

T. C.  
İstanbul Üniversitesi  
Onkoloji Enstitüsü  
Müdürü : Prof Dr. Nejad BİLGE

# LARENKS'İN GLOTTİK T 1 VAKALARINDA FALL-OFF SAHALARDAKİ DOZ DAĞILIMININ İNCELENMESİ

( YÜKSEK LİSANS TEZİ )

Fiz. Öznur MUTİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman ALDEMİR

İSTANBUL—1989

T. C.  
İstanbul Üniversitesi  
Onkoloji Enstitüsü  
Müdürü : Prof Dr. Nejad BİLGE

# LARENKS'İN GLOTTİK T 1 VAKALARINDA FALL-OFF SAHALARDAKİ DOZ DAĞILIMININ İNCELENMESİ

( YÜKSEK LİSANS TEZİ )

Fiz. Öznur MUTİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman ALDEMİR

İSTANBUL—1989

T. C.  
İstanbul Üniversitesi  
Onkoloji Enstitüsü  
Müdürü : Prof Dr. Nejad BİLGE

# LARENKS'İN GLOTTİK T 1 VAKALARINDA FALL-OFF SAHALARDAKİ DOZ DAĞILIMININ İNCELENMESİ

( YÜKSEK LİSANS TEZİ )

Fiz. Öznur MUTİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman ALDEMİR

İSTANBUL—1989

T.C  
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
ULUSAL TEZ MERKEZİ

## TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10400345
Yazar Adı / Soyadı	ÖZNUR ŞENKESEN
Orcid	0000-0002-6004-086X
T.C.Kimlik No	20464644404
Telefon	5333776978
E-Posta	osenkesen@gmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Larenks'in Glottik T1 vakalarında Fall-Off sahalardaki Doz dağılımının İncelenmesi
Tezin Tercümesi	Investigation of Dose Distribution in the Fall-Off Fields in Glottic T1 Cases of the Larynx
Konu	Radyasyon Onkolojisi = Radiation Oncology
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Onkoloji Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Temel Onkoloji Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı	Tıbbi Radyofizik Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	1989
Sayfa	55
Tez Danışmanları	PROF. DR. OSMAN ALDEMİR
Dizin Terimleri	Larinks=Larynx
Önerilen Dizin Terimleri	Radyoterapi

23.06.2021

İmza:.....

T. C.  
İstanbul Üniversitesi  
Onkoloji Enstitüsü  
Müdürü : Prof Dr. Nejad BİLGE

# LARENKS'İN GLOTTİK T 1 VAKALARINDA FALL-OFF SAHALARDAKİ DOZ DAĞILIMININ İNCELENMESİ

( YÜKSEK LİSANS TEZİ )

Fiz. Öznur MUTİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Osman ALDEMİR

İSTANBUL—1989

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
Onkoloji Enstitüsü  
Müdür: Prof.Dr.Nijad BİLGE

LARENKS'İN GLOTTİK T<sub>1</sub> VAKALARINDA FALL-OFF  
SAHALARDAKİ DOZ DAĞILIMININ İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Fiz. Öznur MUTİ

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Osman ALDEMİR

## Ö N S Ö Z

Temel Onkoloji Anabilim Dalını kurarak bizlerin Tıbbî Radyofizik konusunda daha iyi yetişmesini sağlayan ve her zaman desteğini gördüğümüz sayın Prof.Dr. Nijad BİLGE'ye,

Tez çalışmalarım sırasında bana yol gösteren, yardımcı olan sayın Prof.Dr. Osman ALDEMİR'e ve Sayın Doç.Dr. Seyfettin KUTER'e,

Tez konumun seçiminde ve çalışmalarım sırasında her zaman desteğini gördüğüm, değerli hocam Sayın Uzman. Dr. Oktay İNCEKARA'ya,

Tıbbî bilgileri ile beni aydınlatan Şişli Etfal Hastanesi Radyasyon Onkolojisi Kliniği asistanlarına,

Çalışmalarımda gerek cihazlarından faydalandığım, gerekse tecrübelerinden yararlandığım Cerrahpaşa Tıp Fakültesi ve İst. Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim dalı Fizik Departmanındaki fizikçi arkadaşlarıma, bana karşı gösterdikleri anlayış ve yardımları için en içten teşekkürlerimi borç bilirim.

## I - GİRİŞ

Günümüzde erken evre larenks kanserlerinin tek başına radyoterapi veya cerrahî ile tedavi edilebildikleri ve yüksek oranda kür sağlandığı iyi bilinen bir gerçektir. Gerek radyoterapi gerekse cerrahi eşit sonuçlar versede, sesin korunması açısından radyoterapinin seçimi daha olumludur (14).

Larengeal kanserler içinde en sık rastlanan ve radyoterapi ile en iyi kür sağlanan, glottik karsinomalardır. Erken glottik karsinomalarda 5 yıllık yaşam süresi %80-90 dır (14,10).

Vocal kord tümörlerinin radikal tedavisinde zaman-doza-volum ilişkisi kritiktir. Çünkü sınırın hemen altındaki dozlarda tümör yinelenmesi ve fazla dozlarda da geç radyoterapi komplikasyonları gelişmektedir (1).

Tezimin amacı Larenks'in erken evre glottik karsinomalarında tümöre istenen dozu tam olarak verebilmek için yapılan fall-off ışınlamalarda ışın alanı ile doz dağılımının nasıl değiştiğini ve kritik noktadaki doz değerlerini saptamaktır. Randofantomun boyun bölgesinin belli noktalarına TLD çubuklarını yerleştirerek doz değerlerini ölçmek, bilgisayarlı tedavi planlama sistemi ile doz dağılımını çizersek belli noktalardaki doz dağılımları ile karşılaştırmak ve tedavi alanına fall-off ışınlama yapılarak tümör dozuna olan etkisini incelemektir.

## II - LİTERATÜRÜN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Larenks'in malign tümörlerinin %95'i epitelden kaynağını alan yassı epitel hücreli karsinomalardır. Vücutdaki malign tümörlerin %2-5'ini oluştururlar. Larenks kanserinin meydana gelmesinde en etkili faktör sigaradır. Son yıllarda yapılan çalışmalar sürekli sigara içimi ile larenks kanseri arasında sıkı bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır. Larenks kanserleri genellikle 50-70 yaş grubundaki erkeklerde ortaya çıkar. Kadın erkek oranı 1/7 olarak saptanmış olmakla beraber, son yıllarda sosyal yaşam koşullarının ortaya çıkardığı güçlükler nedeni ile sigara içen kadınların sayısı yükseldiğinden bu oranda kadınlar aleyhine bir değişme olmuştur.

Larenks'in kronik enfeksiyonları, sürekli alkol alımı, hava kirliliği, radyasyona maruz kalma, kalıtım ve viral enfeksiyonlarında kesin olmamakla beraber etyolojide yer alan faktörler arasında sayıldığını belirtmek gereklidir.

Tezimde larenks'in glottik karsinomalarının tedavi alanlarından söz edeceğim için anatomik lokalizasyonundan kısaca bahsetmek istiyorum.

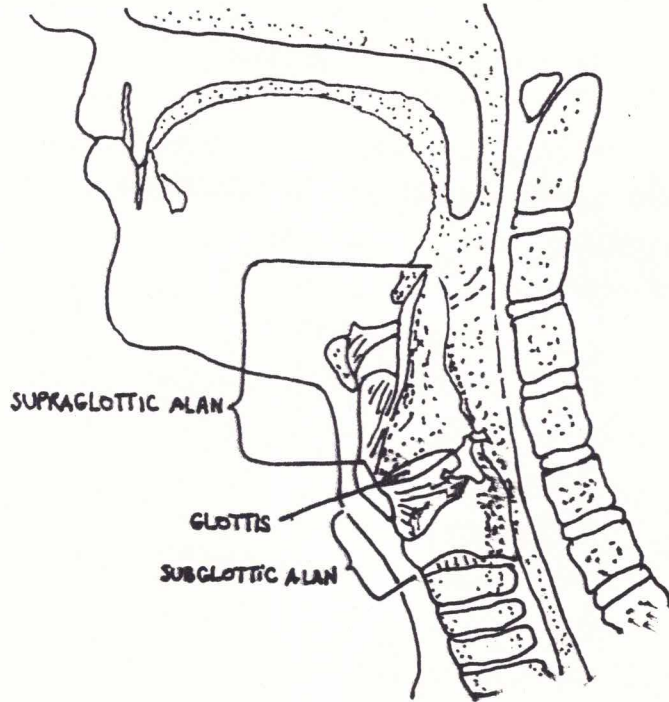
Glottik kanserler genellikle vocal kordlar üzerinde meydana gelen, iyi diferansiye olmuş tümörlerdir. Glottisin alt sınırı, kordun serbest kenarı seviyesinden 1 cm aşağıda olarak belirtilmiştir. Daha aşağıda meydana gelen tümörler subglottik olarak kabul edilirler. Glottik kanserler

yavaş büyümeleri yanında kordların lenfatiklerden çok fakir olması nedeni ile uzun süre kordlarda lokalize olarak kalırlar ve çoğunlukla kordların serbest kenarında, özellikle de en çok efora maruz kalan 1/3 ön kısmında oluşur (5).

Larenks anatomik olarak üç bölgeye ayrılmıştır :

- a) Supraglottik,
- b) Glottik,
- c) Subglottik.

Tümörün anatomik lokalizasyonu boyunda palpabl nodül ve uzak metastas olup olmayışına göre TNM sınıflaması uygulanır.

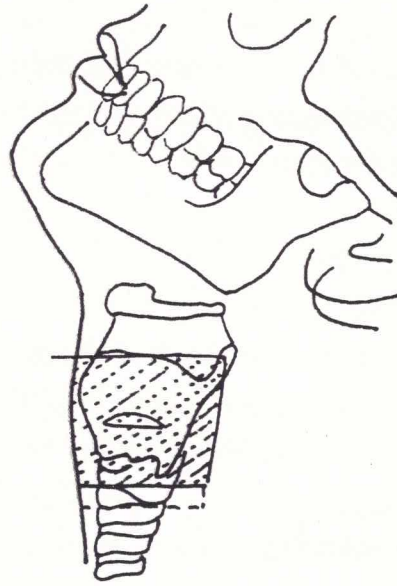


ŞEKİL 1. Larenks'in Anatomik Görünüşü.

Larenks kanserinin tedavisi baş-boyun cerrahî ile radyoterapistin kombine çalışması ile mümkündür. Tedavi yöntemi hastalığın doğal gidişi, köken aldığı bölgenin durumu, yayılma yolları ve radyolojik bulgular temeline dayanır (5).

#### TEDAVİ TEKNİKLERİ :

Erken evre larenks olgularında ( $T_1$  ve  $T_2$ ) gerek cerrahi, gerekse radyoterapinin yüksek oranda kür sağlama olanağı olduğunu söylemiştik. Bu amaca ulaşmak için dikkatli ve bilgili bir radyoterapi şarttır. Larenks kansinomalarının radyoterapisi yüksek bir dozun oldukça sınırlı bir volüme verilmesinden ibarettir (14,15).



ŞEKİL 2. Glottik Tümörlerde Kullanılan Tedavi Alanının Şematik Görünümü.

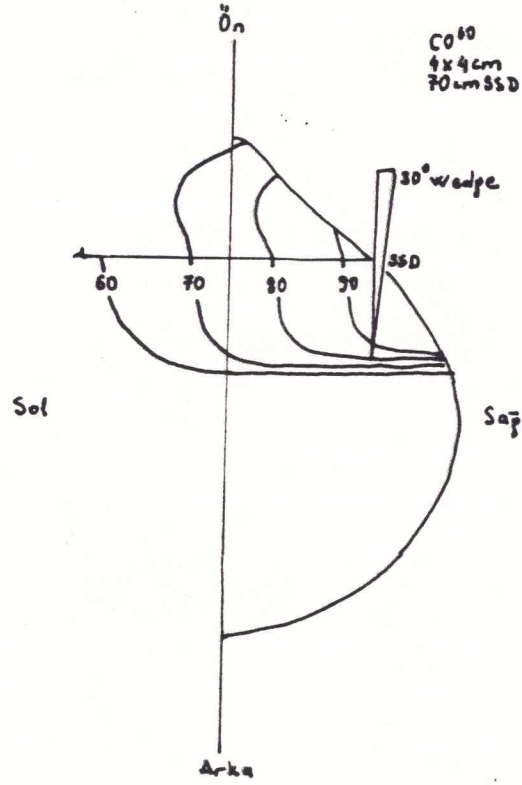
Glottik kanserlerin  $T_1$  ve  $T_2 N_0$  tümörleri tedavisinde Co-60 ve süpervoltaj (4 MeV) teleterapi aygıtı kullanılır. Alanlar karşılıklı paralel olup boyutları 4,5x4,5 veya 5x5 dir. Glottik lezyonların klinik özelliklerinden cild üzerindeki referans noktaları kesindir.

Alan üst kenarı troid çentik hizasından geçer, alt kenar krikotroid girinti hizasındadır. Arka kenarı troid kartilaj üst boynuzundan aşağı inen dikey doğru oluşturur. Ön kenar ise ciltten taşacak şekilde (fall-off) dir. (ŞEKİL 2'de görüldüğü gibi). Subglottik yayılım yada anterior komissüre infiltrate ise alan alt kenarı krikoid kartilajı ilk trakea halkası ile içine alacak şekilde aşağı kaydırılır (13).

Lezyon bir vocal kordu tutmuşsa, sadece homolateral portal alan kullanılır. Her iki kordu tutan lezyonlar için veya anterior komissüra içine doğru aşırı bir büyüme varsa karşılıklı paralel alanlar kullanılır. Eğer hastalık kord/kordların 1/3'ünde bulunuyorsa, tedavinin ilk yarısı açık alanda, ikinci yarısı ise wedge filtre tekniği ile yapılmalıdır (5).

Helmut Geopfert ve arkadaşları tarafından yapılan bu çalışmada iyi sonuçlar alınmıştır.

ŞEKİL 3'de  $30^\circ$  Wedge filtre ile doz dağılımı görülmektedir. 7 haftada doz 69,5 Gy, bunun 30,6 Gy'i açık alanla, 39 Gy'i telin arka 1/3'ünün etkilenmemesi için  $30^\circ$  Wedge filtre ile ışınlanmışlardır. Bu şekilde tedavi edilen hastanın 9 yıl süreyle hiç bir hastalık belirtisi olmadan yaşamını sürdürdüğü belirtiliyor (5).



ŞEKİL 3. 30° Wedge Fletcherden Çizilen Şekil

Tümör dozu orta kord/kordlar da toplanır, ayrıca doz anterior 1/3 ve komissüra da biraz yüksektir (%5-10). Tümör dozu tümörün başlangıç volümü ile artar.

Yüzeysel lezyonlar için 60 Gy

Küçük exofitik lezyonlar için 65 Gy

Büyük lezyonlar için 70 Gy'dir (7,5,4,13).

Geopfert ve arkadaşları homolateral pental olan kullanılacaksa süresinin 60 Gy için 5,5 hafta, 65 Gy için 6 hafta ve 70 Gy için 6,5 hafta olması gerektiğini, karşılıklı iki paralel alan kullanıldığında verilen maximum doz miktarının daha fazla olduğunu, tedavi süresinin 1/2 hafta uzaması gerektiğini ortaya koymuşlardır (5).

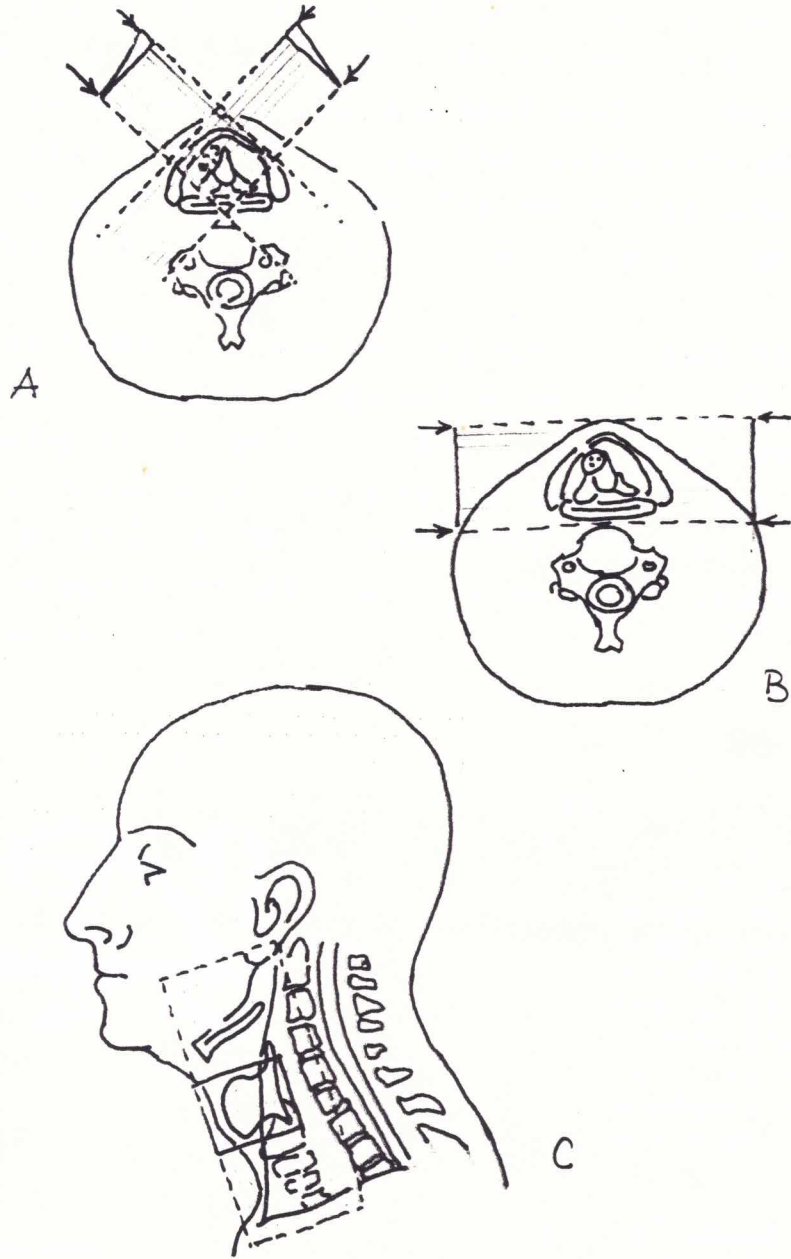
James E. Mark ve Donald G. Session çalışmalarında, yine lezyonun büyüklüğüne göre 6-7 haftada 60-70 Gy verilmesi gerektiğini, 60 Gy'in üzerinde doz planlanmışsa, arytoid ödem olasılığını azaltmak için, ışın sahasının arka sınırınının 1 cm öne kaydırılmasını önermektedirler. Işının kalitesinin, hastanın konturu ile ışının yönlendirilişine bağlı olduğunu vurgulamışlardır (11).

P.A. Barnes ve D.J. Rees ise çalışmalarında genellikle 5x5 ve 7x7 cm gibi küçük sahalara 60 Gy-65 Gy'lik tümör dozlarını 5-6 haftada vererek bin kaç nüks ve bir kaç geç sekel ile mükemmel sonuçlar elde etmişlerdir.

Tedavide iki ön alan Wedge filtre kullanılarak spinal kord dozu az ve lezyon sahasına yüksek doz verilerek, doz glottik alanda net bir şekilde sınırlanmıştır.

C.C. Wang ve arkadaşları çalışmalarında vocal kord kanserlerinin radyoterapi uygulamalarında 1 MV üzerinde megavoltaj radyasyon, 2 MeV Von der Graff jeneratörleri, Lineer Aksleratörleri ( $\alpha$ -ışınları) ve Cobalt-60 ( $\gamma$ -ışınları) ünitesi kullanılması gerektiği, bu çeşit radyasyon uygulamalarının cilt ve kemik koruyucu etkileri daha iyi derin doz ve keskin ışın kenarları olduğundan avantajlar sağlayacağını savunmaktadırlar. Modern tedavi yöntemleri ve teknikleri ile akut ve gecikmiş radyasyon reaksiyonlarının elemine edilebileceği bildirilmektedir (14).

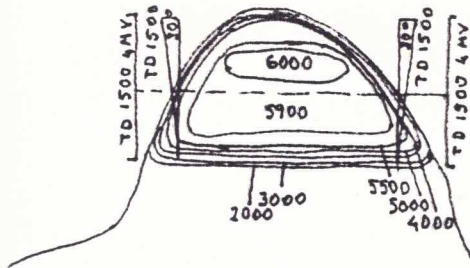
Radyasyon dozunun veriminin, tümör çeşidi, olayın yeri, volüm fraksiyonasyon sıklığı ve toplam ışınlama zamanına bağlı olduğu belirtilerek, ışınlama şekillerinin 25-30 cm<sup>2</sup>'lik bir alana 65-70 Gy ile 50 ve 60 cm<sup>2</sup> alana 60 Gy-65 Gy ile haftada 10 Gy'lik dozlarla tedavi edildiğini, eğer radyoterapi ile cerrahi kanbinasyonu düşünülmüşse, 45-50 Gy 4,5 haftada verileceği, ışınlamadan 4 veya 6 hafta sonra operasyon uygulanması gerektiğini savunmuşlardır (14).



ŞEKİL 4. A : Wedge Filtreye Belli Açı Vererek Tümörün Yüksek Doz Spinal Kordun Düşük Doz Alması Sağlanır.  
B : İki Karşılıklı Paralel Alan Kullanarak Yine Tümöre Yüksek Spinal Korda Düşük Doz Verilir.  
C : Sub Ve Supraglottik Yayılım Varsa Alan Sınırları Şekil'deki gibi olmalıdır.

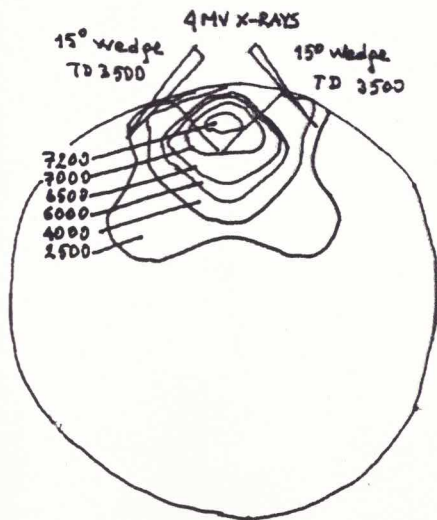
James E. Mark ve arkadaşları dozun larenks'in bulunduğu orta hat da 3-4 cm derinlikte ve santral axis 6-7 cm olacak şekilde verilmesini önermektedirler. Bunun nedeni ise larenks'in anterior çapının, posteriera göre daha az olduğu ve ön komissüre verilen dozun arka komissüre verilen dozdan %15-20 daha fazla olması ile açıklamışlardır.

Bu nedenlerle homojen doz dağılımı elde edebilmek için açık alan ve  $30^{\circ}$  Wedge kullanılmasının gerekli olduğunu, Wedge'in kullanım sıklığının, tipinin radyoterapi esnasında boyunun şekline göre değiştiğini, kısa boyunlu hastalarda anterior oblik alana sağa yada sola  $15^{\circ}$  açı verilerek hemojen doz dağılımının elde edilebileceğini savunmuşlardır (11).



ŞEKİL 5.

A : Karşılıklı paralel alanlarda 5x5 cm isodoz dağılımı : 4 MV fotonlarla dozun %50'si açık alan, %50'si  $30^{\circ}$  Wedge filtre ile verilmiştir. Larenks de doz homogenitesi sağlanmış olur.



B :  $15^{\circ}$  Wedge filtre ile 2 oblik sahadan 4 MV foton için isodoz dağılımı görülmektedir. Kısa boyunlu glottik karsinomalı hastalar için kullanılabilir.

Şişli Etfal Hastanesi, Radyasyon Onkolojisi Kliniğinde, larenks kanserlerinin erken evre glottik karsinomalarını, 4,5x4,5 veya 5x5 cm boyutlarında karşılıklı paralel alanlar kullanarak ışınlamaktayız. Işınlama alanının sınırları Fletcher metodunda (5) belirtildiği gibidir.

Tümör dozunu, boyun orta düzleminde günde 2 Gy olacak şekilde planlayıp, alanlar dönüşümlü olarak haftada 5 gün ışınlanmaktadırlar. Toplam dozlar, tümörün büyüklüğüne bağlı olarak 60 Gy/6hafta, 65 Gy/6,5 hafta, 70 Gy/7 hafta olmak üzere değişiklik gösterirler.

50-55 Gy'den sonra kordların arka bölümüne yada arka komissüre yayılım yoksa alan arka kenarını öne doğru kaydırarak, maximal dozun en küçük volümde toplanması sağlanır, yan etkilerinde en az düzeye indirilmesi bu metodla mümkün kılınır.

Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi Anabilim dalında da aynı metod kullanıldığı bildirilmiştir (13).

### III - MATERYAL VE METOD

#### A - MATERYAL

- 1 - Tedavi Odası,
- 2 - Siemens Gamatron S. Kobalt-60 Teleterapi Cihazı,
- 3 - Rando Fantom,
- 4 - Termolüminesans Dozimetre (TLD) Victreen-2800,
- 5 - Bilgisayarlı Planlama Sistemi. Cir Sis.

#### 1 - TEDAVİ ODASI :

Kobalt-60 teleterapi cihazları için hazırlanmış tedavi odası Şişli Etfal Hastanesinin bodrum katında toprağın içine doğru çıkıntı şeklinde, duvarları 1,5 m kalınlığında baritli betonla kaplı olmak üzere çevresi radyasyon güvenliği açısından son derece emniyetli bir şekilde inşa edilmiştir. Cihazın kontrol paneli odanın dışındadır. Aynı zamanda kontrol paneli üzerine konan TV-monitorle cihaz ve tedavi masası gözlenebilmektedir.

#### 2 - SIEMENS GAMATRON-S KOBALT-60 TELETERAPİ CİHAZI :

Gamatron-s 23.12.1987 yılında 1 m mesafede ölçümlere göre 727,5 m Gy/dakika ve 5000 RHM aktif kapasiteye sahiptir.



FOTOGRAF 1. Co<sup>60</sup> Teleterapi Cihazı.



FOTOGRAF 2. Co<sup>60</sup> Teleterapi Cihazı Kumanda Paneli.

Co-60 Radyoaktif Kaynağı Sertifika Değerleri :

23.12.1987	20.11.1988 (Ölçüm Tarihi)
1,29 C/kg-saat	1,1434 C/kg-saat
5000 RHM	4432 RHM
83,334 R/dak	73,86 R/dak
727,5 m Gy/dak	644,85 m Gy/dak

Kaynak aktivitesi ölçüm sırasında yukarıda belirtil-  
diği gibidir.

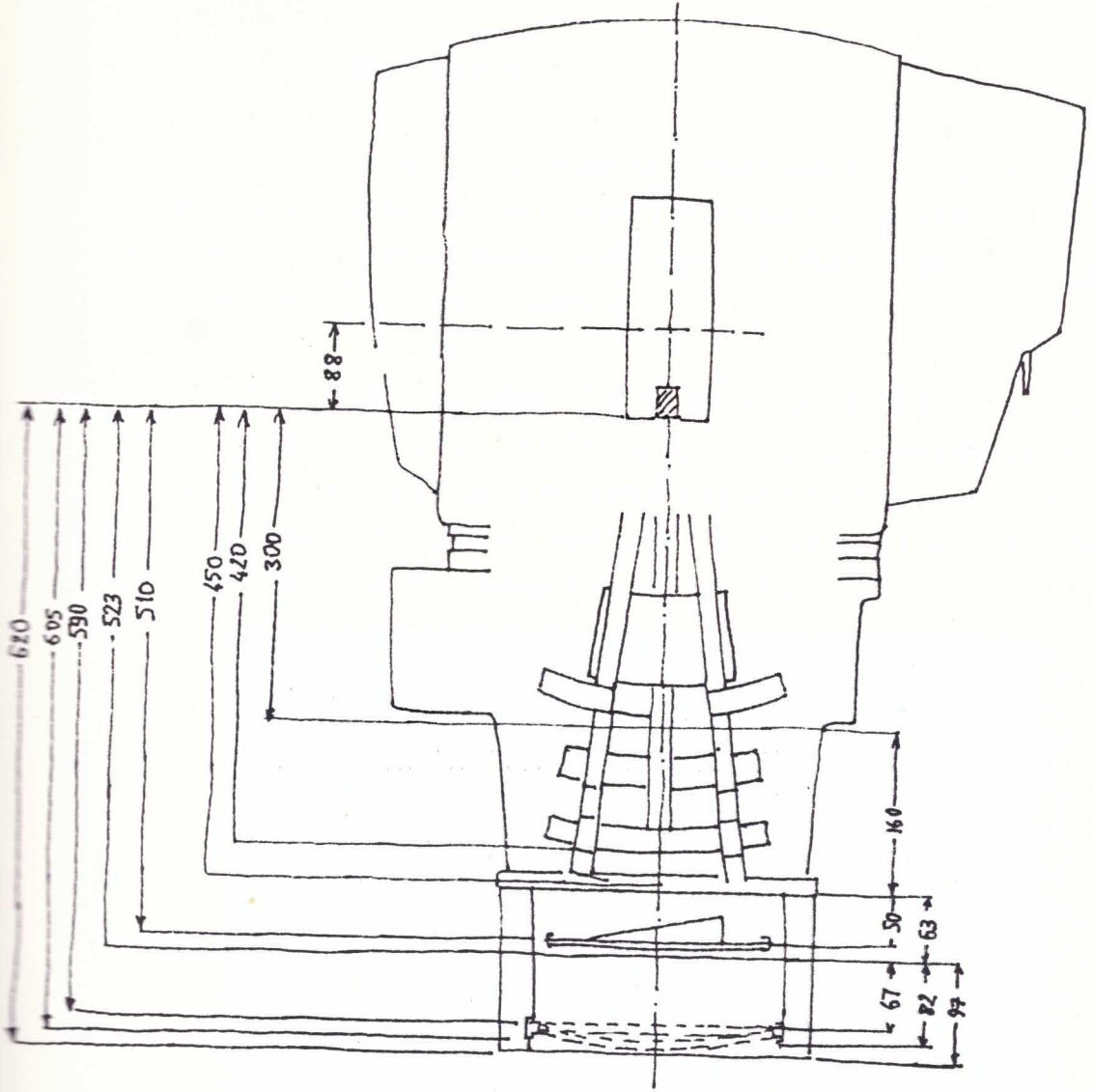
20 mm çaplı Kobalt-60 kaynağı, ortalama enerjisi  
1,25 MeV'luk  $\gamma$ -ışınları yaymaktadır.

S.C.D (Kaynak-Kolimatör-Mesafesi) :	45 cm
S.T.D (Kaynak-Trimmer-Mesafesi) :	45 cm
S.S.D (Kaynak-Cilt-Mesafesi) :	80 cm'dir.

S.S.D : 80 cm iken saha büyüklüğü minimum  $4 \times 4 \text{ cm}^2$  maximum  
ise  $40 \times 40 \text{ cm}^2$ 'dir.

Işın kafası, kumanda aleti ile büyük eksen etrafın-  
da ve büyük eksene bağlı çatal etrafında, sağa ve sola,  
çatal içinde öne ve arkaya hareket edebilir. Tedavi masa-  
sı da kumanda aleti ile, aşağı yukarı, ileri geri hareket  
ettirilebilir.

Ayrıca S.A.D (Kaynak-Isosentr-Mesafesi) 80 cm'de  
isosentrik tedavi yapmaya müsaittir. Tedavi sahası kafa  
içinde bulunan ışık sistemi ile görülür. Mesafe de yine  
ışıklı gösterge yardımı ile ayarlanır. Ayrıca mekanik  
olarak da ayarlayabilmek mekanik göstergesi sayesinde müm-  
kündür. Kaynağın açık yada kapalı olduğu ışın kafasının  
önünde bulunan diskten anlaşılır (6).



FA 80cm

Ölçüler mm cinsindedir.

ŞEKİL 6. Işın Kafasının Kesitinin Şematik Resmi.

### 3 - RANĐO FANTOM :

Çalışmam da İ.ÜÜ Onkoloji Enstitüsü, Tıbbî Radyofizik Bilim Dalında bulunan rando fantom kullanıldı. Fantomun yapıldığı madde insan dokusuna eşdeğer, Şekil olarak da insan anatomisine uygundur.

Deneyimde fantomun 7-8-9-10-11-~~12~~ no'lu kesitlerini (omuzdan çeneye kadar) kullandım. TLD (Termolüminesans dozimetre) çubuklarını yerleştirdiğim kesit ise 9. kesit idi. Bu kesitte üç ayrı noktaya yerleştirdiğim TLD çubukları yardımı ile doz değerlerini buldum.



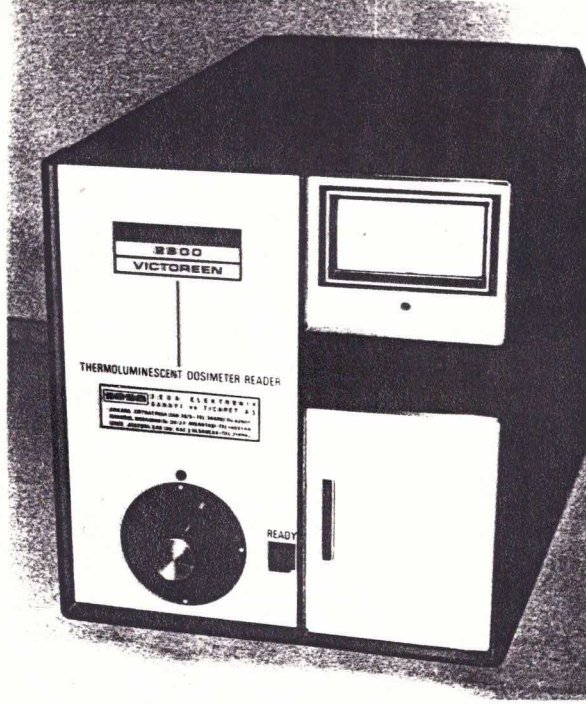
FOTOGRAF 3 : Rando Fantomun Deneyde Kullanılan Bölümü.

#### 4 - TERMOLÜMINESANS DOZİMETRE (TLD) :

Radyasyona maruz bırakılan  $\text{LiF}$ ,  $\text{CaSO}_4;\text{Mn}$  ve  $\text{CaF}_2;\text{Mn}$  gibi bazı katı kristallerin ısıtma nedeni ile ışık yayılması olayına "termolüminesans" denir. Fosforları iyonlaştırıcı radyasyona maruz bırakıldığında kristal içindeki atomların elektronları buldukları banttan (normal seviyelerinden) iletkenlik bandına ve oradan da yabancı atomlar (tuzaklar) tarafından yakalanmaktadır. Daha sonra bu kristaller ısıtıldığında tuzaklardan kurtulan elektronlar eski enerji seviyelerine düşerken iki seviye arasındaki enerji farkına eşit enerjili görünür ışık yayınlamaktadırlar. Bu ışık fotomultiplikator ile toplanabilirler. Yayınlanan ışığın şiddeti tuzaklara yakalanmış elektronların sayısı ve dolayısı ile kristal tarafından absorblanmış toplam radyasyon dozu ile orantılıdır. Bu lüminesans ışık bilinerek, kalibrasyon ekseninden absorblanmış radyasyon dozu ölçülebilmektedir.

Termolüminesans dozimetrelerin üstün özellikleri vardır. Örneğin  $10^{-4}\text{R}$ 'den  $10^6\text{R}$ 'e kadar. 10 mertebelik bir doz aralığında iyi neticeler alınabilmektedir. Ayrıca boyutlarının küçük oluşu, tekrar kullanılabilmesi ve kolay okunabilir olması gibi üstünlükleri vardır. Bu özellikleri nedeni ile personel ve araştırma dozimetresi için ideal gözükmekte olup, sağlık fiziği, uzak uçuşları, radyobioloji, radyoterapi, sivil savunma ve endüstri alanlarında kullanılmaktadır (3,2,12).

Halen çalıştığım Şişli Etfal Hastanesinde TLD dozimetre olmadığından çalışmalarım sırasında Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Radyasyon Onkolojisi Anabilim Dalı, Fizik biriminde bulunan Victoreen-2800 model TLD dozimetre okuyucusunu kullandım. Ölçümler sırasında 35 adet  $\text{LiF}$  çubuk kullandım (12).



FOTOGRAF 4 : Victoreen-2800 Otomatik Okuyucu.

#### 5 - BİLGİSAYARLI PLANLAMA SİSTEMİ :

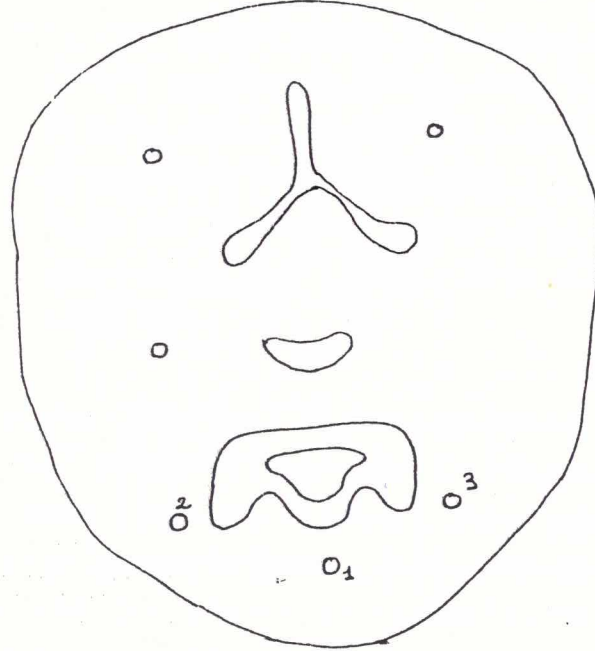
Deneyde İ.Ü. Onkoloji Enstitüsünde, Tıbbi Radyofizik Bilim dalında bulunan bilgisayarlı planlama sisteminin yararlanıldı.

Önceden bilgisayara yüklenmiş veriler yardımı ile istenilen alanda, istenilen ışın girişleri ve ışın alanları belirtildiği takdirde doz dağılımını, hem daha az hasta ile hem de daha kısa sürede elde etmek mümkündür (3).

#### B - METOD

Larenks'in Glottik fall-off ışınlanmasıyla değişen doz dağılımlarının tesbitinde, TLD metodundan yararlanıldı.

TLD çubukları randofantomun 9. nolu kesitinin üst konturu üzerinde gösterildiği gibi ( ŞEKİL 7) belli 3 noktaya yerleştirilerek ışınlandı.



ŞEKİL 7. Randofantomun 9 Nolu Kesitinin Üst Konturu.

Işınlama boyun orta düzleminde tümör dozu 2 Gy olacak şekilde her iki lateral alandan 1 Gy tümör dozu verilerek yapıldı.

Randofantom da ışın alanının çizili olduğu ve ışın merkezinin geçtiği kesit içindeki üç noktaya beş'er TLD çubuğu yerleştirilerek ışınlama yapıldı. Işınlanan çubukların karışmaması için ayrı ayrı kapsüllere kondu ve numaralandı.

Fantom üzerine ışın alanı çizilirken simülâtör cihazından faydalanıldı. 5x5 fall-off yapılmayan, 5x6,5 fall-off yapılan sahalarda simülâtörle alanlar çizilip, filmleri çekildi.

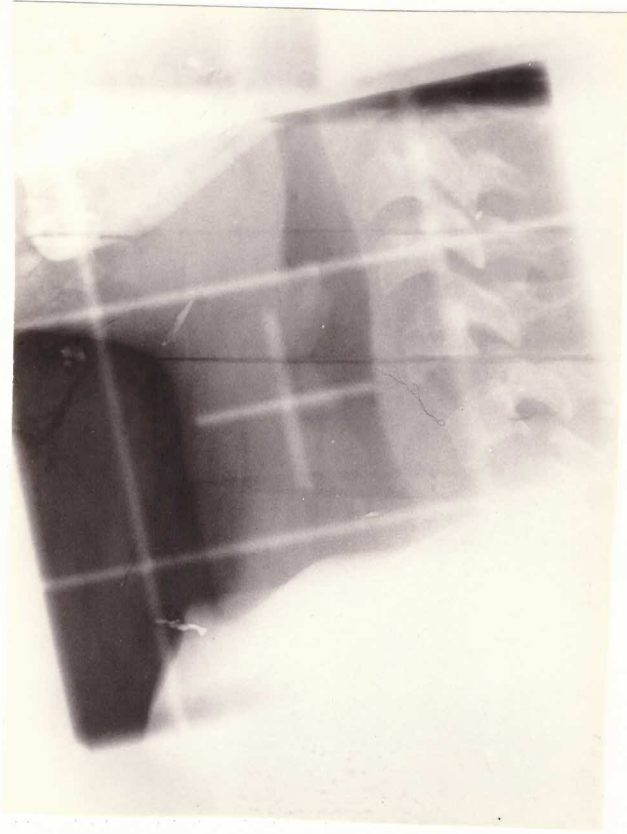
Rando fantomun ışınlanması SSD:80 cm ve SSD:70 cm'-de aşağıda belirtilen alanlarda 4'er kez tekrar edildi.

5x5 fall-off (taşırılarak) yapılmadan,  
5x5 fall-off yapılarak (alan arka sınırı fall-off yapılmayan 5x5 sahanın arka sınırından 1 cm öne kaydırılarak tesbit edildi),  
5x6,5 fall-off yapılarak (alan arka sınırı fall-off yapılmayan 5x5 sahanın arka sınırı ile aynı tutuldu).

TLD ölçüm değerleri ile bilgisayarlı palanlama sisteminin çizdiği değerleri karşılaştırabilmek için, rando fantom üzerinden ışınlama alanının bulunduğu 9. kesitin konturu değişiklik gösterdiğinden, alt-orta-üst olmak üzere 3 ayrı yerinden kontur alındı ve konturlar üzerinde yukarıda belirtilen 5x5 fall-off yapılmadan, 5x5 fall-off, 5x6,5 fall-off alanlarda 1:1 yükleme ile doz dağılımları elde edildi.



FOTOGRAFI 5 : Fall-Off Yapılmadan Çizilen Tedavi Alanının Simülasyon Grafisi.



FOTOGRAF 6 : 5x6,5 Fall-Off Yapılarak Çizilen Tedavi Alanının Simülasyon grafisi.

#### IV - BULGULAR

Üç değişik alanda, belirli üç noktada SSD:80 cm ve SSD:70 cm'de ölçümler 4'er kez tekrarlandı.

S.S.D : 80 cm de

5x5 fall-off yapılmadan ışınlanan çubuk değerleri TABLO 1'de,

5x5 fall-off ışınlanan çubuk değerleri TABLO 2'de, 5x6,5 fall-off ışınlanan çubuk değerleri TABLO 3'de gösterilmiştir.

S.S.D : 70 cm'de çubuk değerlerinin sonuçları yine aynı sırayla TABLO 4,5,6'da gösterilmiştir.

Bilgisayarlı planlama sistemi ile çizilen doz dağılımları 5x5 fall-off yapılmadan, 5x5 fall-off yapılarak ve 5x6,5 fall-off yapılan alanlarda alt-orta-üst konturlarda değerler, S.S.D:80 cm için sırası ile ŞEKİL 8<sub>A-B-C</sub>, 9<sub>A-B-C</sub>, 10<sub>A-B-C</sub> ; S.S.D:70 cm ŞEKİL 11<sub>A-B-C</sub>, 12<sub>A-B-C</sub>, 13<sub>A-B-C</sub> 'de gösterilmiştir.

Fall-off yapılan ve yapılmayan durumlarda doz dağılımlarının nasıl değiştiği, TLD sonuçları ile gösterilmiş, bilgisayarla çizilen doz dağılımları ile karşılaştırılmıştır.

Bilgisayarla çizilen ısozozlarda farklılıkların olması, rando fantom üzerinde bulunan doku noksanlıklarının

bilgisayarla belirtilememiş olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle rando fantomla alınan ölçü değerlerinin daha güvenilir olduğu kanısındayım.

Işınlama, 80 cm S.S.D'de 5x5 fall-off yapılmadan, tümör dozu (toplam), boyun orta düzleminde 2 Gy olacak şekilde her iki lateral alandan tümör dozu 1 Gy hesaplanarak yapıldı. Ölçü sonuçları TABLO 1'de belirtildiği gibi bulundu.

TABLO 1 : S.S.D:80 cm Fall-off Yapılmadan 5x5 cm Işınlanan Alandaki Ölçü Değerleri ve Ortalaması.

Çubuk konan ölçü noktalarının sayısı	no'su	1	2	3
1		1,58 Gy	1,97 Gy	1,96 Gy
2		1,53	2,00	1,88
3		1,47	1,94	1,91
4		1,43	2,03	1,89
5		1,55	2,09	1,92
6		1,46	1,92	2,00
7		1,44	2,00	2,00
8		1,55	2,02	2,01
9		1,47	1,93	1,97
10		1,43	1,97	1,90
11		1,54	1,95	1,92
12		1,40	1,98	1,95
13		1,47	1,92	1,90
14		1,58	1,97	2,05
15		1,55	1,97	2,00
16		1,45	1,93	1,95
17		1,43	2,00	1,91
18		1,46	2,03	1,87
19		1,47	2,07	1,96
20		1,47	2,00	1,85
		$\bar{x}_1=1,486$	$\bar{x}_2=1,984$	$\bar{x}_3=1,94$

Işınlama bu kez yine S.S.D:80 cm de 5x5 fall-off yapılarak, ve tümör dozu toplam 2 Gy olmak üzere, her iki lateral alandan 1'er Gy verilecek şekilde yapıldı, TABLO 2'deki değerler tesbit edildi. Işınlama 4 kez tekrar edildi, her ışınlama da 5 TLD çubuğu kullanıldı. TLD çubukları ŞEKİL 4'de gösterilen 1,2 ve 3 nolu noktalara yerleştirildi.

TABLO 2 : S.S.D:80 cm, Işınlı Alanı 5x5 Fall-off Yapıldığında Alınan Ölçü Değerleri.

Çubuk konan ölçü noktalarının sayısı / no'su	1	2	3
1	1,96	1,84	1,80
2	2,02	1,78	1,82
3	2,00	1,75	1,88
4	1,95	1,78	1,80
5	2,01	1,62	1,73
6	1,90	1,85	1,78
7	1,94	1,76	1,82
8	1,97	1,65	1,85
9	1,96	1,70	1,87
10	2,00	1,80	1,83
11	1,87	1,87	1,72
12	1,98	1,76	1,75
13	1,97	1,75	1,78
14	1,97	1,82	1,72
15	1,92	1,86	1,80
16	2,00	1,85	1,82
17	1,96	1,82	1,85
18	1,92	1,77	1,88
19	1,88	1,87	1,80
20	2,02	1,82	1,77

$$\bar{x}_4 = 1,96$$

$$\bar{x}_5 = 1,786$$

$$\bar{x}_6 = 1,8035$$

S.S.D:80 cm'de, 5x6,5 cm fall-off yapılarak, yine orta hatta 2 Gy olacak şekilde ışınlama yapıldı. Bu ışınlama da 4 kez tekrar edildi ve 5'er TLD çubuğu kullanıldı.

Çubuklar yine 1,2 ve 3 no'lu noktalara yerleştirilmiş idi. Okunan değerler TABLO 3'deki gibidir.

TABLO 3 : S.S.D:80 cm, Işın Alan 5x6,5 cm Fall-off Yapıldığında Okunan Ölçü Değerleri.

Çubuk konan ölçü noktalarının sayısı \ no'su	1	2	3
1	1,79	1,70	1,74
2	1,81	1,66	1,60
3	1,85	1,72	1,64
4	1,85	1,70	1,66
5	1,75	1,69	1,62
6	1,67	1,64	1,71
7	1,70	1,67	1,70
8	1,72	1,70	1,70
9	1,78	1,74	1,72
10	1,75	1,73	1,73
11	1,78	1,74	1,75
12	1,86	1,73	1,73
13	1,85	1,67	1,70
14	1,79	1,69	1,62
15	1,82	1,70	1,70
16	1,78	1,72	1,69
17	1,83	1,75	1,72
18	1,87	1,77	1,78
19	1,75	1,65	1,77
20	1,87	1,63	1,79

$\bar{x}_7=1,794$        $\bar{x}_8=1,70$        $\bar{x}_9=1,704$

Işınlama bu kez S.S.D:70 cm'de aynı alanlarda, 5x5 cm fall-off yapılmadan, 5x5 fall-off yapılarak ve 5x6,5 fall-off yapılarak tekrar edildi. Tümör dozu yine orta düzlemde 2 Gy olacak şekilde 1'er Gy verilecek şekilde hesaplandı. 5x5 cm fall-off yapılmadan ışınlanan TLD çubuklarından okunan değerler TABLO 4'de gösterildi.

TABLO 4 : S.S.D:70 cm, 5x5 cm Fall-off Yapılmadan Alınan Ölçü Değerleri.

Çubuk konan ölçü noktalarının sayısı / no'su	1	2	3
1	1,45 Gy	1,82 Gy	1,83
2	1,43	1,88	1,82
3	1,40	2,00	1,85
4	1,37	1,97	1,90
5	1,40	1,93	1,91
6	1,43	1,90	1,87
7	1,47	1,98	1,86
8	1,40	1,80	1,85
9	1,45	1,81	1,89
10	1,45	1,87	1,87
11	1,48	2,02	1,92
12	1,50	2,00	1,95
13	1,47	1,96	1,90
14	1,53	1,95	1,95
15	1,52	1,99	1,93
16	1,47	1,93	1,89
17	1,49	1,85	1,82
18	1,51	1,87	1,90
19	1,43	1,89	1,92
20	1,45	1,92	1,97
	$\bar{x}_{10}=1,455$	$\bar{x}_{11}=1,917$	$\bar{x}_{12}=1,891$

S.S.D:70 cm'de ikinci kez 5x5 cm fall-off yapılarak ışınlandı toplam tümör dozu 2 Gy olacak şekilde her iki lateral alana 1 Gy tümör dozu verildi. Işınlama sonuçları TABLO 5'de gösterildi.

TABLO 5 : S.S.D:70 cm'de 5x5 cm Fall-off Yapılarak Işınlandığında Okunan Değerler.

Çubuk konan ölçü noktalarının sayısı / no'su	1	2	3
1	1,95	1,80	1,82
2	1,92	1,82	1,85
3	1,81	1,81	1,87
4	1,95	1,81	1,89
5	1,92	1,79	1,81
6	1,88	1,83	1,80
7	1,87	1,80	1,77
8	1,93	1,74	1,72
9	1,95	1,78	1,81
10	1,97	1,80	1,79
11	2,00	1,79	1,76
12	1,98	1,74	1,75
13	1,96	1,76	1,79
14	1,89	1,78	1,82
15	1,95	1,81	1,80
16	1,87	1,82	1,73
17	1,92	1,78	1,76
18	1,95	1,84	1,75
19	1,93	1,79	1,78
20	1,90	1,84	1,78

$\bar{x}_{13}=1,925$        $\bar{x}_{14}=1,796$        $\bar{x}_{15}=1,793$

S.S.D:70 cm de bu kez 5x6,5 cm fall-off yapılarak ışınlandı. Tümör dozu diğerlerinde olduğu gibi toplam 2 Gy idi. Değerler TABLO 6'da görüldüğü gibidir.

TABLO 6 : S.S.D:70 cm 5x6,5 Fall-off Işınlandığında Alınan Ölçü Değerleri.

Çubuk konan ölçü noktalarının sayısı	no'su	1	2	3
1				
2		1,75 Gy	1,70 Gy	1,71 Gy
3		1,72	1,67	1,62
4		1,81	1,65	1,67
5		1,80	1,61	1,65
6		1,82	1,58	1,67
7		1,74	1,64	1,63
8		1,79	1,69	1,61
9		1,81	1,67	1,59
10		1,82	1,61	1,66
11		1,76	1,66	1,68
12		1,78	1,70	1,69
13		1,82	1,73	1,67
14		1,80	1,74	1,66
15		1,81	1,65	1,65
16		1,72	1,64	1,70
17		1,80	1,65	1,72
18		1,76	1,67	1,70
19		1,72	1,65	1,65
20		1,74	1,64	1,69
		1,78	1,62	1,70
		$\bar{x}_{16}=1,77$	$\bar{x}_{17}=1,6585$	$\bar{x}_{18}=1,666$

## V - TARTIŞMA VE SONUÇ

80 cm ve 70 cm S.S.D'de ışınlanan rando fantomda elde edilen sonuçları değerlendirecek olursak.

S.S.D:80 cm'de iken ışınlama sonuçlarının değerlendirilmesi:

ŞEKİL Z'de belirtilen 1'nolu noktadaki doz değerleri,

5x5 fall-off yapılmadan :  $\bar{x}_1$  : 1,486 Gy

5x5 fall-off yapılarak :  $\bar{x}_4$  : 1,96 Gy

5x6,5 fall-off yapılarak :  $\bar{x}_7$  : 1,79 Gy olarak bulunmuştur.

5x5 fall-off yapılmadan ışınlama ile 5x5 fall-off yapılarak ışınlama arasındaki 1'no'lu noktadaki doz farkı %24,1 olarak tesbit edildi.

5x6,5 fall-off yapılarak ışınlama ile arasındaki fark ise %16,9 olduğu tesbit edildi. Bu belirgin fark tümöre yeterli dozun verilebilmesi açısından önemlidir.

%24,1'lik farktan ötürü büyük hacimli lezyonlara 70 Gy verilmesi gerekiyorken eğer fall-off ışınlama yapılmazsa 16,87 Gy'lik bir fark ortaya çıkıyorki, bu miktar hiç azımsanmayacak bir farktır.

Exofitik lezyonlar için planlanan 65 Gy ise fall-off yapılmadığı takdirde 15,66 Gy eksik verilebilir.

60 Gy verilmesi gereken yüzeyel lezyonlara ise fall-off yapılmadığında 14,46 Gy eksik verilir.

TABLO 7'de açıkça gösterilmiştir. Işınlamalarda ortaya çıkan bu belirgin fark çalışmamın ana nedenini oluşturmaktadır.

TABLO 7 : Tümör için Planlanan Dozlar ve Yetersiz Işınlama Sonucu Tümörün Aldığı Dozlar.

Planlanan doz	5x5 fall-off yapılmayanla 5x5 fall-off yapılan alanın arasındaki noksan doz yüzdesi	Tümörün aldığı doz	5x5 fall-off yapılmayanla 5x6,5 fall-off yapılan alan arasındaki noksan-doç % si	Tümörün aldığı doz
Yüzeyel lezyonlar için 60 Gy	%24,1	45,54 Gy	%16,9	49,86
Ekofitik lezyonlar için 65 Gy	%24,1	49,34 Gy	%16,9	54,01
Büyük lezyonlar için 70 Gy	%24,1	53,13 Gy	%16,9	58,17

5x6,5 cm fall-off alanla, 5x5 cm fall-off yapılmayan alanın arka sınırı aynı tutulduğundan aradaki fark %16,9 olarak bulunmuştur. %16,9'luk fark nedeniyle tümöre verilen dozlar TABLO 7'de gösterilmiştir.

Aynı noktadaki doz değerleri bilgisayarla çizilen doz dağılımlarında ise TABLO 8'de görüldüğü gibidir.

TABLO 8 : Bilgisayarlı Planlama Sistemi ile Tesbit Edilen, 5x5 Fall-off Yapılmayan, 5x5 Fall-off yapılan ve 5x6,5 Fall-off Yapılan Işınlamalarda 1 No'lu Noktadaki Doz Değerleri (2 Gy'lik planlanan doza karşılık).

Kesit konturu \ Işınlanan Alanlar	5x5 fall-off yapılmadan	5x5 fall-off yapıldığında	5x6,5 fall-off yapıldığında
Üst	1,543 Gy	1,649 Gy	1,641 Gy
Orta	1,508 Gy	1,671 Gy	1,660 Gy
Alt	1,336 Gy	1,703 Gy	1,671 Gy
Ortalama: $\bar{x}$	1,462 Gy	1,674 Gy	1,65 Gy

TABLO 8'deki değerler ŞEKİL 8<sub>A-B-C</sub>, ŞEKİL 9<sub>A-B-C</sub>, ŞEKİL 10<sub>A-B-C</sub>'de gösterilen doz dağılımlarından tesbit edilmiştir.

Bilgisayarlı planlama sistemi ile, 5x5 fall-off yapılmayan ışınlama ile, 5x5 fall-off yapılarak ışınlama arasında aynı noktadaki doz farkı %12,6, 5x6,5 fall-off yapılarak ışınlama arasındaki fark ise %11,3 olarak tesbit edildi (TABLO 8'den).

Bu nedenle 60 Gy verilmesi gerekirken %12,6'lık farktan ötürü eğer ışınlama fall-off yapılmazsa 7,56 Gy eksik verilebilir. 65 Gy verilmesi gerekirken 8,29 Gy eksik verilebilir ve 70 Gy verilmesi gerekirken de 8,82 Gy'lik eksiklik ortaya çıkar.

%11,2'lük fark nedeniyle ise 60 Gy için 6,78 Gy, 65 Gy için 7,34 Gy ve 70 Gy için de 7,91 Gy'lik bir fark ortaya çıkar. TABLO 9'da tümörün aldığı dozlar açıkça gösterilmiştir.

TABLO 9 : Bilgisayarlı Planlama Sistemi İlet Tesbit Edilen, Tümör İçin Planlanan Dozlar ve Yetersiz Işınlama Sonucu Tümörün Aldığı Dozlar ve Eksik Doz % Miktarları.

Planlanan doz	5x5 fall-off yapılmayan ile 5x5 fall-off yapılan alanın arasındaki noksan doz yüzdesi	Tümörün aldığı doz	5x5 fall-off yapılmayan ile 5x6,5 fall-off yapılan alan arasındaki noksan doz yüzdesi	Tümörün aldığı doz
(Yüzeysel lezyonlar için) 60 Gy	%12,6	52,40	%11,3	53,22
(Exofitik lezyonlar için) 65 Gy	%12,6	56,81	%11,3	57,65
(Büyük lezyonlar için) 70 Gy	%12,6	61,18	%11,3	62,09

\*T.P.S'de saptanan değerler Rando fantom ile elde edilen sonuçlara nazaran fall-off ışınlama ile fall-off yapılmadan ışınlama arasındaki fark daha az belirgindir.

S.S.D:70 cm iken ışınlama sonuçlarının değerlendirilmesi: (S.S.D:80 cm ile aynı alanlar ışınlandı ve aynı noktadaki doz değerleri karşılaştırıldı).

ŞEKİL 7'de belirtilen 1 no'lu noktadaki doz değerleri ;

5x5 fall-off yapılmadan :  $\bar{x}_{10}$  : 1,455

5x5 fall-off yapılarak :  $\bar{x}_{13}$  : 1,925

5x6,5 fall-off yapılarak :  $\bar{x}_{16}$  : 1,777

olarak bulunmuştur.

(\*) T.P.S: Tedavi Planlama Sistemi

5x5 fall-off yapılmadan ışınlama ile 5x5 fall-off yapılarık ışınlama sırasında 1 no'lu noktadaki doz farkı %24,4 olarak tesbit edildi.(S.S.D:80 cm de %24,1 idi, S.S.D:70 cm de de hemen hemen aynı sonuç elde edildi).

5x6,5 fall-off yapılarık ışınlama ile arasındaki fark ise %18,1 olduğu tesbit edildi (S.S.D:80 cm %16,9 idi).

Bu farklar nedeniyle ortaya çıkan doz eksiklikleri % miktarları ve tümörün aldığı dozlar TABLO 10'da gösterildi.

TABLO 10 : Tümör İçin Planlanan Dozlar ve Yetersiz Işınlama Sonucu Tümörün Aldığı Eksik % Dozlar ve Tümörün Aldığı Dozlar.

Planlanan doz	5x5 fall-off yapılmayan ile 5x5 fall-off yapılan alanın arasındaki noksan doz yüzdesi	Tümörün aldığı doz	5x5 fall-off yapılmayan ile 5x6,5 fall-off yapılan alanın arasındaki noksan doz yüzdesi	Tümörün aldığı doz
60 Gy	%24,4	45,36	%18,1	49,14
65 Gy	%24,4	49,14	%18,1	53,24
70 Gy	%24,4	52,92	%18,1	57,33

Aynı noktadaki doz değerleri, bilgisayarlı planlama sisteminde çizilen doz dağılımlarında ise TABLO 11'de görüldüğü gibidir.

TABLO 11 : Bilgisayarlı Planlama Sistemi ile Tesbit Edilen 5x5 Fall-off Yapılmadan, 5x5 Fall-off Yapılan Işınlamalardaki 1 No'lu noktada Doz Değerleri (2 Gy'lik planlama doza karşılık).

Kesit	Işınlanan Alanlar Konturu	5x5 fall-off	5x5 fall-off	5x6,5 fall-off
		yapılmadan	yapılarak	yapılarak
Üst		1,541 Gy	1,638 Gy	1,628 Gy
Orta		1,447 Gy	1,68 Gy	1,638 Gy
Alt		1,293 Gy	1,649 Gy	1,612 Gy
Ortalama $\bar{x}$		1,427 Gy	1,655 Gy	1,626 Gy

TABLO 11'deki değerler ŞEKİL 8<sub>A-B-C</sub>, ŞEKİL 9<sub>A-B-C</sub>, ve ŞEKİL 10<sub>A-B-C</sub>'de gösterilen doz dağılımlarından tesbit edildi.

Bilgisayarlı planlama sistemi ile, 5x5 fall-off yapılmayan ışınlama ile, 5x5 fall-off yapılarak ışınlama arasındaki aynı noktadaki doz farkı %15 5x6,5 fall-off yapılarak ışınlama ile arasındaki fark %13 olarak tesbit edildi (TABLO 11'den).

Bu nedenle verilmesi gereken 60 Gy %15 farkla 9 Gy kadar eksik doz verilebilir. 65 Gy 9,75 Gy farkla 70 Gy 10,5 Gy farkla verilebilir.

5x6,5 fall-off yapılarak çizilen doz dağılımında fark %13 idi. Bu nedenle 60 Gy verilmek istendiğinde 7,8 Gy eksik doz. 65 Gy planlandığında 8,45 Gy, 70 Gy planlandığında ise 9,1 Gy eksik verilebilir. TABLO 12'de açıkça gösterilmiştir.

TABLO 12 : Bilgisayarlı Planlama Sistemi ile Tesbit Edilen, Tümör için Planlanan Dozlar ve Yetersiz Işınlama Sonuçlu Tümörün Aldığı Dozlar ve Noksan Doz Yüzdesi.

Planlanan doz	5x5 fall-off yapılmayan ile 5x5 fall-off yapılan alanın arasındaki noksan doz yüzdesi	Tümörün aldığı doz	5x5 fall-off yapılmayan ile 5x6,5 fall-off yapılan alanlar arasındaki noksan doz yüzdesi	Tümörün aldığı doz
60 Gy	%15	51	%13	52,2
65 Gy	%15	55,25	%13	56,5
70 Gy	%15	59,5	%13	60,9

Görülüyorki gerek S.S.D:80 cm'de, gerek S.S.D:70 cm de fall-off yapılarak ışınlanan alan ile fall-off yapılmadan ışınlanan alandaki doz dağılımları arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Doz dağılımının en güzel olduğu ve bizim istediğimiz noktaya maximum dozun verildiği ışın alanı 5x5 fall-off alan olarak tesbit edildi. 5x6,5 cm fall-off alanda da dağılım iyi olmasına rağmen, 5x5 fall-off alandan daha düşük dozlar tesbit edilmiştir.

Ayrıca ŞEKİL 7'de belirtilen konturda 2 ve 3 no'lu noktada dozlar, alan öne doğru kaydırıldığında düşerek istenilmeyen noktaların da az doz alması sağlanır. Bu bölgelerin yüksek doz alması ile ödem ve nekroz olasılığı yükseleceğinden (11) ışınlamanın fall-off yapılması yine önerilen çözümdür.

## VI - ÖZET

Larenks'in Glottik karsinomalarında başarısızlık nedenlerinin başında tümörün hacmine göre yetersiz doz verilmesi ve tümörü yeterince kapsamayan ışınlama teknikleri olduğu bildirilmiştir (4).

Verilmesi gereken doz, tümörün büyüklüğüne göre değişiklik gösterir.

Yüzeysel lezyonlar için 60 Gy

Exofitik lezyonlar için 65 Gy

Büyük hacimli lezyonlar için 70 Gy olması gerektiğinden,

Eğer ışınlama tekniği nedeni ile 10 Gy'den fazla bir doz noksanlığı meydana geliyorsa tümörün kontrolü oldukça zorlaşır. Bu nedenle ortaya çıkan başarısızlıkları ortadan kaldırarak, yeterli dozun gereken yere verilmesi için yaptığım bu çalışmada larenx ışınlamasının kesinlikle önden taşacak (fall-off) şekilde ışınlamalarının gerektiğini ortaya koydum.

Bilindiği gibi Larenks'in erken evre glottik karsinomalarında eğer tümör yeterli şekilde ışınlanabiliyorsa kür oranı %90'lara kadar çıkabilmektedir. Radyoterapi ile bu derece iyi tedavi edilebilen bu lezyonların ışınlanmalarında yeterince özen gösterildiğinde oldukça yüz güldürücü sonuçları elde edilir.

## K A Y N A K L A R

- ✓ [1] Barnes P.A and Rees D.J, Tumorus of lung, Bronchus and Larenks, Textbook of Radiotherapy, 1972
- [2] Cameron J.R, Suntharalingan N., Kenney G.N., Thermolüminesent Dozimetry, 1968
- [3] Cir Cis Informatex. Bilgisayarlı Planlama Sistemi.
- [4] Fletcher H.Gilbert, M.D, Robert D.Lindberg, Arthur Hamburger M.D., Husten. Texas and Jean Claude Horiot M.d, Dijon, France, (Reprint from the laryngoscop, Vol 85 No:6, pp 987-1003, juni 1975)
- ✓ [5] Fletchen H Gilbert; Larynx and Pyriform sinüs, Helmut geopfert, Texbook of Radiotherapy, Philedelphia 330, 1980
- [6] Gamatron s.80
- ✓ [7] Heriot Jean-Claude, M.D, Gilbert H.Fletcher, M.D, Alendo j. Ballantynę. M.D. and Robert D. Lindbery. Analysis of Faulures in Early Vocal-Card Canser. Radiologie 103: 663-665, 1972
- [8] Hugton A.P : Practical Aspects of thermolüminesants Dozimetry, Chapter 11
- [9] Johns Harold Elford, Cunningham John Robert, the Pysics of Radiology, 1983
- ✓ [10] Marks D.Richard, Slaughter G.Fitz Hugh, and William C. Canstable, Fourteen years exporieence with Cobalt-60 Radiation therapy in the treatment of early canser of the true vocal cords ; 571-576-1971
- ✓ [11] Perez A.Carlos, luther W.Brady, Carsinoma of the larynx, james E. Marks. Donald é Session. Principles and Practice of Radiation Onkoloji Chapter 31: 1987
- [12] TLD Dozimetre Katoloęu

- [13] Turkan Sedat, 6.Ulusan Kanser Kongresi bildirileri
- [14] Wang C.C: Radiotherapic approach, J.A.M.A. Volum 221,  
v 79-80, 1972
- [15] Wang C.C: Treatment of Glottik Carsinoma by megavoltage  
v radion therapy and result, American. Journal Roent-  
genal 120: 157-164 (1974)

ALT

3

1/4/89

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = -0.2 , T = 14.0 CM

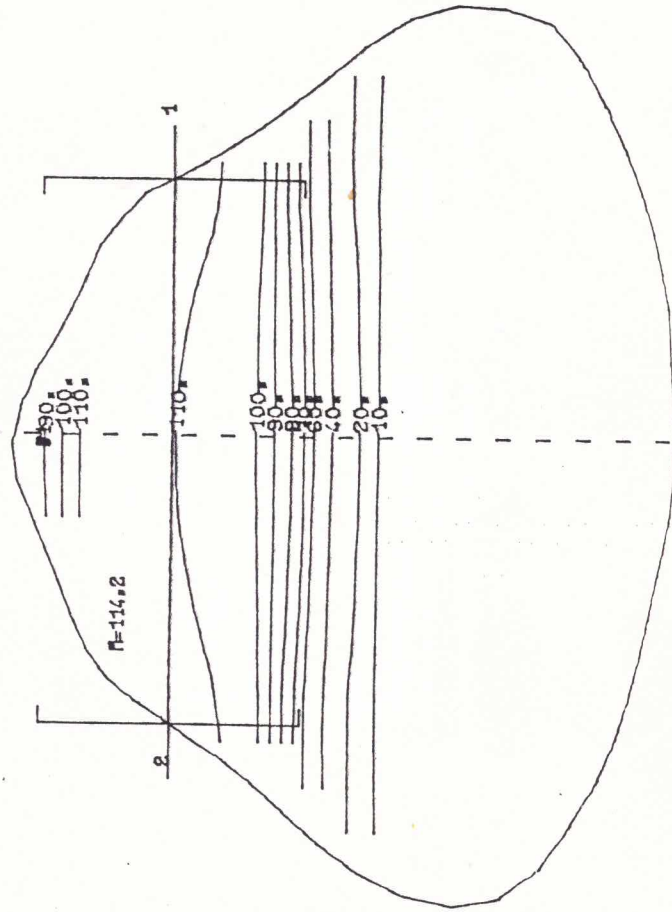
SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CP01	CP01
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	MI = 4.7	MI = -3.4
ANGLE (DEGREES)	MT = 11.6	MT = 14.8
SOURCE-SKIN DIST.	80	270
FIELDS ON SKIN	80.0	80.0
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	5.0	5.0
REF. PT WEIGHT	1	1
NOPT PT WEIGHT	1.0	1.0
DEPTH DOSE IN T	50.0	50.0
	67.1	66.5

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 % AT POINT T  
 TREAT. UNIT = CP01  
 ANGLE = 90  
 SSD = 80.0 CM  
 FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CM

BEAM # 2 - 50.0 % AT P



ORTA

2

3/1/89

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 s AT POINT T I = 0.1 , Y = 12.4 CT

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CR01	CR01
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	XL= 4.6 YL= 10.6	XL= -5.0 YL= 10.6
ANGLE (DEGREES)	80	270
SOURCE-SKIN DIST.	80.0	80.0
FIELDS ON SKIN		
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	5.0	5.0
REF. PT WEIGHT	1	1
NORM PT WEIGHT (IS)	1.0	1.0
DEPTH DOSE IN T	50.0	50.0
	75.7	74.1

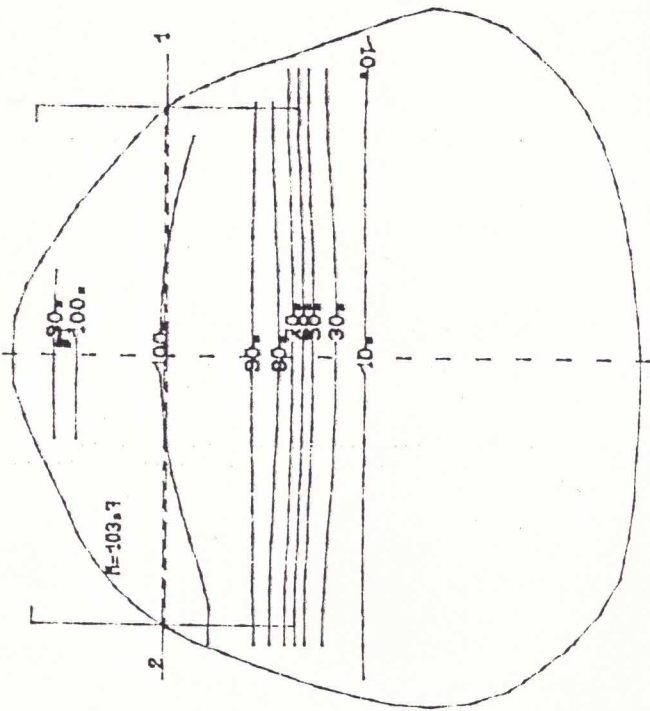
→ 1,508

CALCULATION AT 0 CT FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 s AT POINT T  
 TREAT. UNIT = CR01  
 ANGLE = 80  
 SSD = 80.0 CT  
 FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CT

BEAM # 2 - 50.0 s AT POINT T  
 TREAT. UNIT = CR01  
 ANGLE = 270  
 SSD = 80.0 CT  
 FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CT





ALT

3

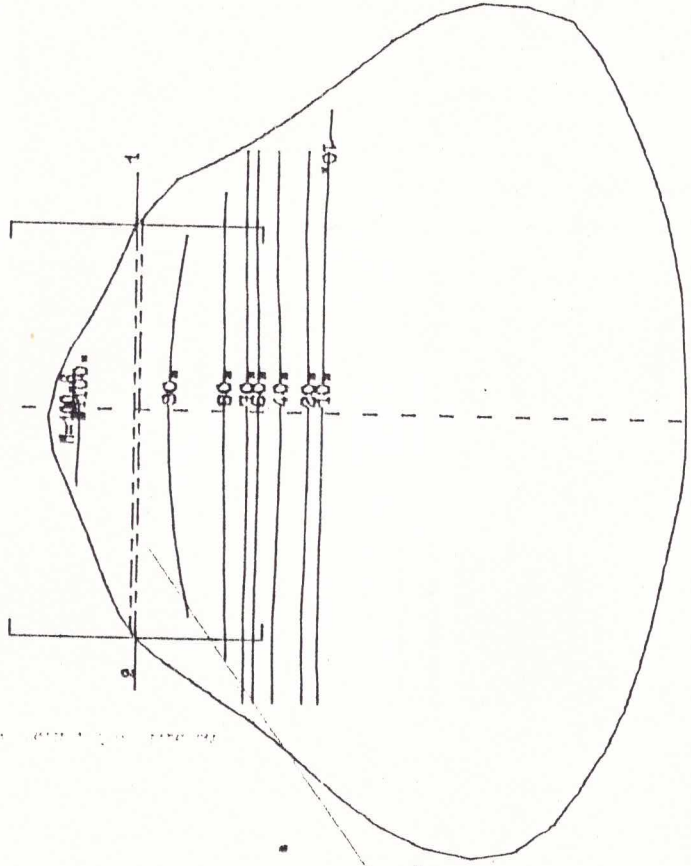
1/4/89

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = -0.2 , T = 14.0 CM

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	6701	6701
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	3.6	-4.4
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	80.0	80.0
FIELDS ON SKIN	5.0	5.0
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	1	1
REF. PT WEIGHT	1.0	1.0
NORM PT WEIGHT (%)	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	86.1	84.2

1,703



SEXIL DA

ORTA

2

3/1/89

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 x AT POINT T  
TREAT. UNIT = G701  
ANGLE = 90  
SSD = 80.0 CM  
FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CM

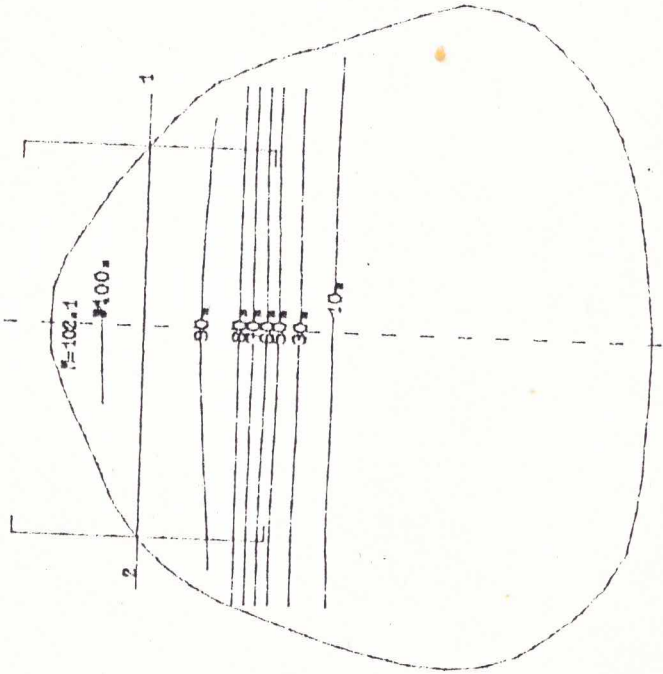
BEAM # 2 - 50.0 x AT POINT T  
TREAT. UNIT = G701  
ANGLE = 270  
SSD = 80.0 CM  
FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CM

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 x AT POINT T I = 0.1 , T = 12.4 CM

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	G701	G701
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	3.5	-4.1
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	80.0	80.0
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	5.0	5.0
REF. PT WEIGHT	1	1
NORM PT WEIGHT	1.0	1.0
DEPTH DOSE IN T	50.0	50.0
	83.5	81.6

2.67%



SPKII X

UST

1

3/1/89

LARENKS

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 x AT POINT T  
 TREAT. UNIT = G701  
 ANGLE = 90  
 SSD = 80.0 CM  
 FIELDS AT SE 5.0 I 5.0 CM

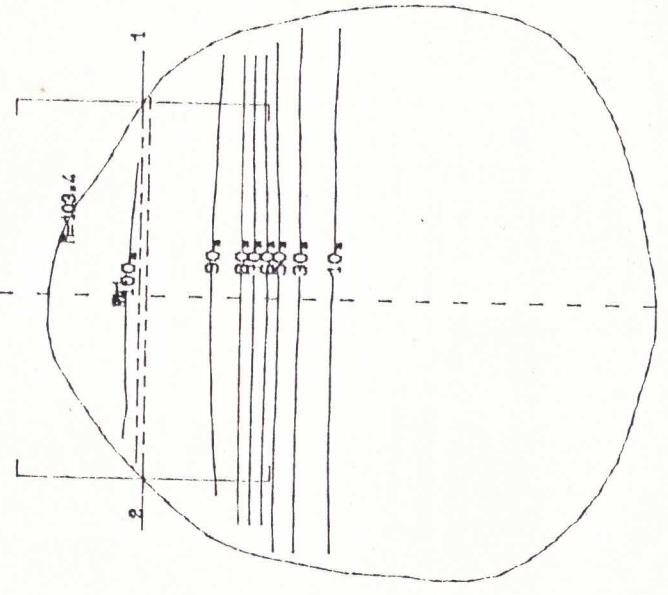
BEAM # 2 - 50.0 x AT POINT T  
 TREAT. UNIT = G701  
 ANGLE = 270  
 SSD = 80.0 CM  
 FIELDS AT SE 5.0 I 5.0 CM

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 x AT POINT T X = -0.3 , Y = 13.7 CM

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	G701	G701
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	X = 3.8 Y = -3.3	X = 12.4 Y = 12.3
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	80.0	80.0
FIELDS ON SKIN	5.0	5.0
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	1	1
REF. PT WEIGHT	1.0	1.0
NORM PT WEIGHT (%)	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	80.5	84.4

1,649



PERIC 180

PT OF INTEREST # 11 -0.2 14.0 100.0

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = -0.2 , T = 14.0 CM

SETTINGS	#BEAM # 1	#BEAM # 2
TREATMENT UNIT	GR01	GR01
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	XI= 4.2	XI= -4.8
ANGLE (DEGREES)	RT= 12.4	RT= 12.4
SOURCE-SKIN DIST.	80	270
FIELDS ON SKIN	80.0	80.0
WIDTH (CM)	6.5	6.5
LENGTH (CM)	5.0	5.0
REF. PT WEIGHT	1	1
NORM PT WEIGHT (%)	1.0	1.0
DEPTH DOSE IN T	50.0	50.0
	84.0	83.1

1,671

1/4/89

ALT

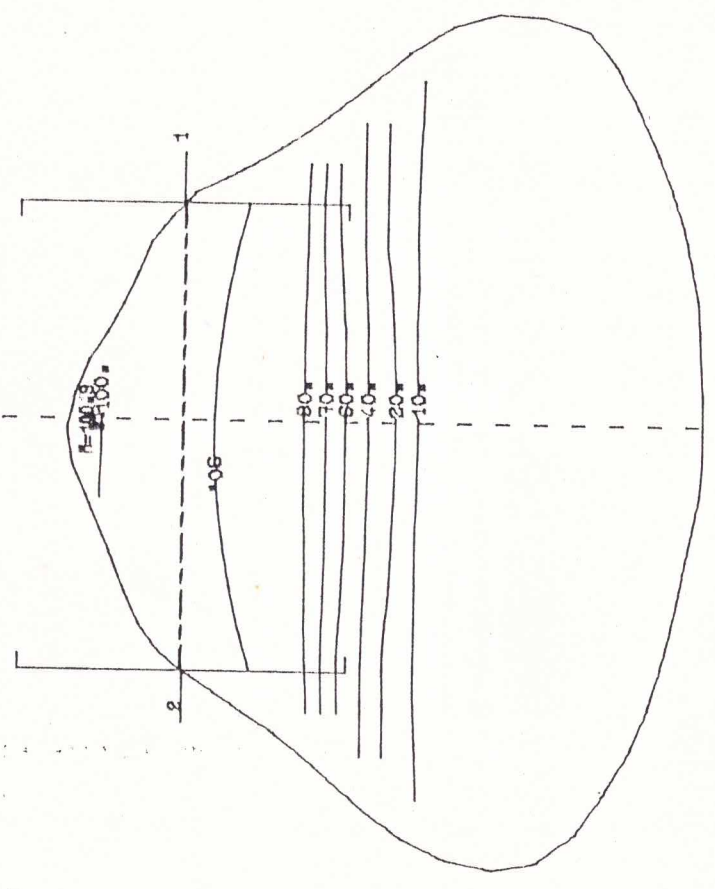
3

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 % AT POINT T  
 TREAT. UNIT = GR01  
 ANGLE = 90  
 SSD = 80.0 CM  
 FIELDS AT S= 6.5 I 5.0 CM

BEAM # 2 - 50.0 % AT POINT T  
 TREAT. UNIT = GR01  
 ANGLE = 270  
 SSD = 80.0 CM  
 FIELDS AT S= 6.5 I 5.0 CM



SEKIL : X - A

PT OF INTEREST # 1 0.1 12.4 100.1

PT OF INTEREST # 1 0.1 12.4 100.1

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = 0.1 , T = 12.4 CT

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CMO1	CMO1
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	3.8	-4.4
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	80.0	80.0
FIELDS ON SKIN	6.5	6.5
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	1	1
REF. PT WEIGHT	1.0	1.0
MORPH PT WEIGHT	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	84.8	81.2

1,66

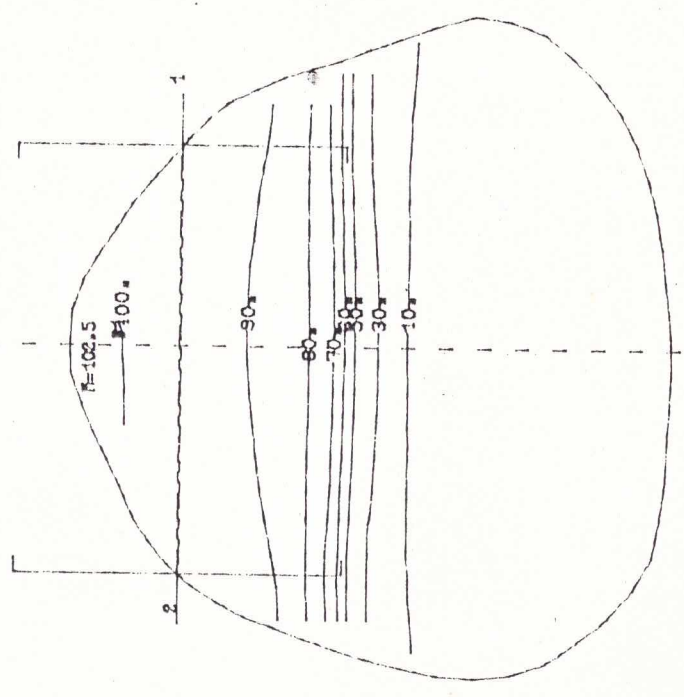
ORTA  
2  
3/1/89

CALCULATION AT 0 CT FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
ANGLE = 90  
SSD = 80.0 CT  
FIELDS AT S = 6.5 I 5.0 CT

BEAM # 2 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
ANGLE = 270  
SSD = 80.0 CT  
FIELDS AT S = 6.5 I 5.0 CT



SEKIL 2A

UST

1

LARENKS

3/1/89

CALCULATION AT 0 CT FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 : AT POINT T  
TREAT. UNIT = G701  
ANGLE = 90  
SSD = 80.0 CT  
FIELDS AT SE 6.5 I 5.0 CT

BEAM # 2 - 50.0 : AT POINT T  
TREAT. UNIT = G701  
ANGLE = 270  
SSD = 80.0 CT  
FIELDS AT SE 6.5 I 5.0 CT

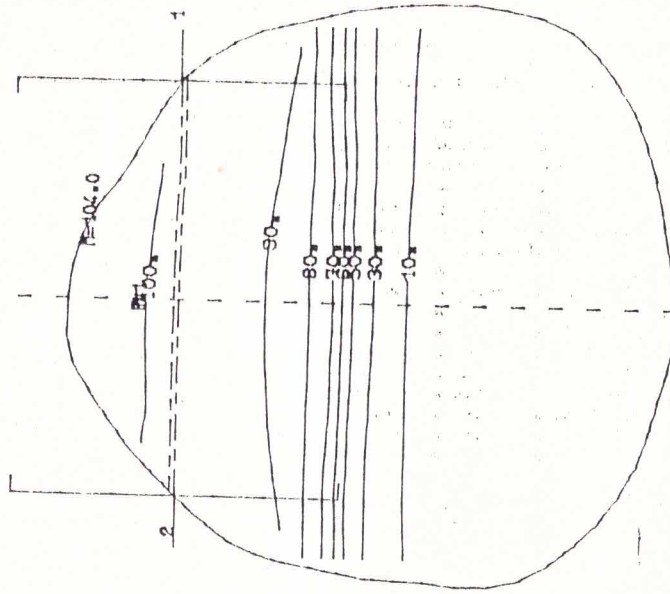
PT OF INTEREST # 11 -0.0 12.7 100.0

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 : AT POINT T I = -0.2 , Y = 12.7 CT

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	G701	G701
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	4.2	3.8
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	80.0	80.0
WIDTH (CT)	6.5	6.5
LENGTH (CT)	3.0	3.0
REF. PT WEIGHT	1	1
NORM PT WEIGHT	1.0	1.0
DEPTH DOSE IN T	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	80.0	84.1

4,641



ALT  
2  
BOYUN

11/19/88

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = 0.0 , T = 12.0 CM

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	GR01	GR01
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	5.0	5.0
ANGLE (DEGREES)	90	90
SOURCE-SKIN DIST.	70.0	70.0
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	5.0	5.0
REF. PT WEIGHT	1	1
MORF PT WEIGHT	1.0	1.0
DEPTH DOSE IN T	50.0	50.0
	67.5	67.5

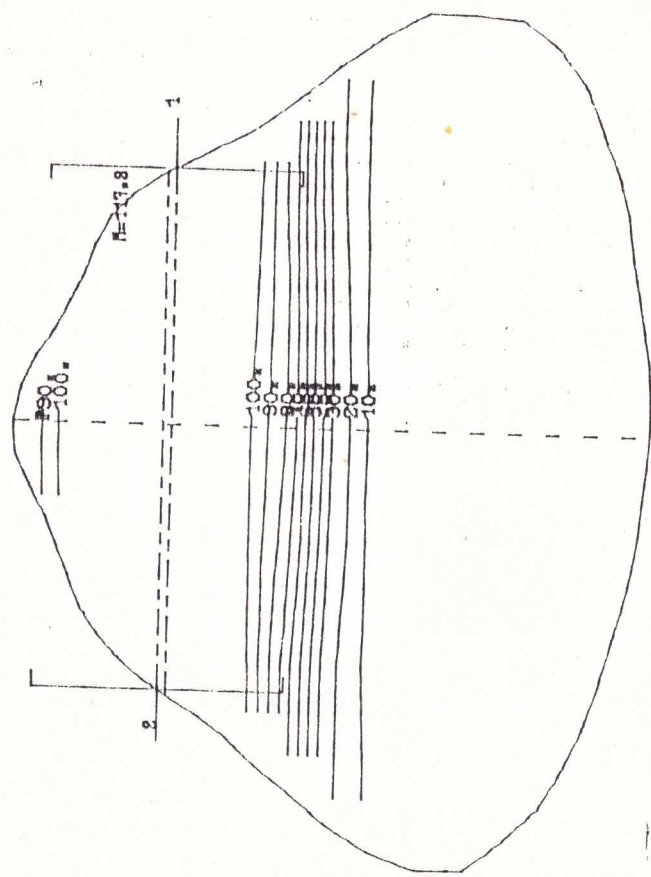
1,293

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = GR01  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT S= 5.0 I 5.0 CM

BEAM # 2 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = GR01  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT S= 5.0 I 5.0 CM



PERIL XIA

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = -0.0 , T = 12.8 CT

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CMO1	CMO1
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	4.4	-3.2
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	70.0	70.0
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	5.0	5.0
REF. PT WEIGHT	1	1
NORM PT WEIGHT	1.0	1.0
DEPTH DOSE IN T	50.0	50.0
	72.7	72.0

2,447

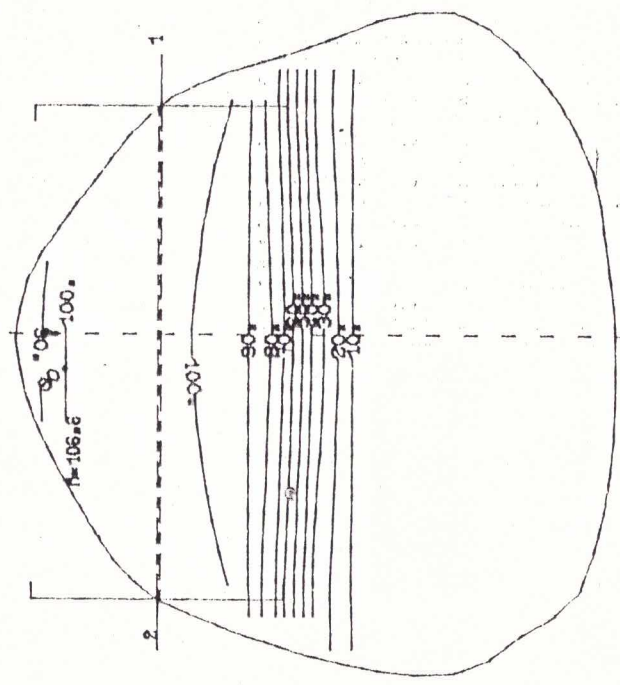
CRTA  
3  
BOYUN  
11/19/88

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CM

BEAM # 2 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
ANGLE = 270  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CM



PERK 213

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = -0.0 , T = 12.2 CT

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CT01	CT01
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	AL = 4.8 SL = -4.4	
	RT = 10.7	RT = 10.7
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	70.0	70.0
FIELDS ON SKIN		
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	5.0	5.0
REF. PT WEIGHT	1	1
NOFF PT WEIGHT	1.0	1.0
NOFF PT WEIGHT (S)	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	76.3	77.8

1,541

UST

1

11/19/88

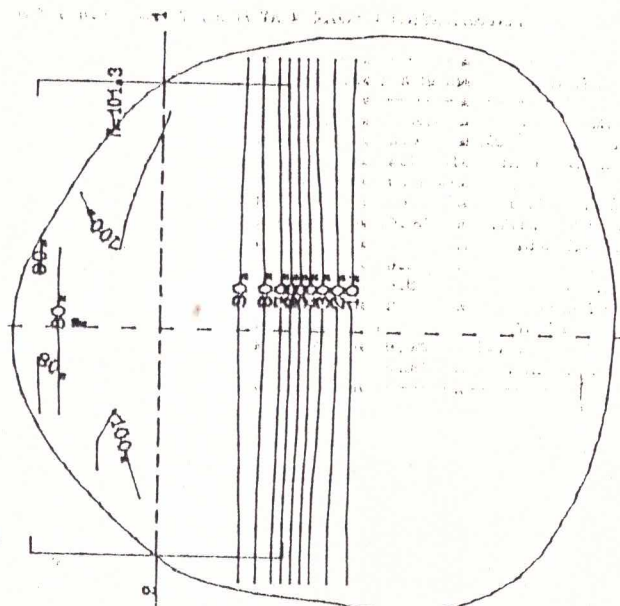
BOYUN

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 % AT POINT T  
 TREAT. UNIT = CT01  
 ANGLE = 90  
 SSD = 70.0 CM  
 FIELDS AT SE 5.0 I 5.0 CM

BEAM # 2 - 50.0 % AT POINT T  
 TREAT. UNIT = CT01  
 ANGLE = 270  
 SSD = 70.0 CM  
 FIELDS AT SE 5.0 I 5.0 CM



SEKIL XI

PT OF PALLIUM DOSE : X = -0.5 , Y = 14.0 , Z = 100.0

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 s AT POINT T X = -0.0 , Y = 12.8 CM

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CMO1	CMO1
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	ML = 4.3	ML = 4.3
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	70.0	70.0
FIELDS ON SKIN	3.0	3.0
LENGTH (CM)	3.0	3.0
REF. PT WEIGHT	1	1
NORM PT WEIGHT	1.0	1.0
MORF PT WEIGHT (s)	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	82.8	82.3

1,649

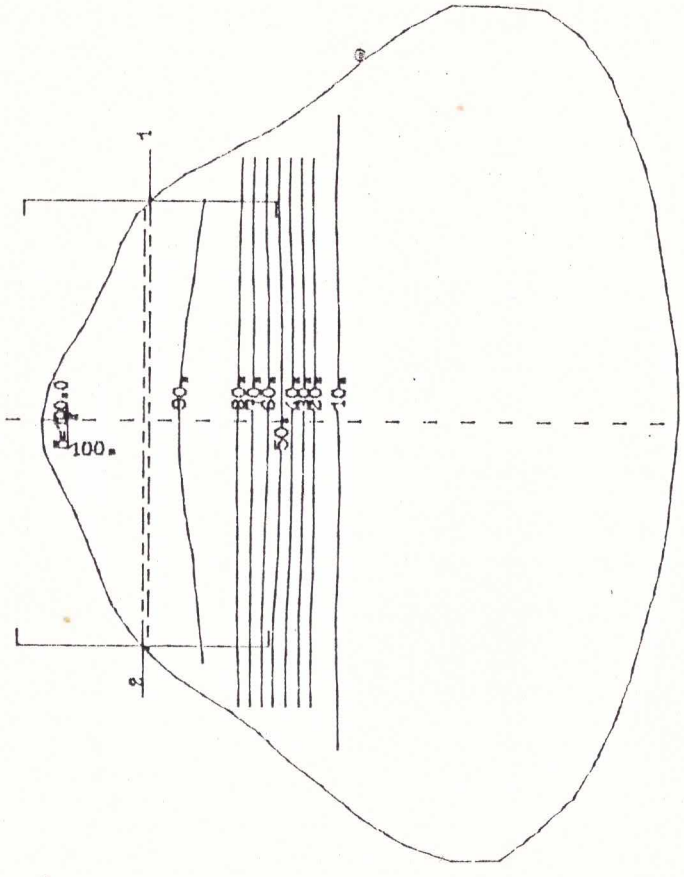
ALT  
2  
BOYUN  
11/19/88

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 s AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CM

BEAM # 2 - 50.0 s AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
ANGLE = 270  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT S = 5.0 I 5.0 CM



SEKIL XII-A

ORTA

3

BOYUN

11/19/88

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 s AT POINT T  
TREAT. UNIT = C701  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT SE 5.0 I 5.0 CM

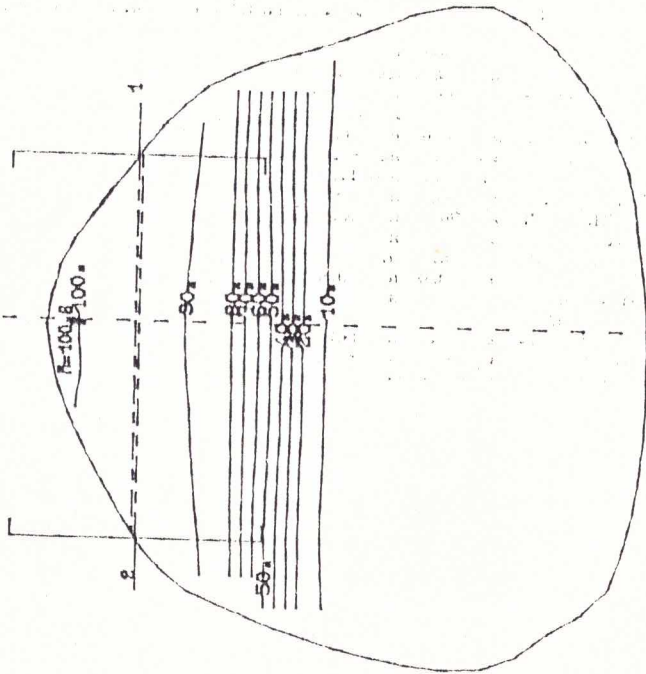
BEAM # 2 - 50.0 s AT POINT T  
TREAT. UNIT = C701  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT SE 5.0 I 5.0 CM

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 s AT POINT T I = -0.1 , T = 12.8 CM

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	C701	C701
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	3.2	4.2
ANGLE (DEGREES)	90	90
SOURCE-SKIN DIST.	70.0	70.0
WIDTH (CM)	3.0	3.0
LENGTH (CM)	1	1
PREF. PT WEIGHT	1.0	1.0
MODIF. PT WEIGHT	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	80.4	80.8

4680



PEKIL XZ 8

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 X AT POINT T X = 0.0 , Y = 10.0 CT

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CMO1	CMO1
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	AL= 3.8 AT= 11.7	AL= -3.3 AT= 11.8
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	70.0	70.0
FIELDS ON SKIN		
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	5.0	5.0
REF. PT WEIGHT	1	1
MONO PT WEIGHT	1.0	1.0
MONO PT WEIGHT (%)	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	81.3	82.3

4,638

UST

1

BOYUN

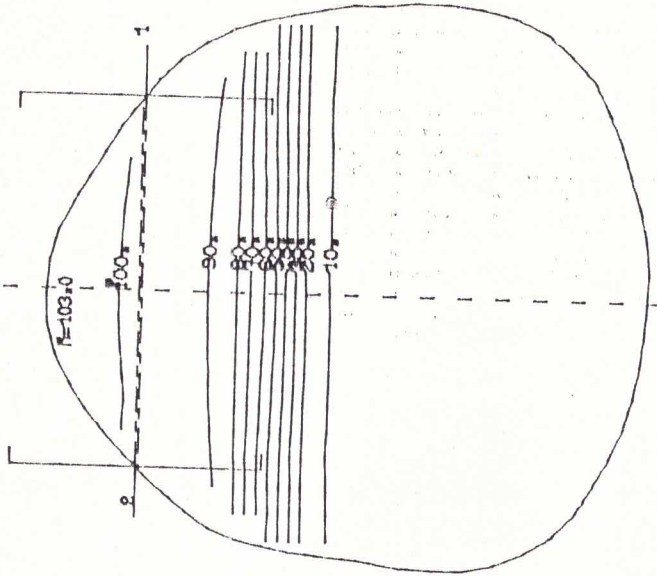
11/19/88

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 X AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT SE 5.0 I 5.0 CM

BEAM # 2 - 50.0 X AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
ANGLE = 270  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT SE 5.0 I 5.0 CM



SEKIL XII-C

ALT  
2  
BOYUN

11/19/88

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 x AT POINT T  
TREAT. UNIT = 5701  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT S= 5.0 I 6.5 CM

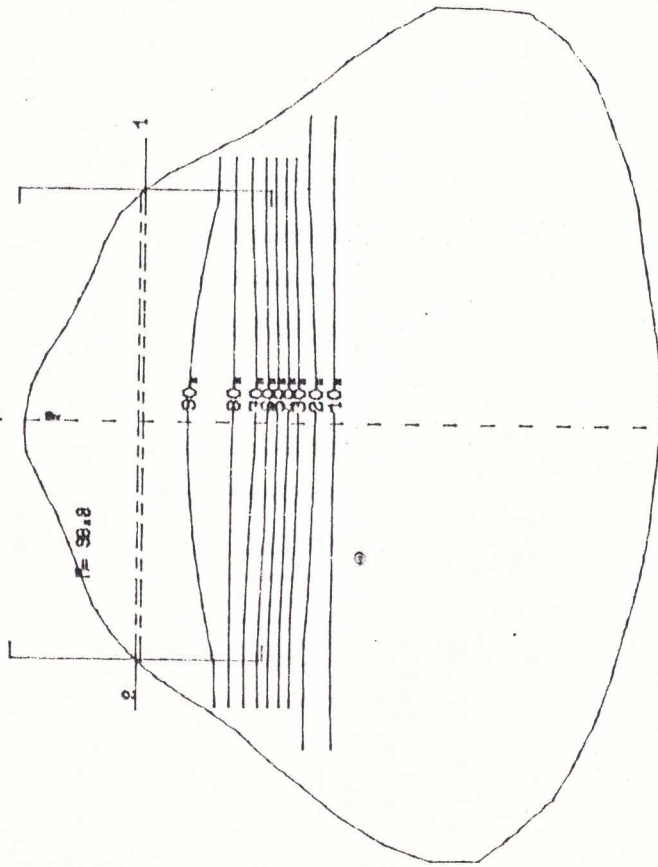
BEAM # 2 - 50.0 x AT POINT T  
TREAT. UNIT = 5701  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CM  
FIELDS AT S= 5.0 I 6.5 CM

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 x AT POINT T X = -0.0 , Y = 13.0 CM

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	5701	5701
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	4.5	4.5
ANGLE (DEGREES)	90	90
SOURCE-SKIN DIST.	70.0	70.0
FIELDS ON SKIN	5.0	5.0
WIDTH (CM)	6.5	6.5
LENGTH (CM)	1	1
REF. PT WEIGHT	1.0	1.0
MONO PT WEIGHT (H)	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	80.4	80.8

1,612



SET/L 2014

PT OF MAXIMUM DOSE : X -3.0 AT 12.3 DOSE = 88.8

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = -0.0 , T = 12.8 CM

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CMO1	CMO1
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	3.7	-1.5
ANGLE (DEGREES)	11.4	11.5
SOURCE-SKIN DIST.	80	270
FIELDS ON SKIN	30.0	70.0
WIDTH (CM)	5.0	5.0
LENGTH (CM)	6.5	6.5
REF. PT WEIGHT	1	1
NORM PT WEIGHT	1.0	1.0
NORM PT WEIGHT (%)	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	83.1	80.7

4,638

11/19/88

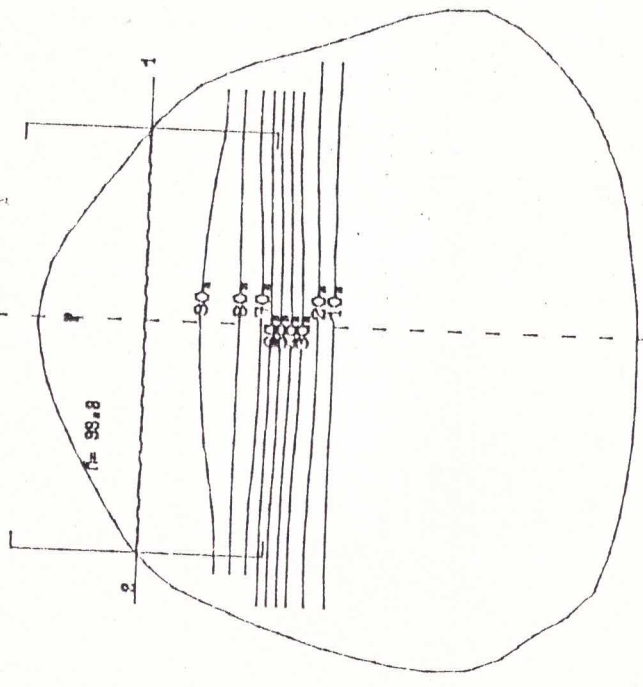
ORTA  
3  
BOYUN

CALCULATION AT 0 CM FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
SSD = 80  
ANGLE = 30  
FIELDS AT S = 5.0 I 6.5 CM

BEAM # 2 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = CMO1  
SSD = 270  
ANGLE = 30  
FIELDS AT S = 5.0 I 6.5 CM



SEC 2 11/3

PT OF PRINCIPAL DOME I I 2.0 AT 13.0 ABOVE = 101.1

FIXED BEAMS SETTINGS

NORMALIZATION : 100.0 % AT POINT T I = 0.0 , T = 12.2 CT

SETTINGS	BEAM # 1	BEAM # 2
TREATMENT UNIT	CTOI	CTOI
DIST. PRINC. PLANE	0.0	0.0
SKIN ENTRY POINT	XI= 4.1 XI= -3.7	
	YI= 11.5 YI= 11.5	
ANGLE (DEGREES)	90	270
SOURCE-SKIN DIST.	70.0	70.0
FIELDS ON SKIN		
WIDTH (CT)	5.0	5.0
LENGTH (CT)	6.5	6.5
REF. PT WEIGHT	1	1
NOPT PT WEIGHT	1.0	1.0
NOPT PT WEIGHT (S)	50.0	50.0
DEPTH DOSE IN T	90.8	93.0

1,628

UST  
1 11/19/88  
BOYUN

CALCULATION AT 0 CT FROM PRINCIPAL PLANE

FIXED BEAMS

BEAM # 1 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = CTOI  
ANGLE = 90  
SSD = 70.0 CT  
FIELDS AT S= 5.0 I 6.5 CT

BEAM # 2 - 50.0 % AT POINT T  
TREAT. UNIT = CTOI  
ANGLE = 270  
SSD = 70.0 CT  
FIELDS AT S= 5.0 I 6.5 CT

