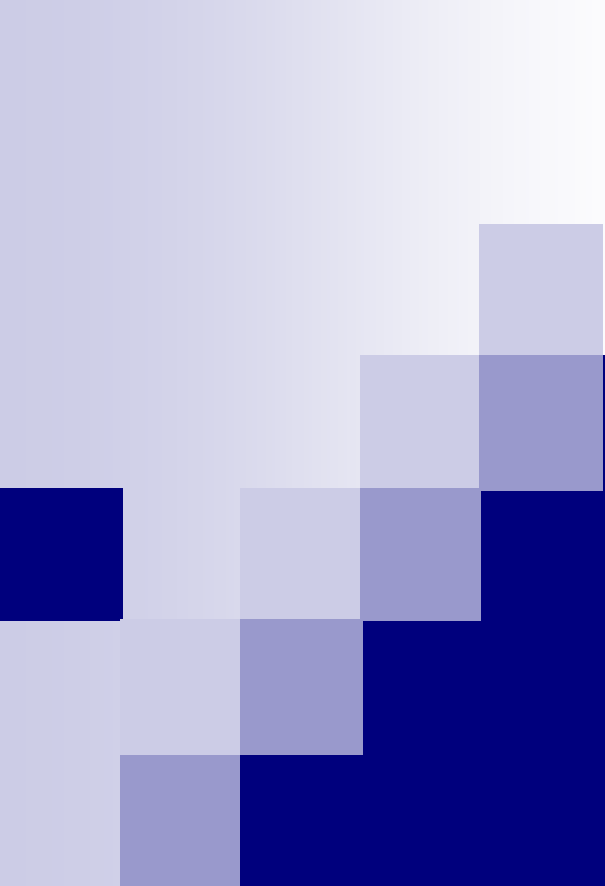




BAŞ BOYUN RADYOTERAPİSİNDE TİROİDİN ALDIĞI DOZUN ARAŞTIRILMASI

H. Acun, G. Kemikler, A. Karadeniz,
H. Küçücük, A. Çakır
İ.Ü. Onkoloji Enstitüsü

GİRİŞ

Baş boyun tümörlerinin tedavisi sırasında, hasta anatomisinin karmaşık yapısından, radyoterapi tekniklerinin seçiminden ve saçılan radyasyondan dolayı hedef volüm dışında kalan sağlıklı dokular da ışınlanabilir. Tiroid bezi en radyo duyarlı dokular arasında yer almakta olup baş boyun radyoterapisi sırasında istenmeyen periferik dozu alabilir. Ve iyonize radyasyonla ışınlanması sonucunda ikincil tiroid tümörleri gelişebilmektedir.

AMAÇ

Bu çalışmada amaç; total kranyum ve medulloblastoma ışınlamalarında Co-60 ve 6 MV foton ışınlarında tirodin aldığı dozu araştırmaktır.

GENEL BİLGİ

Sekonder Radyasyon

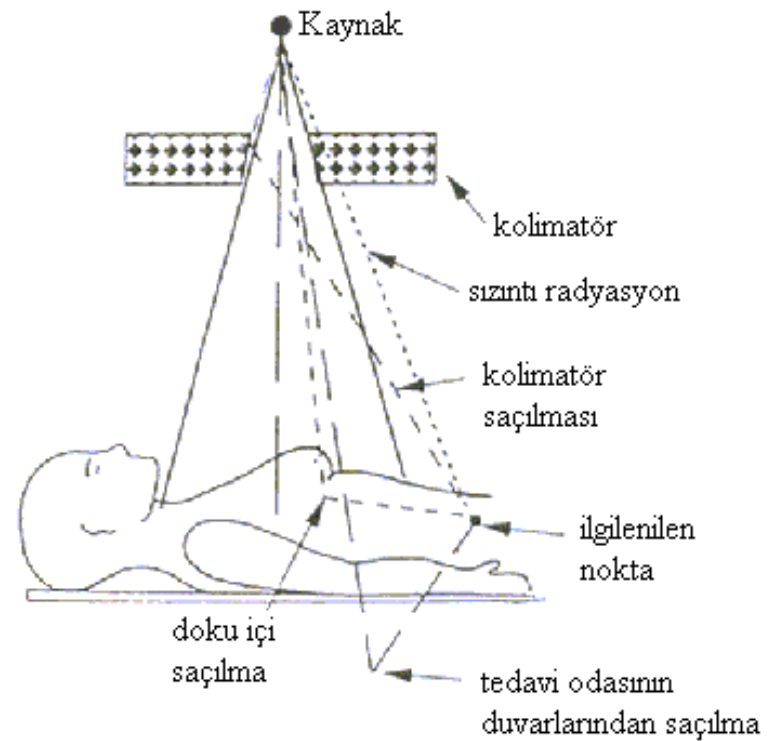
Sekonder veya çevresel doz tedavi sahası dışında oluşan ve sağlıklı dokuların istenmeden maruz kaldığı alan dışı dozdur. Sekonder doz temel olarak dört nedenden dolayı oluşur. Bunlar;

a) Tedavi makinesinin kafasındaki kurşun zırhtan sızan radyasyon(sızıntı radyasyon)

b) Kolimatör yüzeylerinden saçılan radyasyon

c) Hastanın kendi içinden saçılan radyasyon

d) Tedavi odasının duvarı, tavanı ve zemininden saçılan radyasyon.



GEREÇ

- **Cirus Co-60** Teleterapi Ünitesi
- **Satürn 42** Lineer Hızlandırıcı cihazı
- **Oldefit HP** Simülatör Cihazı
- **Alderson Rando** Fantom
- **RW3** su eşdeğeri katı fantom
- **GR-200A** termolüminesans rodları (1x1x4mm)
- **CMS** tedavi planlama sistemi
- **Fimel TLD** Sistemi
 - Fimel LTM TLD okuyucu
 - Fimel fırın

YÖNTEM

- ❑ TL rodlarının gruplanması
- ❑ TL rodlarının lineeritesine bakılması
- ❑ Yetişkin ve çocuk için fantom hazırlanması
- ❑ Tiroidin yerinin belirlenmesi
- ❑ Fantom simülasyonu
- ❑ Koruma bloklarının hazırlanması
- ❑ Fantom ışınlanması
- ❑ CMS TPS' inde tiroid dozunun fantomun kesitleri üzerinden hesaplanması

YETİŞKİN VE ÇOCUK İÇİN FANTOM HAZIRLANMASI



Ek kesit eklenmesiyle elde edilen yetişkin fantom



Ek kesit ilavesi olmadan 5. kesit çıkarılarak elde edilen çocuk fantom

TİROİDİN YERİNİN BELİRLENMESİ

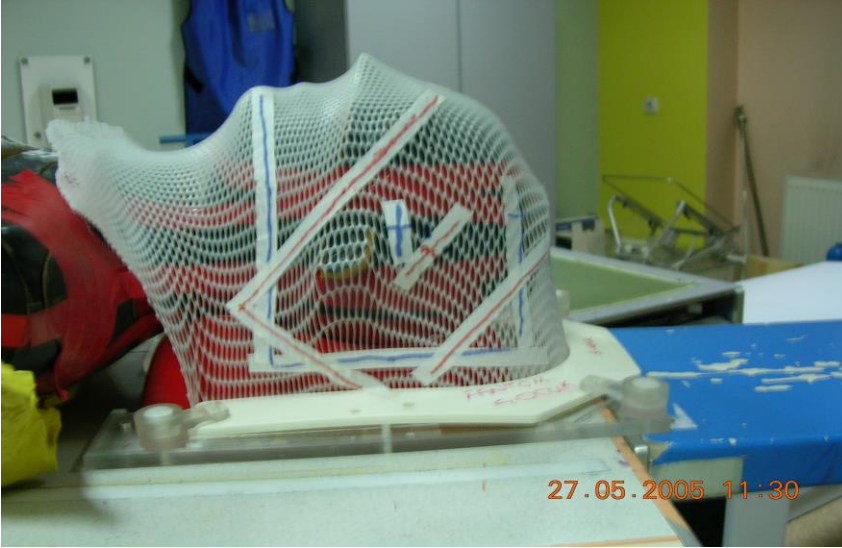


YETİŞKİN FANTOMUN TOTAL KRANYUM SİMÜLASYONU



Co-60 ve 6 MV foton enerjileri için **bloklı** ve **açık alanlar** aynı maske üzerine ciltte boyutları aynı olacak şekilde çizildi. Işınlamalar Co-60 için sabit SSD, 6 MV foton için izosantrik olarak planlandı.

ÇOCUK FANTOMUN PROFİLAKTİK KRANYUM IŞINLAMASI SİMÜLASYONU

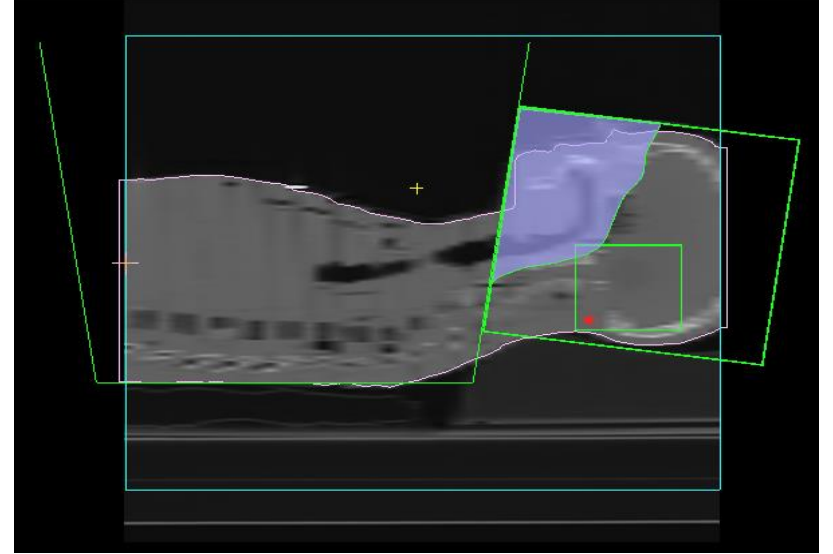


Yetişkinde olduğu gibi
6 MV foton ve Co-60
için alanlar aynı maske
üzerinde ciltte
boyutları aynı olacak
şekilde çizildi.

ÇOCUK FANTOMUN KRANYO-SPİNAL AKS IŞINLAMASI SİMÜLASYONU



Rando fantom simülasyonu



Rando fantomun DRR'ı

BULGULAR

YETİŞKİN FANTOM AÇIK ALAN TOTAL KRANYAL İŞINLAMA

Enerji	Co-60	6 MV
TLD lerin yerleşimi	(% orta hat dozu $\pm$ sd)	(% orta hat dozu $\pm$ sd)
Alan kenarına yakın derin yerleşim	1,167 $\pm$ 0,06	0,736 $\pm$ 0,01
Alan kenarına uzak derin yerleşim	0,887 $\pm$ 0,05	0,55 $\pm$ 0,01
Ortalama tiroid dozu	1,042 $\pm$ 0,07	0,65 $\pm$ 0,02
Yüzey dozu	1,18 $\pm$ 0,02	0,7918 $\pm$ 0,01
Düzeltilme faktörü (CF)	1,132 $\pm$ 0,02	1,209 $\pm$ 0,04

CMS TPS ile hesaplanan tiroid dozları

Enerji	Co-60(% orta hat dozu)	6 MV(% orta hat dozu)
Ortalama tiroid dozu	0,55	0,42

BULGULAR

ÇOCUK FANTOM AÇIK ALAN TOTAL KRANYAL IŞINLAMA

Enerji	Co-60	6 MV
TLD lerin yerleşimi	(% orta hat dozu $\pm$ sd)	(% orta hat dozu $\pm$ sd)
Alan kenarına yakın derin yerleşim	1,74 $\pm$ 0,06	1,417 $\pm$ 0,03
Alan kenarına uzak derin yerleşim	1,2436 $\pm$ 0,04	1,11 $\pm$ 0,02
Ortalama tiroid dozu	1,523 $\pm$ 0,05	1,27 $\pm$ 0,02
Yüzey dozu	1,663 $\pm$ 0,03	1,532 $\pm$ 0,04
Düzeltilme faktörü (CF)	1,09 $\pm$ 0,03	1,206 $\pm$ 0,03

CMS TPS ile hesaplanan tiroid dozları		
Enerji	Co-60(% orta hat dozu)	6 MV(% orta hat dozu)
Ortalama tiroid dozu	1,4	1,00

BULGULAR

YETİŞKİ FANTOM BLOKLU TOTAL KRANYAL İŞINLAMA

Enerji	Co-60	6 MV
TLD lerin yerleşimi	(% orta hat dozu $\pm$ sd)	(% orta hat dozu $\pm$ sd)
Alan kenarına yakın derin yerleşim	1,308 $\pm$ 0,01	1,332 $\pm$ 0,008
Alan kenarına uzak derin yerleşim	1,126 $\pm$ 0,008	1,091 $\pm$ 0,02
Ortalama tiroid dozu	1,23 $\pm$ 0,01	1,22 $\pm$ 0,01
Yüzey dozu	1,359 $\pm$ 0,02	1,79 $\pm$ 0,01
Düzeltilme faktörü (CF)	1,104 $\pm$ 0,02	1,46 $\pm$ 0,03

CMS TPS ile hesaplanan tiroid dozları		
Enerji	Co-60(% orta hat dozu)	6 MV(% orta hat dozu)
Ortalama tiroid dozu	0,625	0,425

BULGULAR

ÇOCUK FANTOM BLOKLU TOTAL

KRANYALİŞİNLAMA

Enerji	Co-60	6 MV
TLD lerin yerleşimi	(% orta hat dozu $\pm$ sd)	(% orta hat dozu $\pm$ sd)
Alan kenarına yakın derin yerleşim	1,928 $\pm$ 0,08	1,67 $\pm$ 0,08
Alan kenarına uzak derin yerleşim	1,546 $\pm$ 0,04	1,458 $\pm$ 0,03
Ortalama tiroid dozu	1,754 $\pm$ 0,07	1,584 $\pm$ 0,02
Yüzey dozu	1,93 $\pm$ 0,08	2,544 $\pm$ 0,04
Düzeltilme faktörü (CF)	1,1 $\pm$ 0,05	1,6 $\pm$ 0,04

CMS TPS ile hesaplanan tiroid dozları

Enerji	Co-60(% orta hat dozu)	6 MV(% orta hat dozu)
Ortalama tiroid dozu	1,25	1,00

BULGULAR

YETİŞKİN VE ÇOCUK FANTOM KRANYAL IŞINLAMA

Yetişkin fantom kranyal ışınlama sonuçları		
Enerji	Co-60 (% orta hat dozu $\pm$ sd)	6 MV (% orta hat dozu $\pm$ sd)
Açık alan ışınlaması	1,042 $\pm$ 0,07	0,65 $\pm$ 0,02
Bloklu alan ışınlaması	1,23 $\pm$ 0,01	1,22 $\pm$ 0,01

Çocuk fantom kranyal ışınlama sonuçları		
Enerji	Co-60(% orta hat dozu $\pm$ sd)	6 MV(% orta hat dozu $\pm$ sd)
Açık alan ışınlaması	1,523 $\pm$ 0,05	1,27 $\pm$ 0,02
Bloklu alan ışınlaması	1,754 $\pm$ 0,07	1,584 $\pm$ 0,01

BULGULAR

ÇOCUK FANTOM KRANYO-SPİNAL AKS İŞİNLAMA

Enerji	Co-60	6 MV
TLD ile ölçülen tiroid dozu (cGy)	169	176
CMS ile hesaplanan tiroid dozu (cGy)	163	170,5
% FARK	3.55	3.12

Kliniğimizde medullablastom tedavisinde aks alanına 3600 cGy, kranyum alanına 3600 cGy ve boost alanına 1800 cGy toplam doz verilmektedir. Bu dozlar baz alınarak tüm tedavi boyunca tiroidin alacağı toplam doz **Co-60 için 1521 cGy (15,2 Gy), 6 MV için ise 1584 cGy (15,8 Gy)** olarak bulundu.

SONUÇ

- Çocuklarda tiroid bezi ışın alanının alt kenarına yetişkinlerdekinden daha yakın olduğu için daha yüksek tiroid dozları bulundu.
- Co-60 ile yapılan ışınlamalarda tiroid dozu 6 MV' dekinden daha yüksek bulundu. Hem yetişkin, hem de çocuk fantomun Co-60 ve 6 MV foton enerjisi ile açık alan ışınlamalarında bloklu alan ışınlamalarından daha düşük tiroid dozu elde edildi.
- Özellikle çocukluk çağı profilaktik kranyum ışınlamalarında daha düşük tiroid dozu nedeniyle 6 MV foton enerjisi Co-60' a tercih edilmelidir.