer Hızlandırıcılar
- Robotik Lineer Hızlandırıcı
- Helikal Tomoterapi
- Tedavi Sistemleri Görüntü Bileşenleri
- İntraoperatif Elektron Radyoterapi
- BT Tedavi Simülatörü
- Brakiterapi

NÜKLEER TIP
Kalite Uygunluk

- PET ve PET/CT
- SPECT ve SPECT/CT
- Gama kamera sistemleri
- Doz kalibratörleri
- Tiroid uptake sistemleri
- Manual ve otomatik gama radyasyon sayım sistemleri

RADYOLOJİ
Kalite Uygunluk

- Konvansiyonel radyografi sistemleri (Sabit ve Mobil)
- Dijital radyografi sistemleri (DR)
- Bilgisayarlı radyografi sistemleri (CR)
- Bilgisayarlı tomografi (CT)
- Floreskopi sistemleri
- Mamografi sistemleri
- Dental görüntüleme sistemleri (Panoramik ve Periapikal)
- Film banyo sistemleri
- Görüntüleme panelleri
- Ultrason ve ekokardiyografi cihazları
- Manyetik rezonans görüntüleme (MR)

EPSILON
LANDAUER

EPSILON

CQ MEDICAL™
Care Smarter

iba

DOSIMETRY

DIAGNOMATIC
www.diagnostic.com

MODUS QA
an IBA Dosimetry Company

PROKAL

MEDİKAL



SUN NUCLEAR
A MIRION MEDICAL COMPANY

Patient Safety Starts Here

www.prokalmedikal.com

KALİTE KONTROL HASTA GÜVENLİĞİ RADYASYONDAN KORUNMA EĞİTİM & DANIŞMANLIK

Radyoterapi, Diagnostik Radyoloji ve Nükleer Tıp Grubu Cihazların Kalite Uygunluk ve Kalite Kontrol Testleri Hakkında Yönetmeliğe uygun, kamu ve özel sağlık kuruluşlarında hizmet sağlayan ilk firmayız.

SRS MapCHECK®

Filmless SRS & SBRT QA



The only device that supports Machine QA and Patient QA for CyberKnife®

SunSCAN™ 3D

The Next-Generation Cylindrical Water Scanning System



SunCHECK®

Complete Quality Management

PROKAL

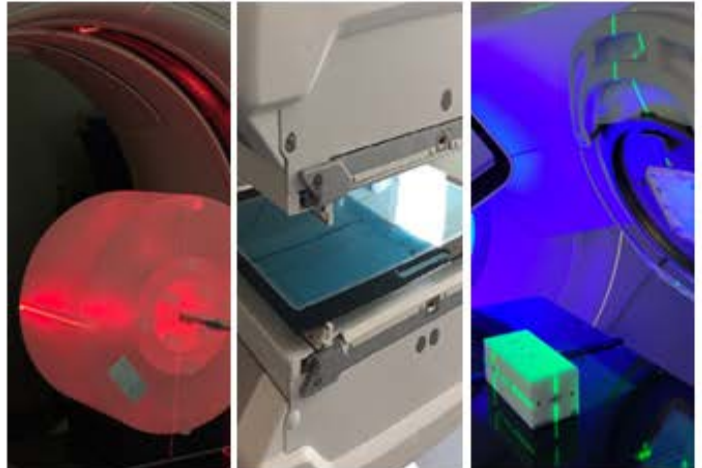
KALİTE UYGUNLUK BELGELENDİRME

www.prokalkub.com

RADYOTERAPİ DİAGNOSTİK RADYOLOJİ NÜKLEER TIP

Alanlarında uzun yıllar kalite kontrol ve kalite uygunluk faaliyetlerinde bulunmuş medikal fizik uzmanlarından oluşan kadromuzla hizmet vermekteyiz.

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ KURUMU
TARAFINDAN YETKİLİ
KALİTE UYGUNLUK KURULUŞU



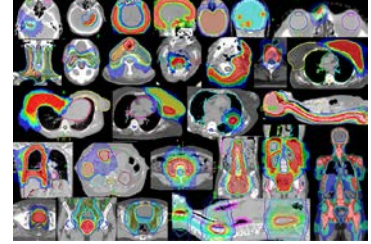
Radyoterapi'de Üstün Teknoloji



TomoTherapy Tedavisi



Radixact®
by TomoTherapy



TomoTherapy
Tedavi Spektrumu

Yüksek Hassasiyette Hızlı Planlama, Hızlı Konturlama & Hızlı Tedavi

- ✓ CENOS On Table Adaptif Radyoterapi opsiyonu
- ✓ **Helical Motion Synchrony**; Aktif Harekete Duyarlı Online Adaptif Radyoterapi opsiyonu
- ✓ **VOLO Ultra**; Premium düzey optimizasyon, tedavi hızlandırma ve tedavi geliştirme opsiyonu
- ✓ **Clear RT**; Helikal Fan Beam KVCT teşhis kalitesinde görüntüleme opsiyonu
- ✓ **Precision**; Tam entegre gelişmiş Planlama ve Konturlama opsiyonu
- ✓ **IDMS**; Entegre data yönetim sistemi, Entegre BT (Bilgisayarlı Tomografi) dedektörü sayesinde gerçek 3 Boyutlu görüntü alıp, Helikal yapısı sayesinde kusursuz tedavi sunar.
- ✓ Gold Standart IG-IMRT (Görüntü Rehberliğinde Yoğunluk Ayarlı Radyoterapi)
- ✓ Adaptif Radyoterapi, Radyocerrahi, SRS, SBRT ve SIB (Simultane Entegre Boost)
- ✓ Radyocerrahi, IG-IMRT, IMRT, 3D-CRT ve IG-RT tedavi tekniklerinin rutin olarak kullanıldığı en gelişmiş tedavi sistemlerindendir.
- ✓ Radyoterapi ışın demetlerinin TomoTherapy CT dedektörü tarafından görüntülenerek, planlanan tedavinin nasıl gerçekleştiğini değerlendirir ve ayrıca QA yapma imkanı sunar
- ✓ Tek seansta izo-merkez ihtiyacı duymadan 40x135 cm² alanda sınırsız sayıda tümörü ışınlayabilen dünyadaki tek cihazdır
- ✓ 1000MU doz hızı, 10 rpm gantry hızı, Precise ART adaptif radyoterapi ve Precise RTX retreatment opsiyonu
- ✓ Motion management (Synchrony) FDA ve CE onaylı

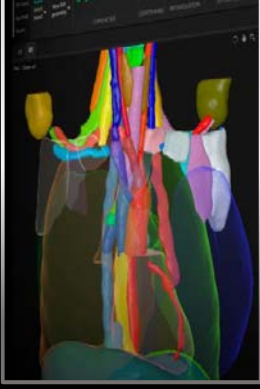
DÜNYADA LİNAK BUNKERINA GİREBİLEN

İLK VE TEK PROTON TERAPİ SİSTEMİ



- ✓ **Proton Tedavisinde Minimalist Alan Maksimum Fayda**:
Gelistirdiği patentli teknolojileri sayesinde tedavilerde iyileştirme sağlarken linak odasına girebilen tasarımıyla her onkoloji merkezine kolayca entegre edilebilir.
- ✓ **Dünyadaki İlk ve Tek Proton MLC'si (Adaptive Aperature) ile**
Üstün Hassasiyet teknolojisi sayesinde submilimetre seviyesinde keskin doz şekillendirme sağlar.
- ✓ **Hızlı ve Etkili Tedavi - HYPERSCAN Pencil Beam Scanning Teknolojisi**
Saniyeler içerisinde efektif tedavi
- ✓ **Maliyet Etkin & Verimli- Küçük alan gereksinimi ve düşük iletme maliyeti ile**
proton terapisini daha erişilebilir hale getirir.
- ✓ **Kolay Entegrasyon & Esnek Kurulum** : Mevcut hastane altyapısına kolayca uyum sağlayan linak bunkerına kurulabilen esnek tasarım



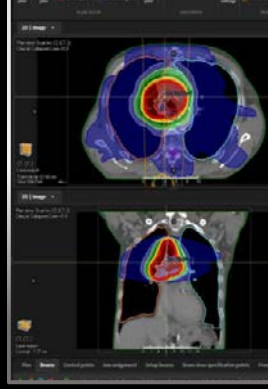


OTOMATİK KONTURLAMA

YAPAY ZEKA
TABANLI
OTOMATİK
KONTURLAMA

SANİYELER
İÇERİSİNDE
KONTURLAMA
İŞLEMLERİNİN
TAMAMLANMASI

MODEL ve ATLAS
TABANLI OTOMATİK
KONTURLAMA
SEÇENEKLERİ



SANİYELER İÇERİSİNDE HESAPLAMA - GPU

DUAL-ARC VMAT
OPTİMİZASYON: 40s
FINAL DOSE (MC): 10.5s
4.3 MİLYON VOKSEL
73/80 İTERASYON

7 ALAN IMRT
OPTİMİZASYON: 5s
FINAL DOSE (CC): 2.5s
1.3 MİLYON VOKSEL
40/40 İTERASYON

MONTE CARLO
COLLAPSE CONE
HESAPLAMA
ALGORİTMALARI

ADAPTİF RADYOTERAPİ

DEFORMABLE FÜZYON
DOSE TRACKING
OTOMATİK ADAPTİF PLAN



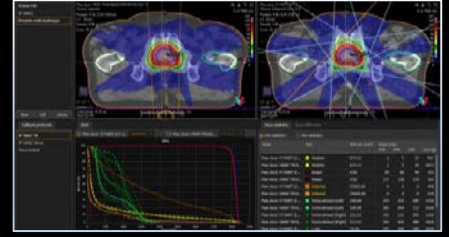
MCO

OPTİMİZASYON
SONRASI DOZ
DÜZENLEMESİ

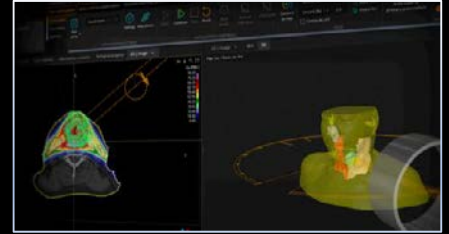


FALLBACK

FARKLI CİHAZLAR
ARASINDA
OTOMATİK PLAN
GEÇİŞİ



PROTON KARBON BNCT BRAKİTERAPİ PLANLAMA



FARKLI CİHAZLARA TEK TPS





'Sağlıkta Kalite'

hedfiyle çıktığımız yolda ilk olmanın sorumluluğu ve gururunu taşımaktayız.



Hakkımızda

KALTEST QA, Diagnostik Radyoloji, Nükleer Tıp ve Radyoterapi Grubu Tıbbi Cihazları için T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından TS EN ISO/IEC 17020 standartlarında yetkilendirilmiş Türkiye'nin ilk Kalite Uygunluk kuruluşudur. Diagnostik Radyoloji, Nükleer Tıp ve Radyoterapi Grubu Tıbbi Cihazları için Kalite Uygunluk Testleri hizmet faaliyetlerini alanlarında yetkilendirilmiş Medikal Fizikçiler ile yürütmektedir.

Vizyon

Sağlıkta kalite bilinci ile bilimsel yaklaşım disipliniinde Diagnostik Radyoloji, Nükleer Tıp ve Radyoterapi Grubu Tıbbi Cihazlarına ulusal ve uluslararası standartlarda Kalite Uygunluk Test hizmetlerini gerçekleştirmeye yönelik yeterlilik ve yetkinliğe sahip olmak temel hedefimizdir...

Misyon

KALTEST QA olarak, insana değer sağlıkta kalite ile ayrılmaz bir yol arkadaşı olduğunun farkındalığıyla hareket etmekteyiz. Bu sebeple yapmış olduğumuz yatırımlarla sağlık hizmeti sunucuları ile birlikte, toplum sağlığı ve nitelikli hizmetin sürdürülmesi için çalışmaktayız...

Hizmetler

Diagnostik Radyoloji, Nükleer Tıp ve Radyoterapi Grubu Tıbbi Cihazları için T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından TS EN ISO/IEC 17020 standartlarında yetkilendirilmiş Türkiye'nin ilk Kalite Uygunluk kuruluşudur. Bu kapsamda Kalite Uygunluk Test hizmetleri faaliyetlerini gerçekleştirmektedir.



📍 Koşuyolu Mah. Cenap Şahabettin Sok. No. 16 Kadıköy / İstanbul

☎ 0 216 474 00 47

🌐 www.kaltestqa.com.tr



EDITORIAL

Göksel EO, Güngör G, Ceylan C..... III

DERLEMELER / REVIEWS

Tedavi Planlama Sistemlerinde Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in Treatment Planning Systems

Acar Demir H, Güngör G, Çelik D, Yücel D, Akçay D, Ergen E, Ertürk ME, Baş Ayata H, İster HÇ, Uluer M, Ayrancıoğlu O, Kandemir R..... 1

Yüksek Doz Hızlı Brakiterapi Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Assurance Tests in High Dose Rate Brachytherapy Units

Duruer K, Tavlı N, Hazeral YZ, Parlar Ş, Eren H, Okutan M, Çakır A, Poyraz D, Aksu T, Küçücük H..... 17

Tomotherapy/Radixact Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in Tomotherapy/Radixact Systems

Göksel EO, Barlaz Us S, Akdeniz Y, Bozca R, Elçim Y, Gani Z, Güray G, Dede Karakoç N, Nalbant N, Toksoy T, Yeşil A..... 31

Cyberknife Robotik Kollu Lineer Hızlandırıcı İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in Cyberknife Robotic Arm Linear Accelerator

Uysal H, Küçükorkoç E, Enkavi MF, Tataroğlu H, Kahraman A, Kara E, Çetin P..... 53

MR Linak Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Assurance Tests in Mr-Linac Units

Bilici Güven N, Türe OA, Serkizyan A, Akbayırlı U, Oruç Bakır E, Güngör G, Sertel H, Şanlı E..... 68

BT-Sim Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in CT-Sim Devices

Özseven A, Çobanbaşı İ, Akyol O, Çağlan A, Önal E, Özsoykal İ, Tuğrul T, Yalçın A..... 88

Lineer Hızlandırıcı Cihazları İçin Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in Medical Linear Accelerator

Ceylan C, Özen Z, İspir Aydınlioğlu EP, Köksal Akbaş C, Aydın G, Hacıslamoğlu E, Kıvanç H, Sağlam Y, Taşlıyurt Ö, Tavlayan E..... 103

Görüntü Kılavuzluğunda Radyoterapi Sistemlerinde Kalite Kontrol ve Kalite Güvencesi Raporu

Guide for Quality Control and Quality Assurance Tests in Image-guided Radiotherapy Systems

Yedekçi Y, Bakıcıerler G, Sındır B, Gündem E, Kara E, Can S, Erdoğan T, Gül OV, Özbay ÇR..... 113