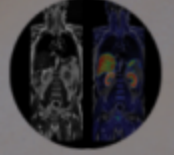
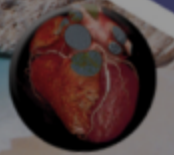


Radyoterapi Teknikerleri Derneđi

2.Uluslararası Katılımlı RADYOTERAPİ Kongresi ve Eđitim Seminerleri

21-24 Nisan 2019, Antalya - Papillion Zeugma Relaxury Hotel



BAŞ VE BAŞ BOYUN RADYOTERAPİSİNDE IGRT

KADİR ARSLAN RTT

İÇERİK

- A. IGRT’NİN BAŞ BOYUNDAKİ ÖNEMİ
- B. MODERN TEKNOLOJİLERDE IGRT YÖNTEMLERİ
- C. ASM’DE KLİNİK UYGULAMALARIMIZ
- D. GELECEKTE IGRT

A. IGRT'NİN BAŞ BOYUNDAKİ ÖNEMİ

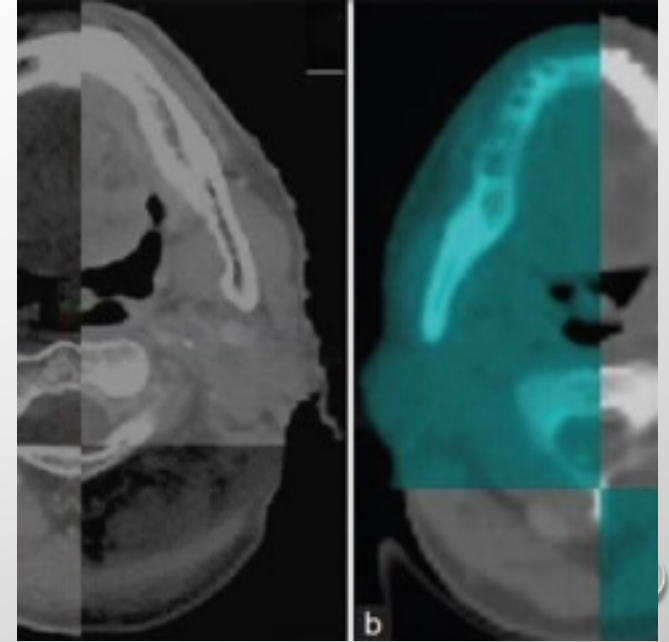
- Radyoterapide temel ilke tümörlü dokuya max. doz verirken, normal dokuya min. doz vererek işlevlerini korumaktır.
- Bunu gerçekleştirmek özellikle baş boyun tümörlerinde oldukça güçtür. Çünkü baş boyun anatomisi çok fazla riskli organ barındırdığı için baş boyun tümörlerinde hedef volüm ve riskli organların belirlenmesi büyük bir dikkat ve özen gerektirmektedir.
- Bunu da ancak iyi bir IGRT ile devamlılığını sağlayabiliriz.

A. IGRT'NİN BAŞ BOYUNDAKİ ÖNEMİ



BAŞ BOYUNDA NASIL BİR IGRT İSTİYORUZ ?

- Kullanımı kolay
- Tedavi sistemine entegre
- Doğruluk oranı yüksek
- Anlık görüntü alabilen ve hızlı görüntüleme yapan
- Uygulanan radyasyon dozu az olan
- Görüntü kalitesi iyi
- Aldığımız görüntüleri planlama ve değerlendirme için kullanılabilen sistemler olmalıdır.



IGRT VE IMMOBİLİZASYON

- Baş boyun tümörlerinin tedavisi sırasında, hastanın istemsiz baş hareketleri, baş anatomisinin kompleks yapısından dolayı önemli hataya neden olmaktadır.
- Bu durumu engellemek için kişiye özel termoplastik maskeler kullanılır.
- Maske kullanımı, hasta hareketlerini sınırlayacağından dolayı doğruluğu daha yüksek bir tedavi imkanı sağlar.



MASKE YAPILIRKEN NELERE DİKKAT ETMELİYİZ ?

1- Doğru baş altı yastığı seçilmeli

- Hastanın boyun düz bir şekilde oturtmalı, çene uygun extansiyonda olmalı.

2- Tedavi bölgesine uygun maske seçilmeli

3- Hastanın omuzları mümkün olduğunca aşağıda tutulmalı

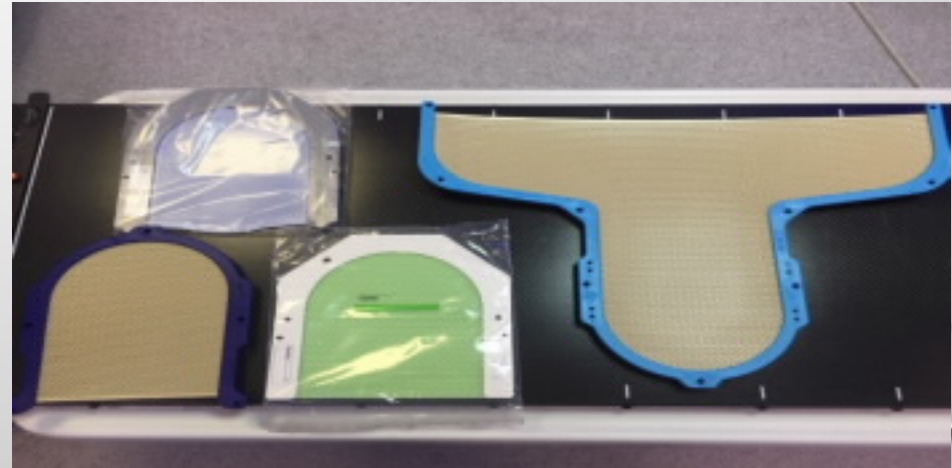
4- Hasta için kolay tekrarlanabilir pozisyon seçimine dikkat edilmeli.



BAŞALTI YASTIKLARI



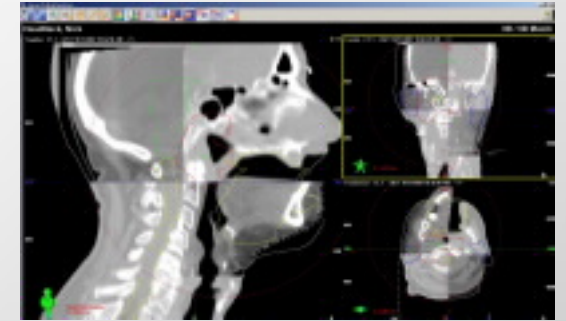
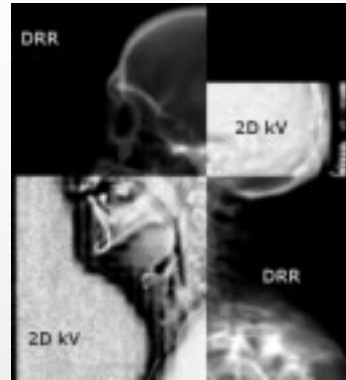
MASKELER



B. MODERN TEKNOLOJİLERDE IGRT YÖNTEMLERİ

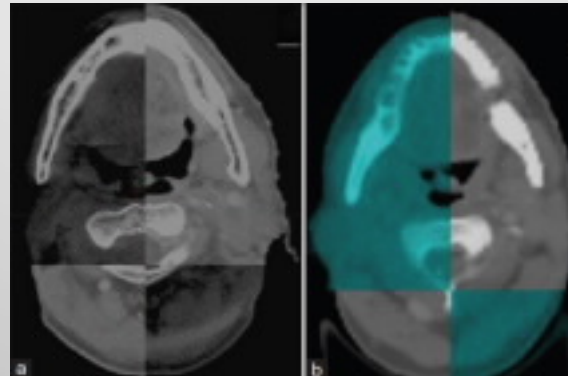
İki boyutlu IGRT

- kV – kV
- MV – MV
- kV – MV



Üç Boyutlu (volümetrik) IGRT

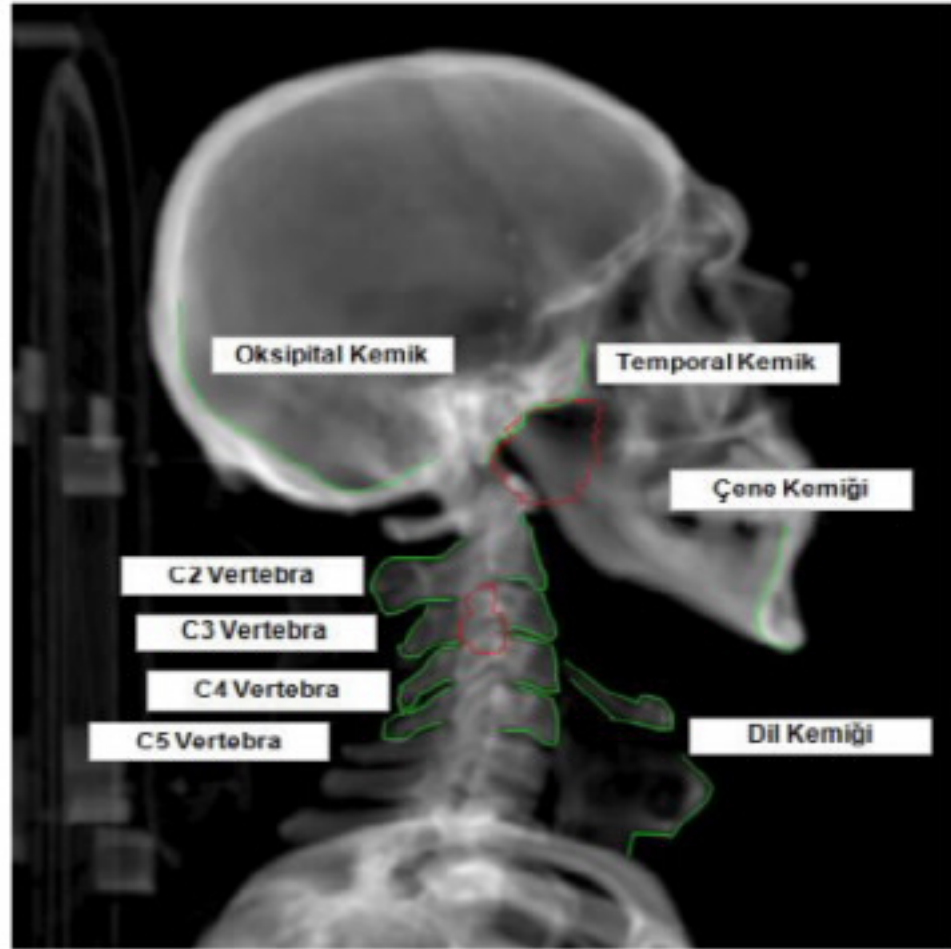
- kV-CBCT
- MVCT



İKİ BOYUTLU EŞLEŞTİRME

BAŞ-BOYUN RADYOTERAPİSİNDE kV-kV IGRT ile FRAKSİYONLAR ARASI SET-UP BELİRSİZLİKLERİNİN BELİRLENEN FARKLI ANATOMİK NOKTALARA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

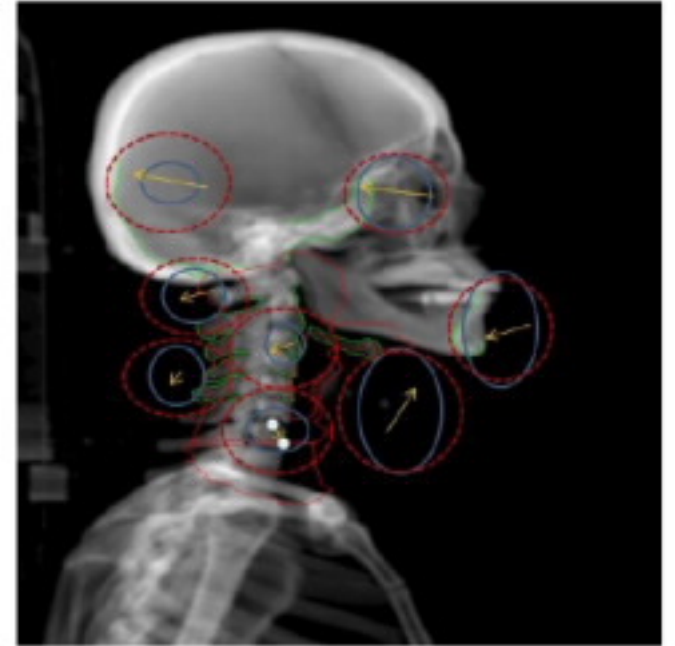
- Bu çalışmada online kV - kV IGRT eşliğinde IMRT ile tedavi edilen 10 baş boyun hastası için bölgesel set-up doğruluğu analiz edilmiştir.
- Planlama CT' si üzerinden 8 anatomik bölge tanımlanmış; oksipital kemik, çene kemiği, temporal kemik, dil kemiği, C2, C3, C4 ve c5 vertebralar



Şekil 4-4. Referans anatomik bölgeler

ÇALIŞMANIN SONUCU

- Her bölge için set-up hataları hesaplanmış.
- En büyük sistematik hatalar dil kemiği ve çene kemiği için; longitudinal ekseninde sırasıyla 0,32 cm ve 0,25 cm olarak bulunmuş.
- En büyük random hatalar yine aynı anatomik yapılarda bulunmuş.
- En büyük CTV-PTV marjları yine aynı ekseninde sırasıyla 0,71 ve 0,55 cm olarak bulunmuş.
- IGRT yöntemlerini uygularken mümkün olduğu kadar istemsiz hareketle değişmeyen referans noktaları belirlemeliyiz.



Çalışmada referans alınan kritik organ hareket yönleri

ÜÇ BOYUTLU (VOLÜMETRİK) EŞLEŞTİRME

ORIGINAL ARTICLE

Comparison of daily versus nondaily image-guided radiotherapy protocols for patients treated with intensity-modulated radiotherapy for head and neck cancer

Yao Yu, MD, Anthony L. Michaud, MD, PhD, Radhika Sreeraman, MD, Tianxiao Liu, PhD, James A. Purdy, PhD, Allen M. Chen, MD*

Department of Radiation Oncology, University of California, Davis, Comprehensive Cancer Center, Sacramento, California.

Accepted 3 June 2013

Published online 27 November 2013 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI 10.1002/hed.23401

BU ÇALIŞMADA

- **Toplam = 103 Hasta**
 - Erkek hasta: 74
 - Kadın hasta: 29
 - Orofarenks: 36
 - Oral kavite: 22
 - Nazofarenks: 14
 - Diğerleri:31
- **Verilen Doz : 54-70 Gy (Medyan: 60 Gy)**
- **Fraksiyon Sayısı: 28-35 (Medyan:30)**
- **Bütün Hastalara Uygun Maske Yapılmış**
- **Helical Tomoterapi ile IMRT Yapılmış**

TABLE 1. Characteristics of patients included in the study.

Characteristic	No.
No. of patients	103
Sex	
Male	74
Female	29
Site	
Oropharynx	36
Oral cavity	22
Nasopharynx	14
Other	31
Histology	
SCC	71
Mucoepidermoid	5
Other	27
Age, y	
Range	2-86
Mean	57.6
Chemotherapy	
Concurrent	48
No chemotherapy	55
Surgery	
Postsurgical	62
No surgery	41

Abbreviation: SCC, squamous cell carcinoma.

YÖNTEM

IGRT PROTOKOLLERİ

İLK 5 GÜN MV-
CT SONRAKI
FRAKSİYONLA
R LAZER

EŞLEŞTİRME

HAFTADA 1
MV-CT

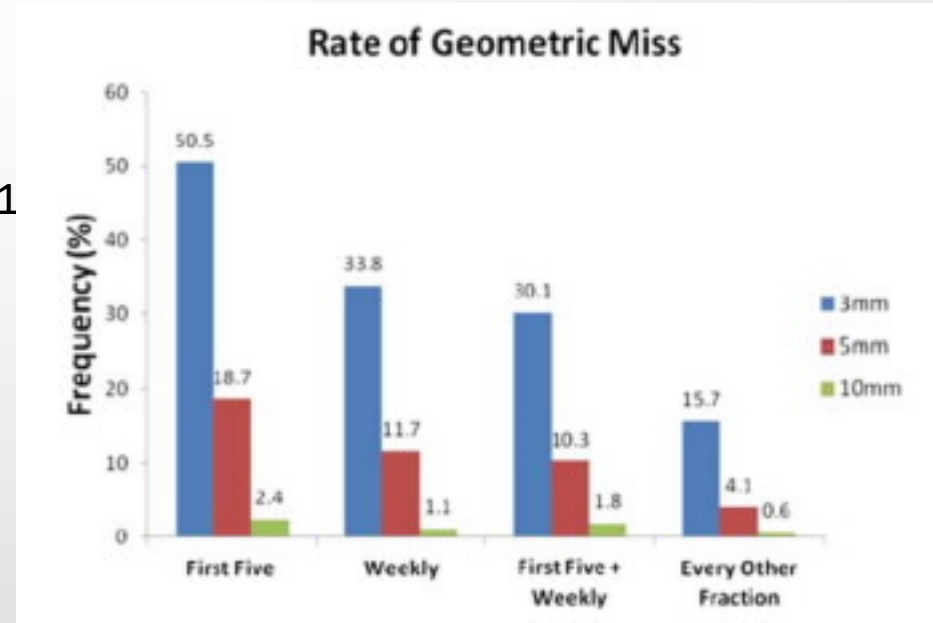
İLK 5 GÜN MV-
CT, SONRA
HAFTALIK MV-
CT

HER GÜN
MV-CT

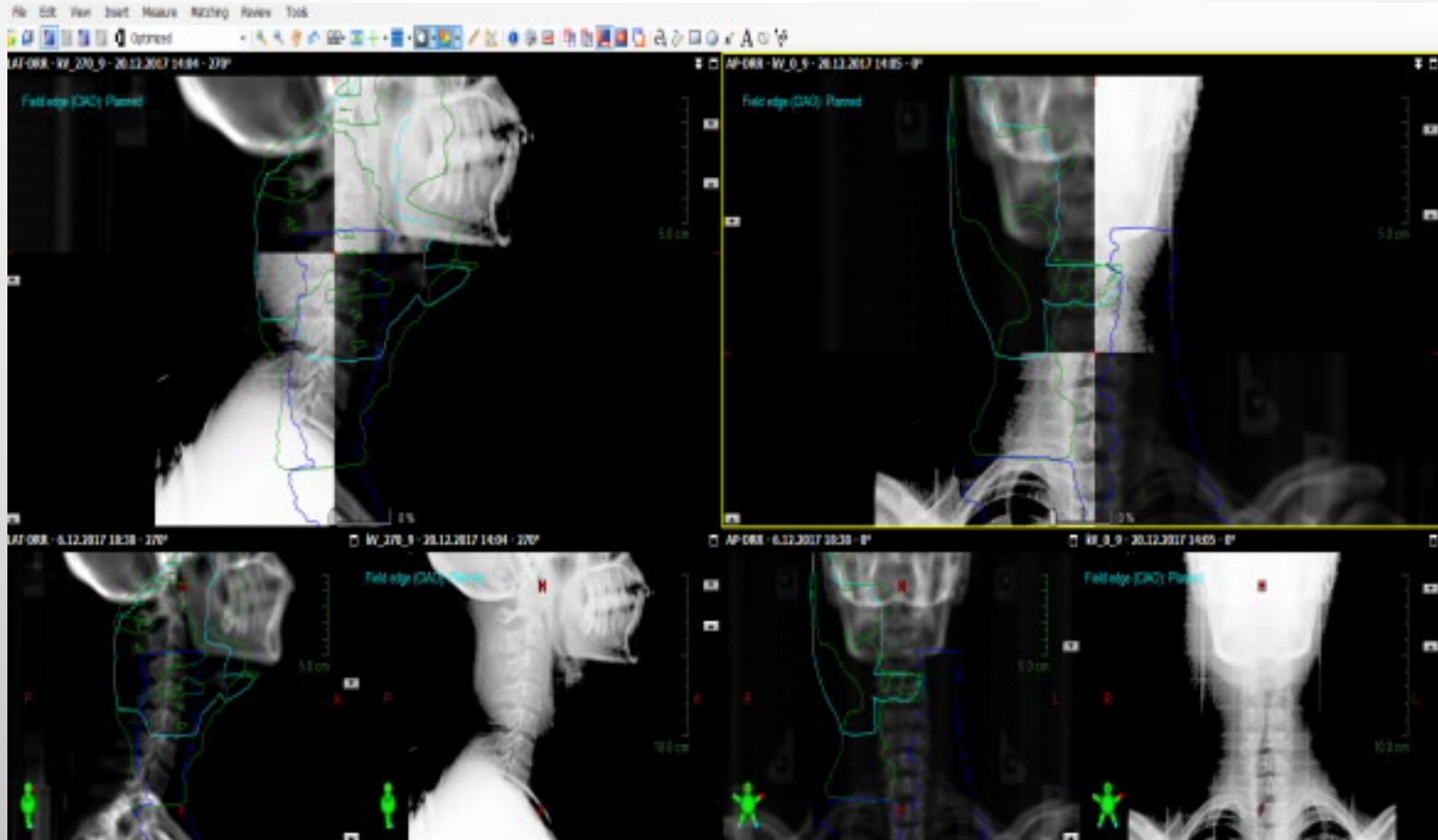
PTV marjlarının yeterliliği değerlendirilmiş.

SONUÇLAR

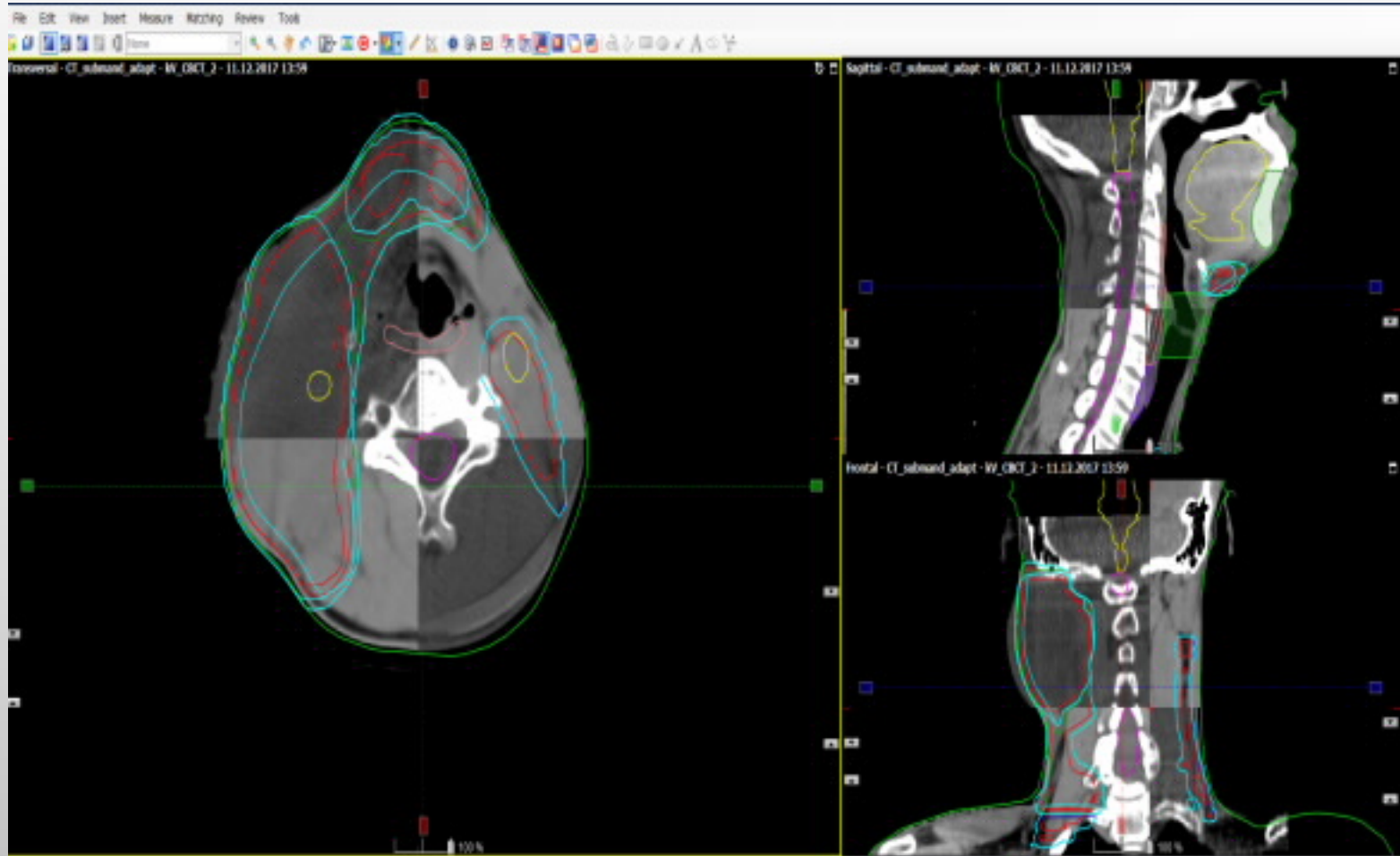
- PTV'ye 3mm marj verilmesi durumunda geometrik miss olasılığı
 - İlk 5 gün MVCT ile %50,5
 - Haftalık MVCT ile %33,8
 - İlk 5 gün MVCT + haftalık MCT ile %30,1
 - Her gün MVCT ile %15,7
- **PTV'ye 5 mm** marj verilmesi durumunda bu oranlar sırasıyla %18,7, %11,7, %10,3, **%4,1** olarak azalmakta.
- **PTV'ye 10 mm marj verilmesi** durumunda ise oranlar %2,4, %1,1, %1,8, %0,6 olarak azalıyor.



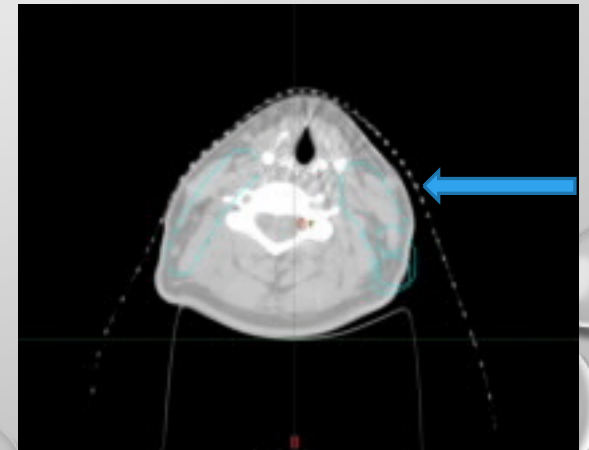
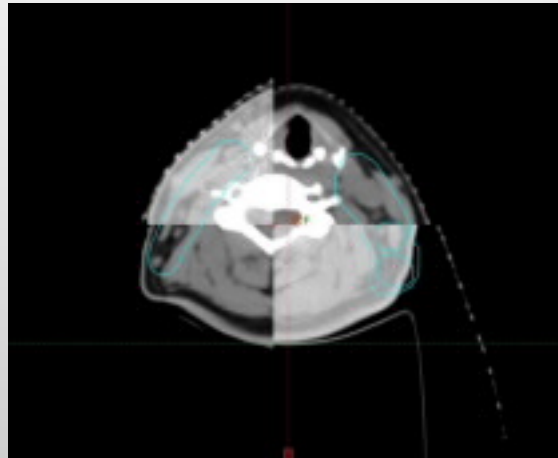
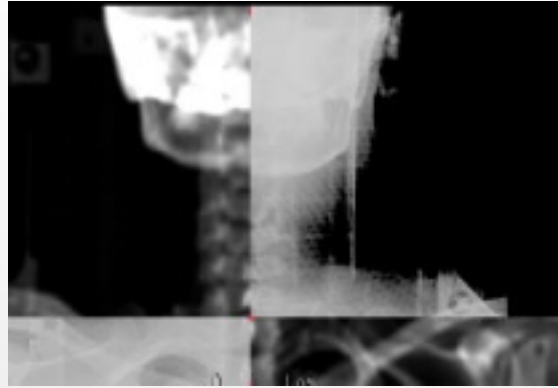
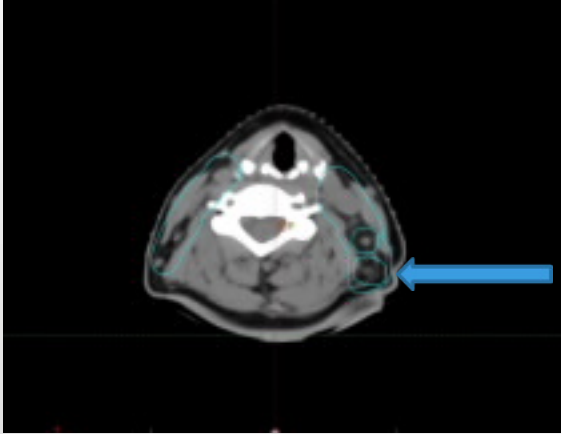
İKİ BOYUT VS. ÜÇ BOYUT



İKİ BOYUT VS. ÜÇ BOYUT



3D GÖRÜNTÜLEMENİN ÖNEMİ - ADAPTİF RADYOTERAPİ



C. KLİNİK UYGULAMALARIMIZ - ASM

- Klinik olarak baş-boyun hastalarımızı genellikle **Radixact ve EDGE** cihazımızda tedaviye alıyoruz.
- Baş boyun radyoterapisinde **adaptif** yaklaşımını benimseyen bir klinik olduğumuz için günlük MVCT - CBCT ile IGRT uygulamalarımızı yapıyoruz.
- IGRT için aldığımız görüntüler ayrıca adaptif karar için de önemli
- Dolayısı ile **tüm tedavi alanını kapsayan** görüntüler alıyoruz.

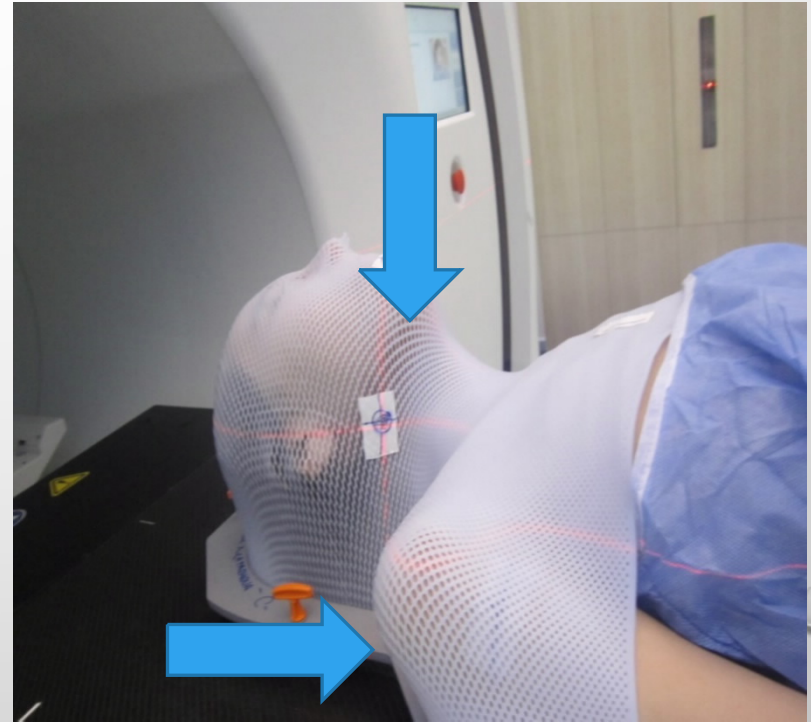


C. KLİNİK UYGULAMALARIMIZ - ASM



- Radixact cihaz ında hastayı sanal izomerkezde lazerle ile pozisyonlandırıyoruz.
- Cihazda yaw ve pitch pozisyon d  zeltmeleri olmadığından maske  zerindeki referans  izgilerimizi daha uzun olmasına dikkat ediyoruz.

C. KLİNİK UYGULAMALARIMIZ - ASM



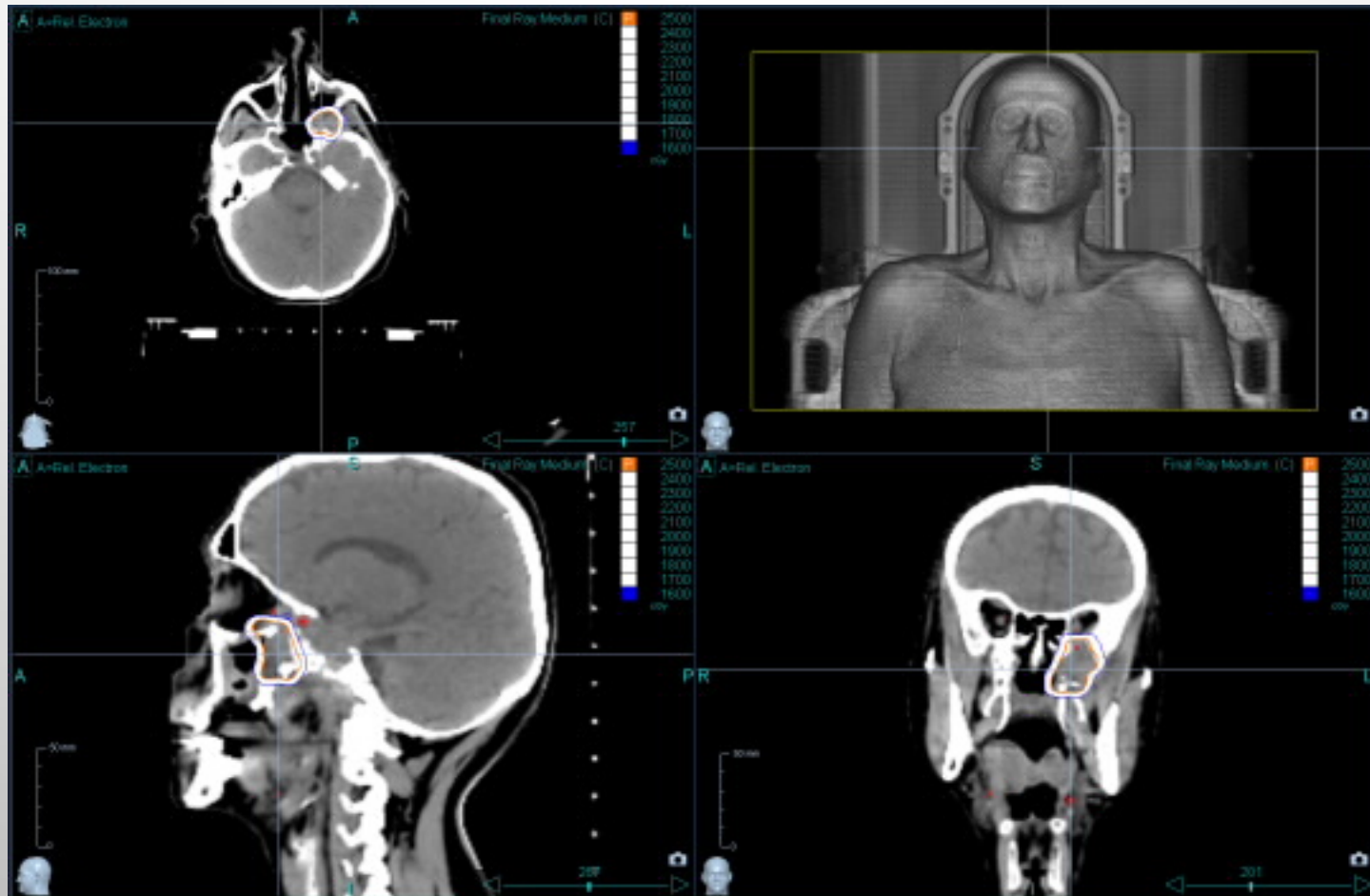
C. KLİNİK UYGULAMALARIMIZ - ASM

CYBERKNIFE

- 2. seri ışınlamalarda sbirt kararı verilen hastalarda tercih edebiliyoruz
- Nüksün olduğu yere göre 6D-skull ve X Sight Spine takip yöntemlerini kullanabiliyoruz



C. KLİNİK UYGULAMALARIMIZ - ASM

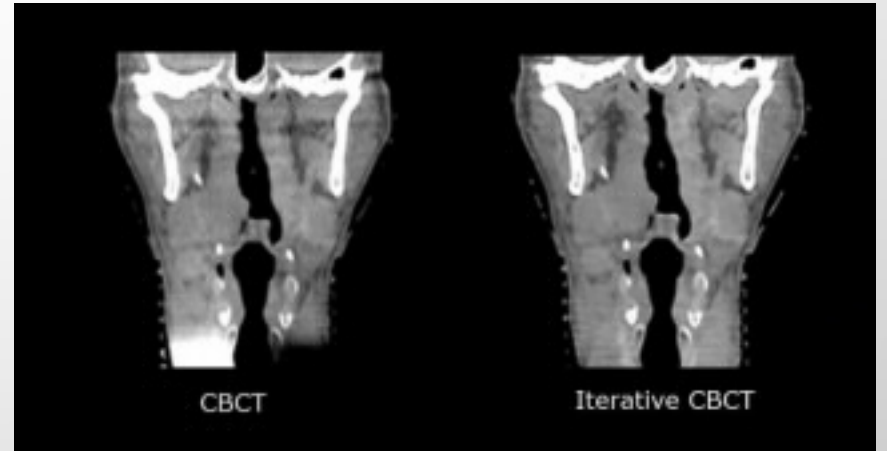


C. KLİNİK UYGULAMALARIMIZ - ASM



GELECEKTE IGRT

- Gelişen yeni teknolojilerle birlikte artık baş boyun hastalarının tedavi planlarında anlık değişiklikler mümkün olacak
- Daha kaliteli IGRT görüntüleri sayesinde hasta masadayken adaptif planlamalar yapılabilecek
- Bunun da temelinde hızlı adaptif kontrolleme ve planlama teknikleri var
- Bunu da günümüzde kullanılmaya başlanan yeni teknolojiye sahip cihazlarla mümkün olacak.



TEŞEKKÜRLER

