

Altyapı Olarak İleri Teknoloji Donanımına Geçen Radyasyon Onkolojisi Kliniklerinde Çekilen Zorluklar ve Gereken Standartlar

M. KINAY

DEÜTF R. O. AD, İZMİR, 2005

Türkiye’de Radyoterapinin Kısa Tarihçesi; “Nereden nereye geldik?” -I

- Kasım 1895 X-ışınının bulunuşu W.C.Roentgen
- Mart 1896 Radioaktivitenin b. Becquerel
- Ocak 1898 Polonium ve Radium P.ve M.Curie
- 1897, Osmanlı-Yunan Savaşı, Dr.Esad Fevzi (Tanı)
Dr.Rıfat Osman
- 1900-1903, Şişli Etfal Hast. Dr.Rasih Emin (Tedavi)
Dr.Cemil Topuzlu
Dr.Süfyan
- 31 Mayıs 1933 Üniversite Reformu

Türkiye’de Radyoterapinin kısa tarihçesi;

“Nereden nereye geldik?” -II

- 1933, Prof. Dr. Tevfik Berkman, Şişli Etfal Hastanesi
- 1934, Prof. Dr. Friedrich Dessaur, Doktorasını yüksek enerji aygıtları üzerine yapmış bir fizikçi. Etfal ve Çapa
- 1935, Radyoloji ve Biofizik Enstitüsünün kuruluşu, Çapa
- 110 KV, 200 KV, 400 KV aygıtlarının kuruluşu
- 1963, Prof.Dr. T. Berkman, 2 CO-60 ,1 Betatron,1 Linac
- Prof. Dr. A. Budaras, Prof. Dr. R. Uzel, Prof. Dr. N. Bilge
- Türk Tıbbi Fizik Camiasının babası, Doç. Dr. S. Kuter
- Ankara, İstanbul, İzmir ve diğer şehirlerde merkezler
- 1994 de I. R. O Kongresi ve R. O. Derneğinin Kuruluşu

Türkiye’de Radyoterapinin kısa tarihçesi; ‘Nereden nereye geldik?’-III

- 1995’ ten itibaren ESTRO kurslarının ülkemize gelmesi
- 1992’de Radyoterapi Tekniker Okulunun açılışı
- 2000’ de senelik ESTRO toplantısının İstanbul’a alınışı
- Leuven Fizik kursunun İzmir’e getirilişi
- 2003 ESTRO Radyoterapi yeterlilik kurulu (board) eğitim kurulunun Avrupa RT eğitim programını hazırlaması ve altyapı grubunun standartları saptaması.
- 2000-2005 arasında 2 Boyuttan 3 Boyuta geçiş çabaları
- İlk 3 Boyuta Uyumlu (3DCRT) planlamalar İstanbul Metropolitan’da ve ilk network RTIS ve HİS yapısı içinde DEÜTF R. O. AD ‘da gerçekleşti



Resim 36: Türkiye’de geniş kapsamlı ilk Tıbbi Fizik Kursu, 1964. (Prof. Dr. Seyfettin Kuter koleksiyonundan)

1980 sonrası BT-Sim.lerin gelişimi ve '3DCRT' nin olgunlaşması

- Hacim tanımlamalarının gelişmesi ; ICRU 50 ve 62 (1993,1999)
- TPS'lere gelişmiş bilgisayar programlarının entegrasyonu, görüntü transferlerinin sağlanması (DIACOM,PACS)
- 3 Boyutlu tümör görüntüleme çalışmaları (DRR)
- 3 Boyuta uyumlu hesapların yapılabilmesi
- BT ile sanal simülasyonların yapılabilmesi

Radyasyon Onkolojisinde Tanımlamalar

❖ Ölçülen doz	Gray
❖ Evreleme	TNM sistemi
❖ Tedavinin tanımlanması	ICRU
❖ Sonuç takibi	RECIST
❖ Performans durumu	ECOG
❖ Geç etki değerlendirmesi	NCI CTC3

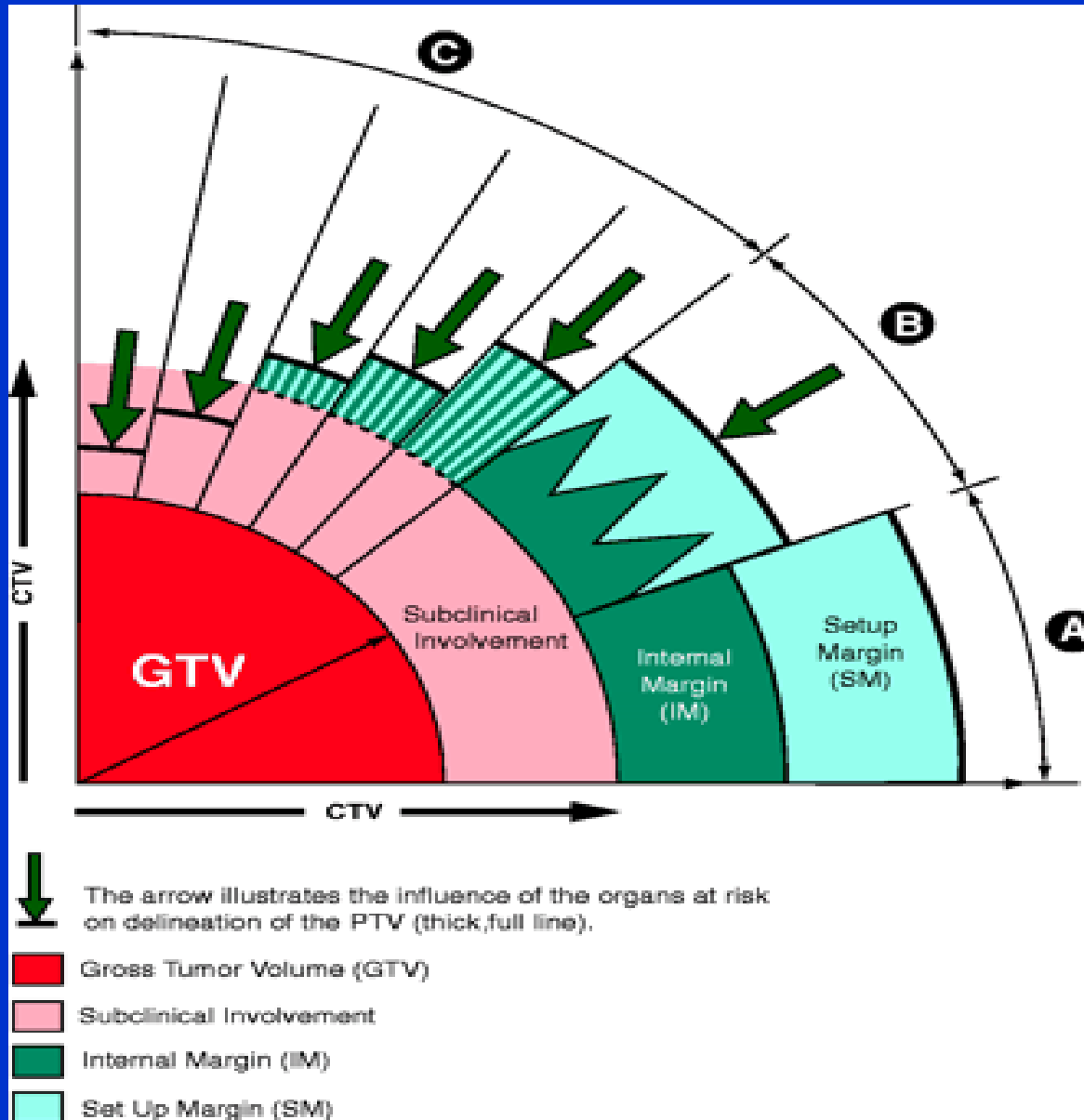
Hedef Hacım Tanımlamaları

❖ 1993	ICRU 50	Hacımlar
❖ 1999	ICRU 62	Kenar tanımlama
❖ 2003	BIR	Geometrik düzensizlikler

Hedef Hacımlar

- ❖ Ana tümör hacmi: (GTV) -Tümör hücrelerinin en yoğun olduğu bölge
 - Merkezi nekroz
 - Çelişkiler fazla
- ❖ Klinik hedef hacim -Direk lokal mikroskopik yayılım kısmı
- ❖ Planlanan hedef
Hacim-tahmini!! -Tümörlü hücrelerin azaldığı kısım

Hedef Hacim Tanımlamaları



- Ana (gross) tümör hacmi
- Klinik hedef hacim
- Planlanan hedef hacim
- Tedavi hacmi
- Işınlanan hacim

Ana Tümör Hacmini görüntüleyebilmek!! (GTV)

- Üç boyuta uyumlu tedaviler için günümüzde GTV'nin saptanması bilimden çok sanattır!!!
 - Çünkü genelde tümörün kenarında subklinik mikroskopik tümörü farketmek zordur.
- Kanserin görüntülenmesi büyük kitlelerden mikroskopik yapıya dönüşecektir.
- “GTV”, hedef organ hareketi ile hareket etmektedir.
- Diagnostisyen ve Radyoterapistin rolleri planlamada iç içe girecektir.

Tanımlamalardaki zorluklar

- ❖ **Ana tümör hacmi tanımlaması:** En iyi görüntüleme teknik ve yöntemleri ile tanımlanan tümörün kenarı nerede??
- ❖ **Klinik hedef hacim:** Tümör kenarlarda nasıl davranmakta ve nereye kadar uzanmakta??
- ❖ **Planlanan hedef hacim:**
 - Organ hareketi
 - Rastgele: prostat ve bağırsaklar
 - Düzenli: Larenks ve akciğerler
 - Hasta pozisyonu
 - İmmobilizasyon
 - Set-up değişiklikleri

Üç Boyuta Uyumlu (konformal) Tedavide Multidisipliner Takım Gerekliliği

Radyasyon onkoloğu

Tıbbi Fizik Uzmanı

Tedavi Teknisyeni

Radyolog!!!!

Hedef hacim saptanmasında SİMÜLASYON

BT öncesi simülasyon: 2D

- Hacim yerine ' SAHA'
- İki boyut
- Yüzeyel anatomi
- Kemik ref. Noktaları
- Tümörün görülememesi
- Ortogonal grafler

BT'nin RT'ye katkıları

- BT simülatör
- Sanal simülasyon
 - 3B'lu hacim tanımlama
 - Yoğunluk bilgisi
 - 'DRR' ile onaylama
 - Konformal tedavi ve
 - YART
- PET ile birleştirilebilme

BT Simülatör için ana sorular

- Hastanın girebileceği ve taranacağı max. genişlikte delik
- Lazer donanımlı olması
- Yazılımının uyumlu olması gereken koşullar:
 - a- TPS' uyumlumu??
 - b- mevcut LINAK'ın çok yapraklı kolimatör (MLC) yazılımına uyumlumu?
- Alışılmış çalışma sistemini ne kadar değiştirecek
- Sanal simülasyon kolay ve hızlı olmalı

Tedavisel ve Tanısal BT Taramalarındaki Farklılıklar

Olanaklar	Tanısal taramalar	Tedavisel taramalar
Masa	Rahatlık için kıvrık	Tedavi için düz
Hasta pozisyonu	Rahat	Tedavi immobilizasyon yapısına uyumlu
Lazer pozisyon ışıkları	Gerektiği zaman	Sim. Odasında 3 set
Cild ref. işaretleri	Gerekmiyor	Radyoopak işaretler, kalıcı dövme
Masa hareketleri	Genel	Hedef hacım için 1 mm'lik duyarlılıkta
Tarama mesafesi ve kesit kalınlığı	Protokola göre	3B planlama ve DRR lar için 2-3 mm
BT piksel değerleri	Değişken	Dozimetrik çalışmalar için önemli

3 BOYUTA UYUMLU RT için TPS'in Özellikleri Ne Olmalı?

- Departmandaki mevcut tedavi aygıtları ile uyumlu olmalı.
- Dozimetri sistemi ile uyumlu olmalı
- Farklı hesap algoritmaları içermeli
- Yeni tekniklere uyumlu olmalı
- 'DRR' oluşturabilmeli 3 Boyut konstruksiyon yapabilmeli
- DICOM uyumlu olmalı
- Denenmiş ve kalite uygunluk belgesi bulunan yazılımları içermeli.

Mayıs 2005 İzmir Kursu

Dr. B. Mijnheer'in önerileri-I

- YART ve 3BURT mevcut radyoterapi pratiğine rasgele bir ilave değildir. Mesleki uygulamada hem hekim hem de tıbbi fizikçi için radikal bir değişikliği temsil eder.
- IMRT'de en önemli konu saha içinde organ hareketleridir. Bazen hatalı yüksek doz uygulamaları olabilir ve invivo olarak bu tür uygulamanın kesin doğrulanamaması ve görülememesidir.
- Radyasyon onkologlarının güçlü bir biyoloji ve fizik bilgi ve oryantasyonuna gereksinimi vardır.
- Muhakkak YART 'ın bazı kanserlerin tedavisinde yeri vardır, ancak daha henüz yeterli çalışma desteği yoktur.

Mayıs 2005 İzmir kursu

Dr. B. Mijnheer'in önerileri-II

- YART ve 3BURT önemli bir iş yükü getirmektedir.
- YART ve 3BURT sürekli değerlendirme ve geliştirme gerektiren işlemlerdir.
- YART ve 3BURT ayrıntılı bir Nitelik Güvenirliği (QA) programı gerektirmektedir.
- Klinik uygulamada YART ve 3BURT'nin güvenilir ve doğru bir şekilde uygulanabilmesi, radyolog, radyasyon onkoloğu, tıbbi fizik uzmanı ve teknisyenin bir takım halinde hevesle ve profesyonel şekilde çalışmasıyla sağlanabilir.

Bir Radyoterapi Merkezinde Hedefler Nelere Göre Oluşmalı?

- Bir Radyasyon Onkoloğu bir kanser hastasının tedavisi için en uygun kararı almak zorunda:
 - Erken evre küratif tedavi yapacağım
 - Yalnızca ileri evre palyatif tedaviler yapacağım
 - İkiside olacak ancak oranları farklı olabilir
 - ÖZEL bir RT kliniği olacak
 - Eğitim kliniği olacak, Rad. Onkoloğu yetiştirip, araştırma yapılacak
- Bir radyoterapi kliniğinde en az gereksinim, belirlenen hedef veya hedeflere bağlıdır. Alınan kararı mevcut donanım karşılamalıdır. Karşılıyamaz ise nitelik düşer ancak niteliğin kontrol edilmediği merkezler gemisini yürütür!!

RT merkezleri Nasıl Olmalı? -I

- **Eğitim vermeyecek ancak nitelikli tedaviler yapacak ise:**

(daha çok Özel veya araştırma yapmayan!! Üniv.dışı tedavi kurumları)

- 1- En az bir adet Linak (farklı enerjide x-ışını ve elektron)
- 2- 3 Boyutlu TPS
- 3- BT-Sim, Sim-BT ve/veya konvansiyonel sim.
- 4- Konvansiyonel dozimetri sistemi
- 5- Blok kesen, maske yapabilen ve hasta sabitleyebilen sistem
- 6- Hasta verilerinin kayıt edilebilme olanağı
- 7- Deneyimli personel (hasta sayısı ile uyumlu)

RT merkezleri nasıl olmalı? -II

- **Eğitim verecek ve araştırma yapabilecek özellikle üniv. Merkezleri** (eğitim verebilmesi için en az 500-750 h./senede)
 - 1- En az iki Linak olmalı,(biri 'MLC' ve EPG sis.içermeli)
 - 2- 3B Uyumlu TPS (YART,stereotaksi,ark tedavisi vs)
 - 3- BT-sim.,sanal sim.yazılımı,konvansiyonel sim.
 - 4- Brakiterapi
 - 5- Dozimetri (konvansiyonel,TLD, Rando Fantomu vs)
 - 6- RTİS, HIS ve gerekli Network
 - 7- Deneyimli personel (ESTRO rehber ilkelerine göre)
 - 8- Mezuniyet sonrası ve meslek içi eğitim
 - 9- Kontrol altında bir Nitelik Güvenirlik programı

NİTELİK GÜVENİRLİĞİ

(iso 9000)

Nitelikle ilgili belirlenmiş gereklilikleri yerine getiren bir hizmet veya bir malın yeterli güven sağlayabilmesi için gerekli tedbirlerin sistemli bir şekilde planlanma işlemi

Radyoterapide Nitelik Güvenirliği (WHO 1988)

- **Tedavinin sonucunu doğru bir şekilde etkiliyebilecek, hedef hacime yeterli dozu verirken normal dokulara en az dozu verebilecek ve şalışan personelin en az doza maruz kalmasını sağlayacak güvenilir tedavi planlamasının yapılmasındaki ve srekliğindeki işlemlerin tümü.**

Herhangi Bir Organizasyondaki Nitelik Sisteminin Kurulması, Uygulanması ve Sürekliliği İçin Gerekli Altı (6) Standart (ISO 9000, PACE project, AAPM40)

- ☐ Organizasyonun hedefleri,
- ☐ Organizasyonun yapısı,
- ☐ Organizasyondaki altyapının ve insan gücünün ve de ilgili araç ve gereçlerin sağlanması ve devamlılığı,
- ☐ İlgili etkinliklerin işlem kontrolü,
- ☐ Eğitim ve öğretim (bilgi ve beceri),
- ☐ Nitelik sisteminin, kendisinin kontrol yolları

ESTRO-QUARTS Anket sonuçları: 27.06.04

Radyoterapide Altyapı ve İnsan Gücü

- Anket Avrupa'da tüm ülkelere yollandı. Ülkeler gelir düzeylerine göre üçe ayrıldı: yüksek, orta, düşük kaynaklı ülkeler
- 41 ülkeden cevap geldi (%93.2) : Ülkelerin %40'ında linaklar için rehber ilkeler oluşturulmuştu.
- Linak sayıları; 1/183.000 yüksek, 1 / 284.000 orta, 1 / 500.000 düşük
- Radyasyon Onkoloğu : 1 / 150-400 hastaya (ort. 250)
- Tıbbi Fizik Uzmanı : 1 / 530 h. Yüksek, 1 / 610 h. Diğer
- Sonuç olarak ortalama: 1 linak 450 hastaya, 1 R.O. 200-250 h.ya ve 1 T.F.U. 450-500 hastaya(veya 1 linaka)

Table 3. Guidelines for the number of physicists.

Country	Patients	Other
High resource countries		
- Austria		0,75-1 per linear accelerator
- Belgium	750	
- Denmark		1 per linear accelerator
- France	300-400	
- Greece		1 per linear accelerator
- Italy	300-400	
- Luxembourg	600	
- Netherlands	650	1 per linear accelerator
- Norway		0,75-1 per linear accelerator
- Portugal		0,37 per linear accelerator
- United Kingdom		Complex algorithm
Medium resource countries		
- Czech Republic		1 per centre
- Lithuania	400	
- Slovak Republic	450	
Low resource countries		
- Armenia	400-450	
- Belarus		1 per 60 patients/day
- Serbia - Montenegro	400-600	
- Ukraine		1 per 625.000 population

Table 2. Guidelines for the number of radiation oncologists.

Country	Patients	Other
High resource countries		
- Austria		1 per linear accelerator
- Belgium	250	
- France	200-250	(300-400 for non-university hospital)
- Italy	175-225	
- Luxembourg	250-300	
- Malta		1 per centre
- Netherlands	250	(New patients)
- Norway		1,5-2 per linear accelerator
- Portugal	250	
- United Kingdom	350	
Medium resource countries		
- Czech Republic	200	(New patients)
- Hungary		1 per linear accelerator
- Lithuania	250	
- Slovak Republic	200	
Low resource countries		
- Armenia	200-250	
- Belarus		1 per linear accelerator per shift
- Serbia - Montenegro	150-350	
- Ukraine		1 per 100.000 population

Table 1. Guidelines for the number of linear accelerators.

Country	Population	Patients	Remarks
High resource countries			
- Austria	120-200.000	400	(new treatments)
- France	140.000		
- Ireland		450-500	
- Italy		200-500	Depending on category
- Malta			1 per centre
- Netherlands		500	Depending on category
- Spain	200.000		
- United Kingdom	250.000		
Medium resource countries			
- Croatia	400.000		
- Czech Republik	350.000	500	(new patients)
- Hungary			2 per centre
- Latvia	250.000		
- Poland		500-600	(new cancer treatments)
- Slovak Republik		500	
Low resource countries			
- Armenia	1.000.000		
- Bulgaria	250.000		
- Serbia - Montenegro	250.000		

Realistic Level for Full Recognition

	ESTRO Baden	A	Austria	CH	Switzerland	D	Germany	E	Spain	G	Greece	PL	Poland	FIN	Finland
	1996				(1.1.2000)										
megavoltage machines	3 - 4 (<2LV)Ph + E	A	2 (1 with electrons)	CH	2 (1 with electrons)	D	2 (1 with electrons)	E	2 (1 with electrons)	G	2 (1 with electrons)	PL	3	FIN	2 (1+)
simulator	+	A	+	CH	+	D	+	E	+ and TC available	G	+	PL	2	FIN	+
computerised treatment planning	+	A	+	CH	+	D	+	E	+ (Iridimensional)	G	+	PL	+	FIN	+
mold room and/or machine shop	+	A	+	CH	+	D	+	E	+(multileaf col.?)	G	+	PL	+	FIN	+
equipment to do interstitial and intracavitary brachytherapy		A	+	CH	+	D	+	E	+	G	equipment to do intracavitary brachytherapy at least	PL	+	FIN	+
kilovoltage capability	unspecified	A	+	CH	desirable	D	+	E	?	G	-	PL	-	FIN	no
beds	Brach<"clin."	A	20 beds	CH	-	D	20 beds	E	10 - 15	G	>10	PL	100	FIN	20 may be >30
new patients per year	500 NP/Y (<800)	A	500 NP/Y	CH	adequate numbers and variety of patients for resident training, a minimum of 600/y is recommended	D	500 NP/Y	E	500	G	500NP/Y	PL	overall treated: 1000 seen/resident: 150/year -overall: 500	FIN	500 NP/y
phys. in training/staff	Ratio not above 1	A	Ratio not above 2	CH	Ratio not above 1	D	Ratio not above 1	E	Ratio not above 1	G	1.5 residents for every staff radiation oncologist	PL	2/1	FIN	ratio < 1
staff	6 - 8 radiation oncologists.	A	a minimum of 3 radiation oncologists	CH	a minimum of 4 radiation oncologists	D	a minimum of 4 radiation oncologists	E	5	G	a minimum of 2 radiation oncologists	PL	5	FIN	minimum 4
radiobiologists	one radiation biologist	A		CH	desirable	D	-	E	-	G	-	PL	1	FIN	no
physicists	two full-time medical physicist	A		CH	a minimum of 2 full time	D	2 full-time medical physicist	E	2	G	2 full-time medical physicist	PL	2	FIN	2
hosp. environm.	Library, research fac.	A		CH	unspecified	D	Library	E	Library, research fac.	G	Library, internet	PL	Oncology, basic science and oncology library accessible; computerized search system; data bases access	FIN	library, with internet etc
medical specialities		A		CH	Adequate medical service in: - medical and surgical oncology, - gynecologic oncology, - pediatric oncology, - head and neck, radiology with all current imaging techniques, pathology	D		E	present	G		PL	access to diagnostic images; nuclear medicine, pathology, clinical laboratory, tumour registry	FIN	

Report by regional representatives of EBR (Feb.15, 1999)

Present Requirements for Training	in Radiation Oncology	in EU
-----------------------------------	-----------------------	-------

E.M. Röttinger, Ulm, 2002 for corrections: radiooncology.department@medizin.uni-ulm.de

UNION EUROPÉENNE DES MÉDECINS SPÉCIALISTES
EUROPEAN UNION OF MEDICAL SPECIALISTS
U.E.M.S.

European Training Charter for Medical Specialists, UEMS 1995

RADIOTHERAPY

**Chapter 6, CHARTER on TRAINING of MEDICAL
SPECIALISTS in the EU**

REQUIREMENTS for the SPECIALTY RADIOTHERAPY

Draft of the UEMS Specialist Section RADIOTHERAPY, updated September 2002.

Requirements for radiotherapy (the use of ionizing rays in the treatment of patients either alone or as part of a broader specialty in Oncology)



ELSEVIER

Radiotherapy and Oncology 74 (2005) 283–291

RADIOTHERAPY
& ONCOLOGY

JOURNAL OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR
THERAPEUTIC RADIOLOGY AND ONCOLOGY

www.elsevier.com/locate/radonline

Quality assurance in radiotherapy: evaluation of errors and incidents recorded over a 10 year period

Tai Keung Yeung*, Karen Bortolotto, Scott Cosby, Margaret Hoar, Ernst Lederer

Radiation Treatment Program, Northeastern Ontario Regional Cancer Centre, 41 Ramsey Lake Road, Sudbury, Ont., Canada, P3E 5J1

Received 23 January 2004; received in revised form 1 November 2004; accepted 10 December 2004

Available online 23 December 2004

Integration of Radiation Therapy Information Systems

A. K. Phillips, J. Anson, B. Sloman, A. A. Miller

Radiation Therapy Department, Palmerston North Hospital, Palmerston North, NZ

Electromedica 70 (2002) no.2, pp 111-117

DEÜTF R.O. AD olarak bu geçiş döneminde biz neler yaptık?-I

- Bir eğitim merkezi olarak 3B uyumlu tedavilere gemeliydik.
- DEÜ Araştırma fonu kaynak olarak gösterildi ve proje yapmamız önerildi. Mart 2002’de harekete geçtik.
- Projeyi başından sonuna kadar takip edecek, konularında deneyimli bir ekibin oluşturulması çok yararlı oldu.
- Ekibin ne yapmak istediği ve hedefleri çok iyi bilmeliydi. En pahalı ve en son teknolojiyi almak iyi tedavi yapmak anlamına gelmiyordu.
- Düřünülen aygıtları ve teknikleri daha iyi tanımak için ilgili merkezleri incelemek, kullananlarla tartışmak faydalıydı.
- Firmalar proje maliyetini azaltmak için yakaladıkları açıkları iyi kullanmaktaydı, yasalara ve teknik konulara daha hakimdi.
- İHALE metni çok net ve açık hükümler iermeliydi. Yazılan her bir metin sonuna kadar takip edilmeliydi. Sorumluluk paylaşılmalıydı.

DEÜTF R.O. AD olarak bu geçiş döneminde biz neler yaptık?-II

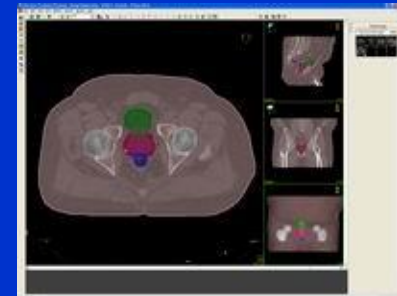
- Ekibin periyodik toplantılarla gelişmeleri kliniğe aktarması faydalı olmaktadır.
- Projenin belirlenmiş sürede tamamlanması önemlidir. Yasal boşluklar bu sürenin uzatılmasına olanak sağlamaktadır.
- En önemli konu proje sonrası verilecek servistir. Bu hizmetlerde dikkate alınarak proje hazırlanmalıdır.
- Türkiye’de firmalar maddi çıkarlarını ön planda ve bazen ise iş ciddiyetini geri planda tutmaktadır. Kartlar tamamen açık olmalıdır.
- Eğer RTİS le ilgili hazır yazılım alınacaksa ihtiyaçlara cevap verir nitelikte olmalıdır. Network olanaklarına dikkat edilmelidir.
- Nitelik Güvenirliği programlarının konvansiyonelden daha önemli olduğu ve her basamakta oluşabilecek arızaların arttığı bu sistemde çok dikkatli olmak gerekmektedir.

ARAŞTIRMA-GELİŞTİRME

- Hollanda, Almanya (Mayıs 2002)
- 7 iş günü, 8 merkez
- Hepsi konformal, 4'ü IMRT, 5'i RTIS, 4'ü HIS'e sahip
- **HIS/RTIS sorunlar?**
- **3D CRT/IMRT güçlükler?**

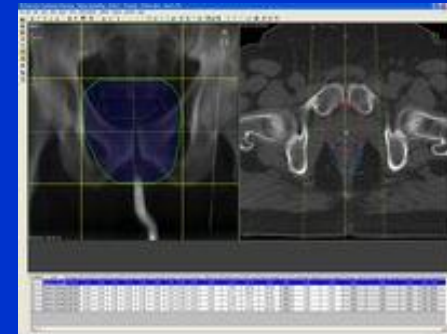
Sistem Bileşenleri 1

- **LINAK**
 - Düşük /yüksek foton ve elektron enerjileri
 - Multileaf kolimatör (MLC)
 - 3D Konformal radyoterapi (3D CRT)
 - Yoğunluk ayarlı radyoterapi (IMRT)
 - Dijital portal görüntüleme
 - Stereotaksik radyoterapi



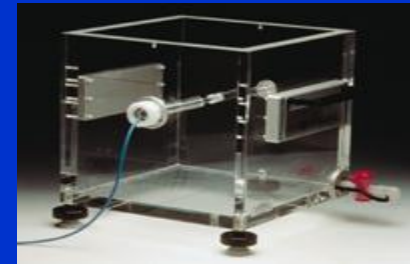
Sistem Bileşenleri 2

- **BT Simülatör sistemi:**
 - 3D CRT ve IMRT planlamaya uygun
 - Dijital tomografik görüntü alınabilen
 - Sanal simülasyon olanağı
 - Konturlama, DRR oluşturma
 - LAP laser sistemi (+)
 - Tedavi aygıtına uygun çekim masası



Sistem Bileşenleri 3

- **Tedavi Planlama Sistemi**
 - 3D-CRT, IMRT
- **Su Fantomu**
- **Dijital Dansitometre**
- **Bilgisayar Destekli Blok Kesici**



Sistem Bileşenleri 4

- **Radyoterapi Bilgi Sistemi (RTIS)**
 - Radyoloji sisteminden (PACS) otomatik görüntü alabilen (DICOM)
 - Hastane bilgi sistemine (HIS) iki yönlü dijital bilgi aktarımı yapabilen (HL7)
 - Klinik içi:
 - Randevular, hasta demografik ve değerlendirme
 - Planlama, görüntüleme gibi her türlü veriyi toplama
 - Otomatik aktarma
 - Arşivleme özelliğine sahip

RTIS



ÖNERİLER

- **Teknik şartnamede:** Aygıt özellikleri ve işlev tanımı açık, ayrıntılı, eksiksiz belirtilmeli, genellemelerden kaçınılmalı
- **İdari şartnamede:** Zamanlama, teslim ve kabul şartları, yaptırımlar, risk, sigorta, garanti, bakım onarım, müşterek sorumluluklar
- **Sözleşme:** Teknik ve idari şartnameye uyum, geçici kabul, deneme, kesin kabul, eğitim, garanti, bakım onarım, yaptırımlar iyi tanımlanmalı

SORUNLAR - ÇÖZÜMLER

- **Teknik şartname** ayrıntılarına dikkat!
- **İşlevler** tek tek kontrol edilmeli!
- **Zamanlama** gerçekçi olmalı!
- **Otomatik veri aktarımında** kurumların diğer birimlerinin uyumu şart
- **Yoğun iş gücü, emek, sabır, kararlılık**

141924 ZEKI KAYA

Açıklama emekli sandığı

Kurumu Kurumu

Kalacağı 1011 sk n 89 kadifekale izmir

Adres

Nüf.K.O.Yer denizli

e-Mail

Telefon Bilgileri

Ev 866510

İş

GSM

Diğer

Refere Eden

Kurum deu

Hekim

Servis kbb

Kabul Edilecek Birim

Baş Boyun

Tanı

Tanı
C32

Muayene

Poliklinik 1



141924 ZEKI KAYA

Tarih 09-05-2005

Öykü Tetkikler Tanı ve Evreleme Özgeçmiş ve Epidemiyoloji Önceki Tedaviler Başvuruda Değerlendirme Uygulanacak Tedaviler

Primer Tümör Yerleşimi

Yerleşim Yeri	Alt Yerleşimi	Açıklama
Larenks	SOL CV	1 SENEDİR SES KISIKLIĞI OLAN HASTA

Yakınmalar (Post Operatif Başvurularda Cerrahi Öncesi Yakınmalar)

Ses Kısıklığı	VAR	Süre	12	Ay
Yutma Güçlüğü	VAR	Süre		
Boyunda Şişlik	YOK	Süre		
İşitme Azlığı	YOK	Süre		
Burun Tıkanıklığı	YOK	Süre		
Diğer	YOK	Açıklama		

Preop Fizik Bakı (postoperatif başvurular için)

Bölgeler	Tetkik Tarihi	Normal/Anormal	Açıklamalar	Sonuçlar
C) Larenks	25-04-2005	ANORMAL	FLEKSİBLE: SOL CV VE	
C) Larenks	28-04-2005	ANORMAL	DL: SOL VENTRİKÜLÜ	

141924 ZEKI KAYA

Tarih 09-05-2005

Öykü **Tetkikler** Tanı ve Evreleme Özgeçmiş ve Epidemiyoloji Önceki Tedaviler Başvuruda Değerlendirme Uygulanacak Tedaviler

Baş Boyun BT VAR

Bölgeler	Tetkik Tarihi	Normal/Anormal	Açıklamalar	Sonuçlar
C Larenks	29-04-2005	ANORMAL	SOLDA CV DÜZEYİNDE ASİMETRİK GENİŞLEME	

Baş-boyun MRG YOK

Bölgeler	Tetkik Tarihi	Normal/Anormal	Açıklamalar	Sonuçlar

Diğer Görüntüleme Tetkikleri

Tetkikler	Tetkik Tarihi	Normal/Anormal	Tanım	Sonuçlar
Akciğer Grafisi	27-04-2005	NORMAL		

Laboratuvar

Tetkik Türü	Normal	Açıklama	Sonuçlar

141924 ZEKI KAYA

Tarih 09-05-2005

Öykü Tetkikler Tanı ve Evreleme Özgeçmiş ve Epidemiyoloji Önceki Tedaviler Başvuruda Değerlendirme Uygulanacak Tedaviler

Histolojik Tanı	Tanı Tarihi	Kurum	Protokol No	Tanı Yeri	Tanı Yöntemi	Açıklama
VAR	28-04-2005	DEÜ PATO		A) Primer Tümörler	5 Diğer	PUNCH BX: LARE

Histolojik Tip

Histolojik Tip	Derece
kuamoz Hücreli Karsinom	

DEÜTF DE Konsültasyon

Tarih

Protokol No

DEÜTF DE Kons. Hist Tip

Histolojik Tip	Derece
----------------	--------

Klinik Evreleme

T Evresi	N Evresi	M Evresi	Klinik Evre
D) T2	N1	M0	I

Multipl Primer (Senkron)	Açıklama
--------------------------	----------

Patolojik Evre

T Evresi	T Evresi	N Evresi	Patolojik Evre
----------	----------	----------	----------------

Cerrahi Sınır Perinöral İnvazyon

Subglottik Uzanım Miktar cm

(Larenk ve Hipofarenks için)

Diğer Diğer

Tutulu Lenf Nodu Tarafı :

Tutulu Lenf Nodu Sayısı (ipsi) :

Tutulu Lenf Nodu Sayısı (kontr) :

Tutulu En Büyük Lenf Nodu Boyutu (ipsi) :

Tutulu En Büyük Lenf Nodu Boyutu (kontr) :

Tutulu En Büyük Lenf Nodunda EKU :

Tanımlayınız



141924 ZEKI KAYA

Tarih 09-05-2005

Öykü | Tetkikler | Tanı ve Evreleme | **Özgeçmiş ve Epidemiyoloji** | Önceki Tedaviler | Başvuruda Değerlendirme | Uygulanacak Tedaviler |

Özgeçmiş

Malignite YOK Açıklama Diğer Açıklama SVO 2004

Sürekli Kullandığı İlaç YOK Açıklama

Soygeçmiş

Malignite YOK Açıklama

Alışkanlıklar

Sigara Öyküsü VAR Sigara Miktarı 40 Paket/Yıl Pasif İçicilik VAR

Alkol Öyküsü VAR Alkol Miktarı 15 CC cc.

Meslek EMEKLİ ASTSUBAY, EVLİ, 3 ÇOCUK, EMEKLİ SANDIĞI



141924 ZEKI KAYA

Tarih 09-05-2005

Öykü Tetkikler Tanı ve Evreleme Özgeçmiş ve Epidemiyoloji **Önceki Tedaviler** Başvuruda Değerlendirme Uygulanacak Tedaviler

CERRAHİ YOK

Tarih	Operasyon Türü	Açıklama	Lenfatik	(Lenfatik) Yeri

Radyoterapi YOK

Başlangıç Tarihi	Bitiş Tarihi	Kurum	İşinlanan Alan	Toplam Doz cGy	Fraksiyon Doz cGy

KEMOTERAPİ YOK

Tarih	Rejim/Doz	Göz. Ciddi Yan Etki	Kemoterapi Yanıtı	Açıklama



141924 ZEKİ KAYA

Tarih 09-05-2005

Öykü | Tetkikler | Tanı ve Evreleme | Özgeçmiş ve Epidemiyoloji | Önceki Tedaviler | **Başvuruda Değerlendirme** | Uygulanacak

Yakınmalar

Yakınma Türü	Süre	Süre Birimi	Açıklama
D) Ses Kısıklığı	12	Ay	
E) Yutma Güçlüğü	12	Ay	

Karnofsky 90 Boy 170 cm Ağırlık 69 kg Yüzey m² Trakeostomi

FİZİK MUAYENE

Bölgeler	Tetkik Tarihi	Normal/Anormal	Açıklamalar	Sonuçlar
C) Larenks	09-05-2005	ANORMAL	SOL CV DEN BAŞLAYAI	
K) Boyun	09-05-2005	ANORMAL	SOL 3. BÖLGEDE 1 CM	

POSTOP GÖRÜNTÜLEME

Baş Boyun BT Tarih 15-08-2005

Bölgeler	Tetkik Tarihi	Normal/Anormal	Açıklamalar	Sonuçlar
----------	---------------	----------------	-------------	----------

--	--	--	--	--

Baş-boyun MRG Tarih 15-08-2005



141924 ZEKI KAYA

Tarih 09-05-2005

Öykü | Tetkikler | Tanı ve Evreleme | Özgeçmiş ve Epidemiyoloji | Önceki Tedaviler | Başvuruda Değerlendirme | **Uygulanacak Tedaviler**

Uygulanacak Tedavi G) Konkomitan KT+RT

Tedavi Notu

DOÇ.DR.FA/ZA/BB

64 YAŞ, T2N1M0 LARENKS CA
DEBBKG KARARI: CERRAHİ, HASTA CERRAHİYİ RED ETTİ.
HASTAYA RT UYGULANACAK.

İSTENENLER:

- 1- 24 SAATLİK İDRAR
- 2-HEMOGRAM
- 3- BİYOKİMYA



İşlemler

141924 ZEKE KAYA

Not

alan kadar olan bölümün CT si çekilecek ve merkeze baryum konulacak

Sorumlu Hekim :

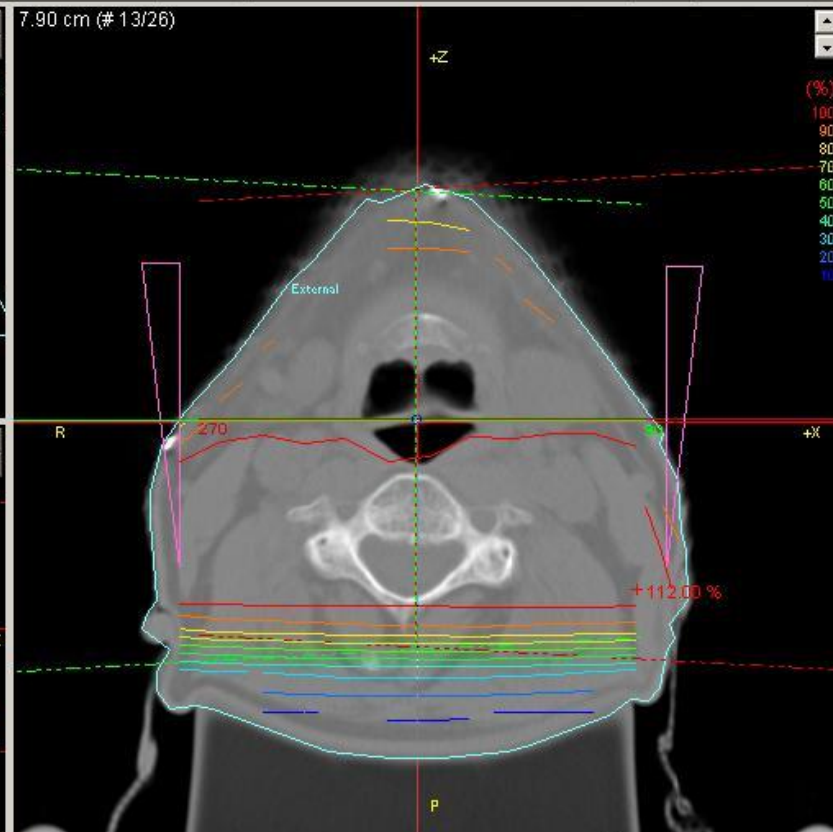
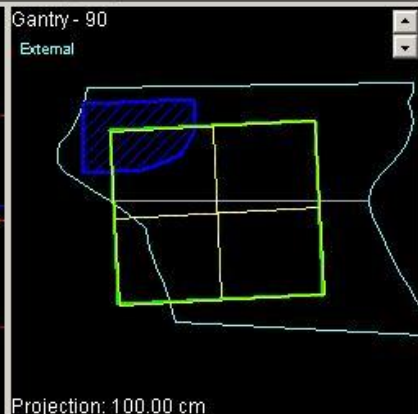
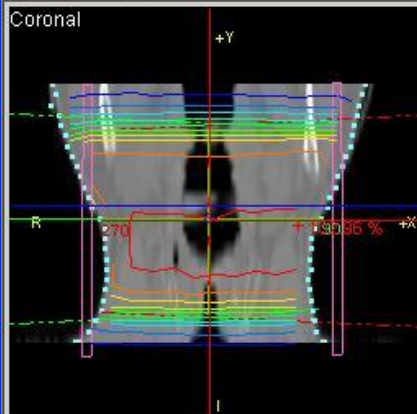
Randevu Tarihlerini Gönder

Linac

Tarih/Saat	Prosedür Adı	Plan Adı	Alan Sayısı	Fraksiyon Sayısı	Fraksiyon Dozu (cGy)	Randevu Baş.
------------	--------------	----------	-------------	------------------	----------------------	--------------

Planning - KAYA^ZEKI: larenks->larenks

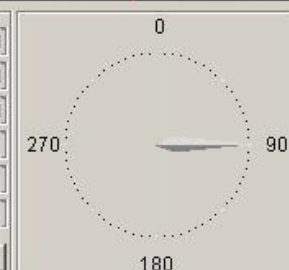
Plan Beam Tools Dose Calculation View Beam Display Help



Beam: 90 of 2
Unit: THERATRON1000
Rad. Type: Isotope
NAP (MV): 1.17
FSDD (cm): 100.00
Weight: 1.000 Arc: N/A

Width (cm):	9.30	Length (cm):	11.00
-x Jaw (cm):	-4.65	+y Jaw (cm):	5.50
+x Jaw (cm):	4.65	-y Jaw (cm):	-5.50
X (cm):	-0.30	SSD (cm):	94.52
Y (cm):	7.29	Depth (cm):	5.48
Z (cm):	0.04	Y Offset (cm):	-0.61

Gantry (deg):	90.00
Collimator (deg):	93.00
Couch (deg):	0.00
Arc Start (deg):	
Stop (deg):	
Arc Beams:	



Corrections
Inhomogeneity: Off
Bolus: N/A
Surface: On

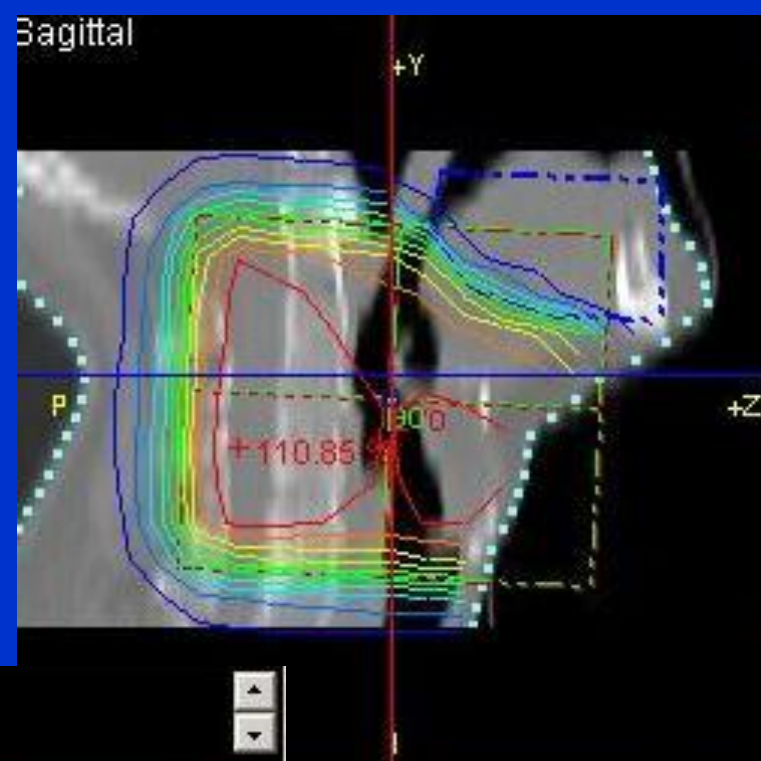
Modifier
30 Derece Wedge
Orientation: OUT

Field
Blocks at (cm): 56.00
Type: JAW

For Help, press F1

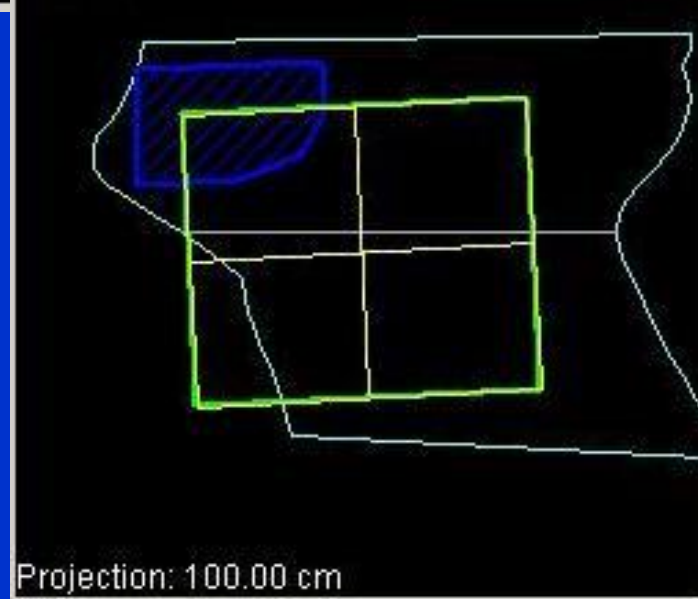
x=-8.30 y=7.90 z=2.62

NUM 09:19



Gantry - 90

External





Dökümler (Yazdır)

141924 ZEKI KAYA

Tarih 26-05-2005

Öykü Gözlenen Erken ve Yan Etkiler

Alan Adı	Fraksiyon Dozu	Fraksiyon Sayısı	Toplam Doz	Enerji / Aygıt
REVİKAL+ SUPRA	2 Gy	7	14 Gy	6 MVX

Yakınma VAR Açıklama SES KISIKLIĞI

Başlangıç yakınmalarda palyasyon: (Palyatif radyoterapi uygulanan hastalar) Açıklama

Fizik Bakıda yeni bulgu VAR Açıklama RT E SEKONDER MUKOZADA Hİ

Yanıt Değerlendirme Tanımlayanız

Türkiye 2 Boyuttan 3 Boyuta Uyumlu (konformal) Tedavilere Geçişte Ne Durumda?

- **Gelişmekte olan ülkelerde neden 3 B.Uyumlu tedaviler önemli:** - Erken evre tm. lerde sağlam doku koruyarak yüksek dozlara çıkabilmek.
-Ticari -Rekabet -Üstünlük -Popülarite
- **Hangi şartlarda 3 Boyuta Uyumlu tedaviler yapılabilir?**
 - RT'de simülasyon yapabilecek BT'niz varsa,
 - Gönderilecek görüntülerin (DRR) 3 Boyutlu işlenebilecek TPS'niz varsa,
 - Tedavi planlamasının kusursuz uygulanabileceği bir Linac varsa(ayrıca Network, RTIS, HIS ve de **EĞİTİM!**)

Türkiye’de Radyoterapi Merkezlerinin Durumu-I

- 50’nin üzerinde merkez vardır (50-52!) :%44 özel (22-23)
%56 devlet
- Bu merkezlerin %70’i (35) üç büyük şehirdedir (devlet ve özel) ; İst. %35, Ank. %20 ve İzm. % 14’ dür.
- Eğitim veren merkezlerin ancak yarısı ESTRO altyapı standartlarına uyarak, aygıtlanma dışında senede en az 500-750 yeni tedavi hastası alabilmektedir. Önerilen insangücü sayılarıda bu merkezlerde yeterli değildir.
- Özel merkezlerin 5-6 tanesi dışında ‘özel’ kelimesinin temsil edebileceği gelişmişlik anlamında hiç ayrıcalığı yoktur.

Türkiye’de Radyoterapi Merkezlerinin Durumu-II

- Görüntüleme yöntemlerindeki başarı, halkın kanser konusunda bilinçlenmesi ve hekimlerin tarama ve tanı konularını ciddiye alması ile kanser erken EVRE’de yakalanabilmekte.
- KT ve benzeri tedavilerin başarılarının kısıtlanması
- Teknolojinin hızlı gelişimi ve yeni tedavi yöntemlerindeki hızlı değişme ve temel standartların farklılaşması
- ÖZEL tababete olan eğilim ve kanser tedavilerindeki yüksek kazanç
- Departmanlar arası rekabet ve daha iyi olma arzusu
- ANCAK.....

Türkiye’de Radyoterapi Merkezlerinin Durumu-III

- Evet ancak Türkiye’de yeni teknolojiye geçişte Radyasyon onkologlarının büyük bir oranı konunun uzağında ve eğitim yetersiz.
- Aynı durum Tıbbi Fizik Uzmanları için geçerli
- Her iki dernekte bu konuyla ilgili önemli bir çaba içersinde değil.
- 3 B Uyumlu tedavilerde özellikle ana tümör hacminin (GTV) belirlenmesinde, görüntülerin 3 boyutlu yapılandırılmasında (DRR) ve daha sonra tedavide elektronik saha görüntülenmesindeki karşılaştırmalar ne kadar doğru ve ne kadar 3 BOYUTLU!!

Türkiye’de Radyoterapi Merkezlerinin Durumu-IV

- Radyoterapi merkezlerindeki doğruların ve yanlışların ciddi kontrolü nasıl olacak? (MALPRAKTİS!!!!)
- Dernekler ve/veya TAEK belirli bir standardizasyon sağlayabilir mi? Merkezleri denetleyebilir mi?
- Olası her merkezin sorulduğu zaman kuramsal olarak başarı ile anlatabileceği NİTELİK GÜVENİRLİĞİ (NG) programları uygulanmakta mıdır?
- Türkiye’de ilgili derneklerin veya ESTRO’nun kontrolüne açık standart bir NG programı uygulanan merkez var mıdır?
- 5 günlük gelişmiş ESTRO kursları ile 3BURT ve/veya YART öğrenmenin yanı sıra dernekler senede 4-6 bölgesel kurslar düzenlemeli ve bu kurslara öğretim üyelerinin katılımı sağlanmalı ve katılanlara yeterlilik çerçevesinde kredi verilmelidir.

Son 10 senede radyasyon onkolojisinin eğitim, altyapı ve teknik gelişmesi için hangi çabalar harcanmıştır

- Sorumlu kurumlar: -Türk Radyasyon Onkolojisi Derneği,
-Türk Medikal Fizik Derneği
-TAEK, SB Kanser Dairesi
- Bu kurumlar neler yapmalıydı ve neler yapabilmiştir?
 - R.O Derneği altyapı standartlarını, eğitim programını ,insan gücü çalışmalarını ve yeterlilik çalışmalarını sürdürmekte.....
 - Medikal Fizik Derneği ivedi bir şekilde Ulusal Nitelik Güvenirliği programı yapmalı, standart bir eğitim programı ve t.fizik departmanlarının çalışmalarını denetlemeli.
 - TAEK radyasyondan korunma, 'Q.A',mesleki sorumluluklar ve eğitimsel açıdan derneklerle işbirliği içersinde çalışmalı.
 - Özel merkezler ciddi şekilde denetlenmeli!!!!

Yapılması Gerekenler ve Öneriler-I

- Türkiye’de standart ve kontrol edilebilen bir Nitelik Güvenirliği programının olması gerekmektedir.
- Derneklerin ve TAEK’in oluşturacağı bir program ile merkezler senede bir ziyaret edilmeli ve denetlenmelidir.
- T.Radyasyon Onkolojisi Derneği YETERLİLİK tanımlaması altında uzmanlık eğitimini denetlemeli, sınamalı ve sürekli eğitim yapmalıdır.
- Keza T.Medikal Fizik Derneği ise gelişen teknoloji ile tıbbi fizik eğitimini geliştirmeli ve sürekli kılmalıdır. Tıbbi Fizik Uzmanlık eğitiminin durumu tartışmalıdır!

Yapılması Gerekenler ve Öneriler-II

- Özellikle tıbbi fizik konusunda Türkçe yayın yapılması özendirilmelidir.
- Hekimlerin tıbbi fizik ve T.Fizikçilerin onkolojiyi bilmeleri gerekmektedir (B.Mijnheer).
- Senelerdir konvansiyonel 2 Boyutlu tedavilere uyum ve alışkanlık sağlamış uzmanların (yaşlı veya genç, akademik non-akademik) gelişmiş teknoloji ve 3BURT için gerekli eğitimi almalıdır.
- Ana tümör hacminin (GTV) saptanması için görüntüleme bilgisi gerekmektedir; RT takımına radyolog şarttır.
- Lütfen 3BURT tam öğrenmeden YART'a geçmeyin.

TEŞEKKÜR

- Anabilim Dalımızdaki yeni aygıtlanma döneminde bir ekip halinde çalışarak her türlü katkıyı sağlayan;
- Sn Zafer KARAGÜLER ve Sn Seray KURT
- Sn Dr.Fadime AKMAN
Sn Dr.İlknur Bilkay GÖRKEN
- Ve tedavilerde özveri ile çalışan tüm tekniker arkadaşlara teşekkürlerimi sunarım.