



# İKİ İZOMERKEZLİ STEREOTAKTİK RADYOCERRAHİ UYGULAMALARI

**Fizik Yük.Müh. Esin GÜNDEM**

**GATA Radyasyon Onkolojisi AD**

**ANKARA**

**XI. ULUSAL MEDİKAL FİZİK KONGRESİ**

**14-18 KASIM 2007 ANTALYA**

- 
- **Stereotaktik Radyocerrahi**  
(Stereotactic Radiosurgery, SRS)
  - **Stereotaktik Radyoterapi**  
(Stereotactic Radiotherapy, SRT)

# SRS

- Potansiyel küratif terapi

Benign ve non-invasive tümörler

- pituiter adenom
- akustik nörinoma
- menengioma
- pilositic astrositom

Benign anomaliler

- AVM (Arterio Venöz Malformasyon)

- Malign tümörler için boost amacıyla yapılan radyoterapi

- metastazlar
- glioma
- medulloblastoma
- ependimoma



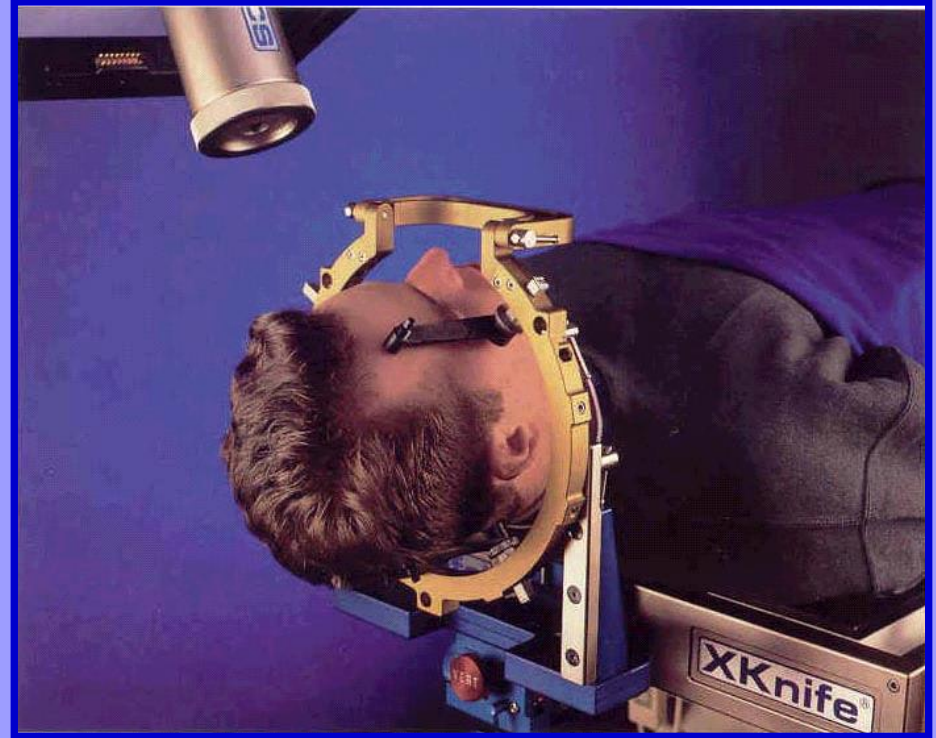
# SRS üç aşamayı içermektedir;

1. Lokalizasyon
2. Tedavi Planlaması
3. Planlanan Tedavinin Uygulanması

# Lokalizasyon

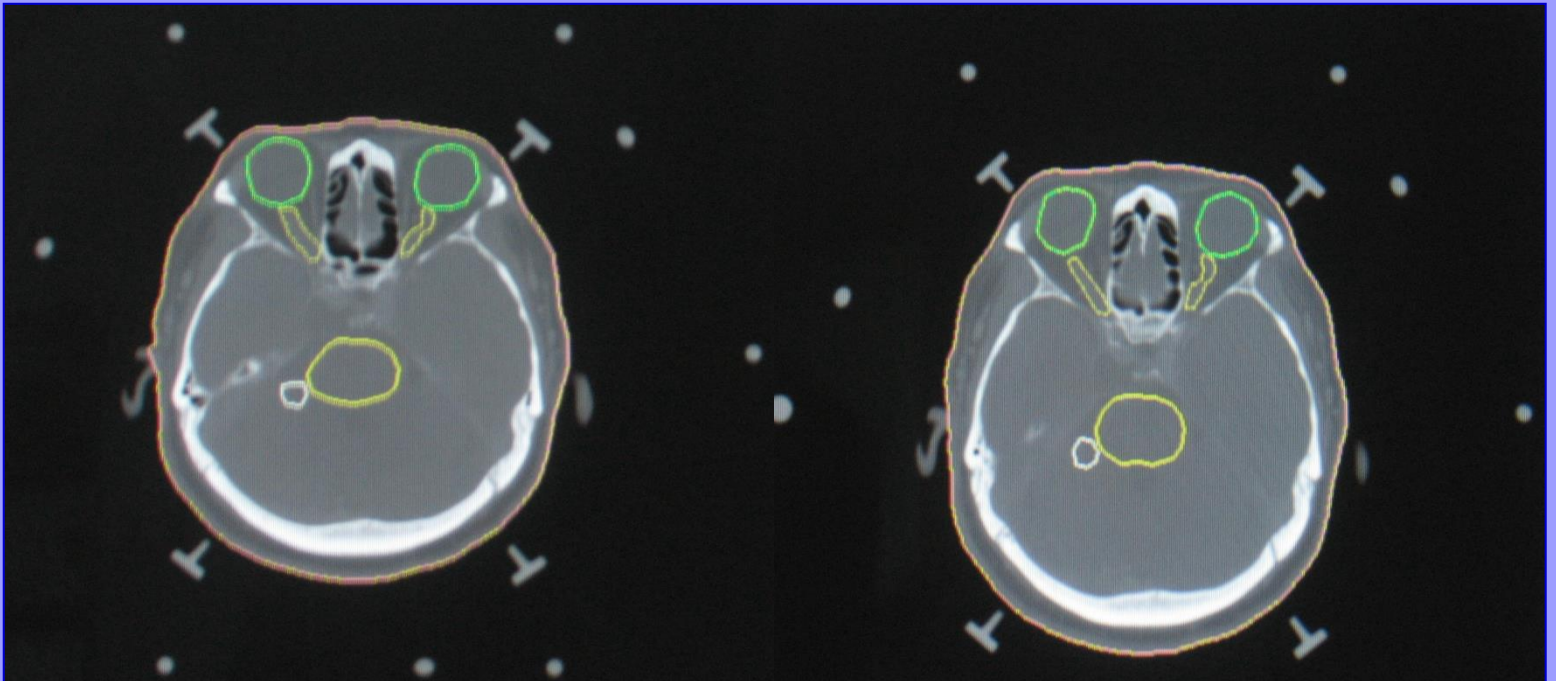
## Lokalizasyon düzenekleri

- BRW kafa çemberi
- BRW anjiografik lokalizasyon çerçevesi
- BRW BT lokalizasyon çerçevesi
- BRW BT yatak sabitleyici



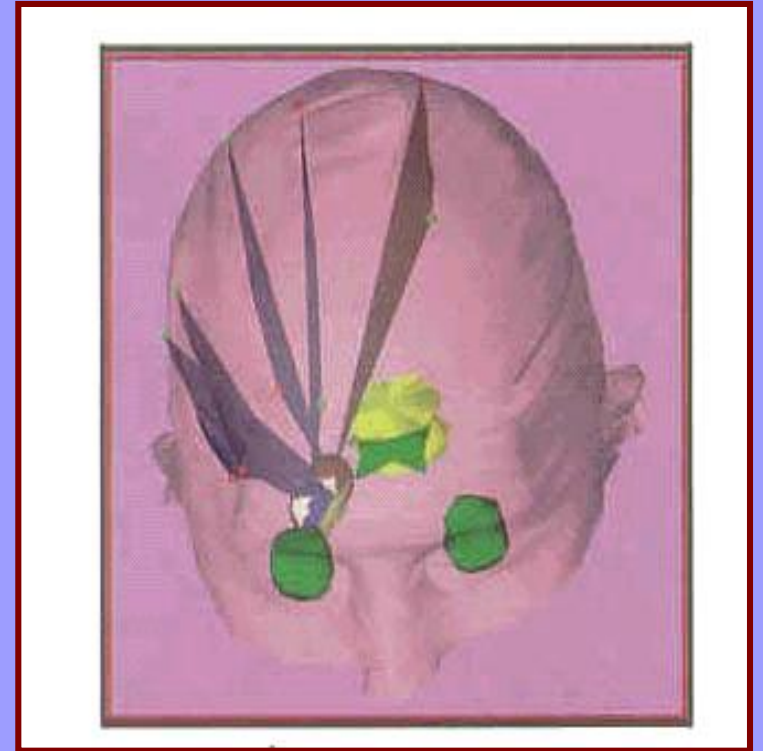
# Tedavi Planlaması

- BT ile lezyonun ve kritik organların belirlenmesidir.



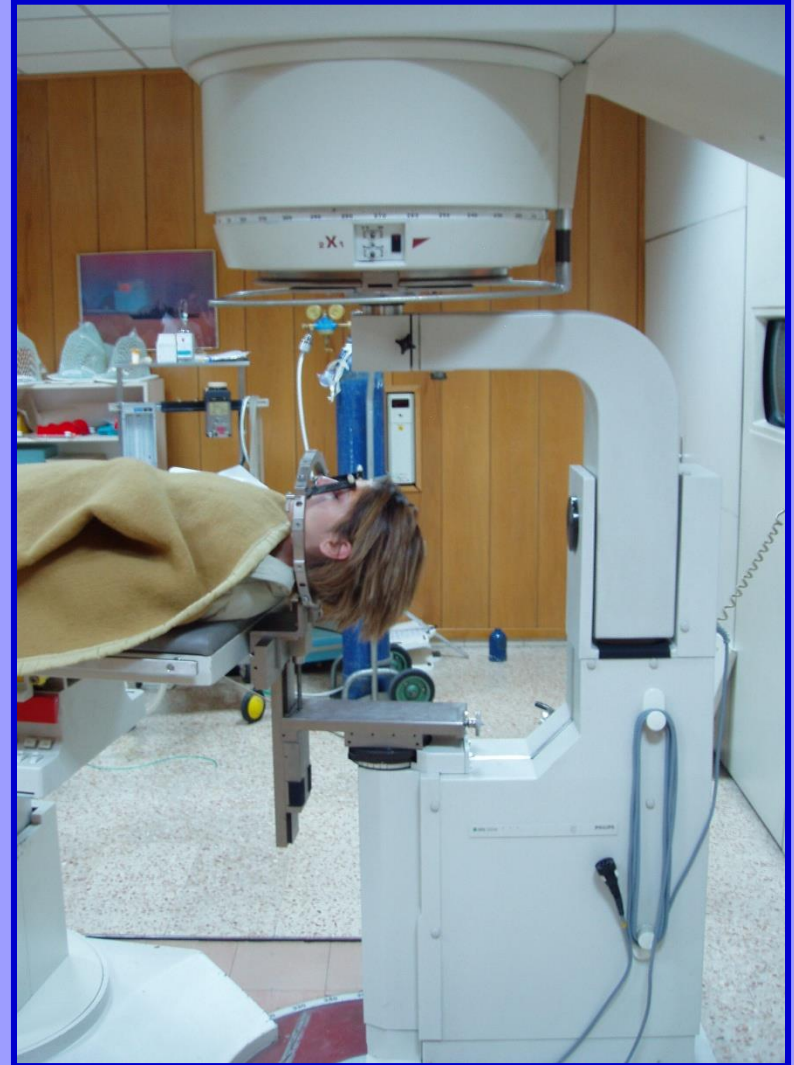
# Tedavi Planlaması

Lezyona, yüksek doz radyasyon verilirken, normal dokuya ve kritik organlara klinik olarak etkisi olmayan miktarda radyasyon verilmesidir.



# Tedavinin Uygulanması

- Lineer hızlandırıcılar için özel olarak dizayn edilmiş ISS (isocentric system), BRW kafa çemberi ve uygun kolimatörler ile ark terapi olarak uygulanır.



# Stereotaktik Kolimatörler

Çapları 5 mm ile 30 mm arasında değişen stereotaktik kolimatörler kullanılmaktadır.



# SRS uygulamaları

- Farklı boyutlarda kolimatörler
- Geniş ark ışınlamaları
- Değişik yatak açılarında ışınlama seçenekleri

kullanılarak, gereken durumlarda, doz dağılımının eliptik şekil alması sağlanır.

# SRS uygulamaları

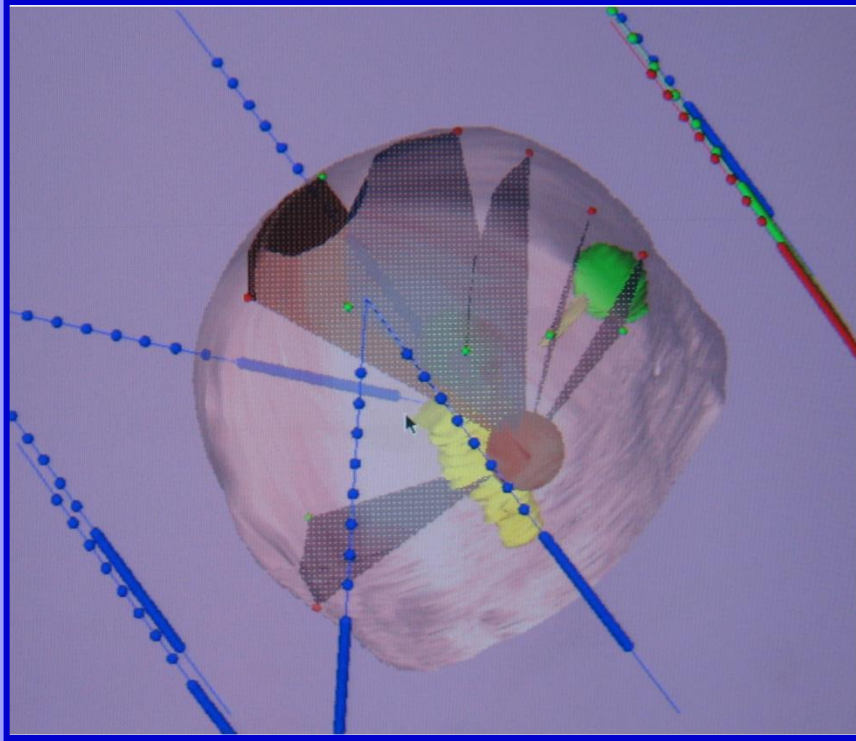
Kritik organ problemi yok ise vakaların çoğunda tek izomerkeze hedefe oldukça iyi uyumlandırılabilen uygun doz dağılımları elde edilebilir.

Diğer taraftan primer hedefin 3 cm yakın olması ve civarında kritik organ bulunması durumunda iki izomerkezli uygulamalar önem kazanır.

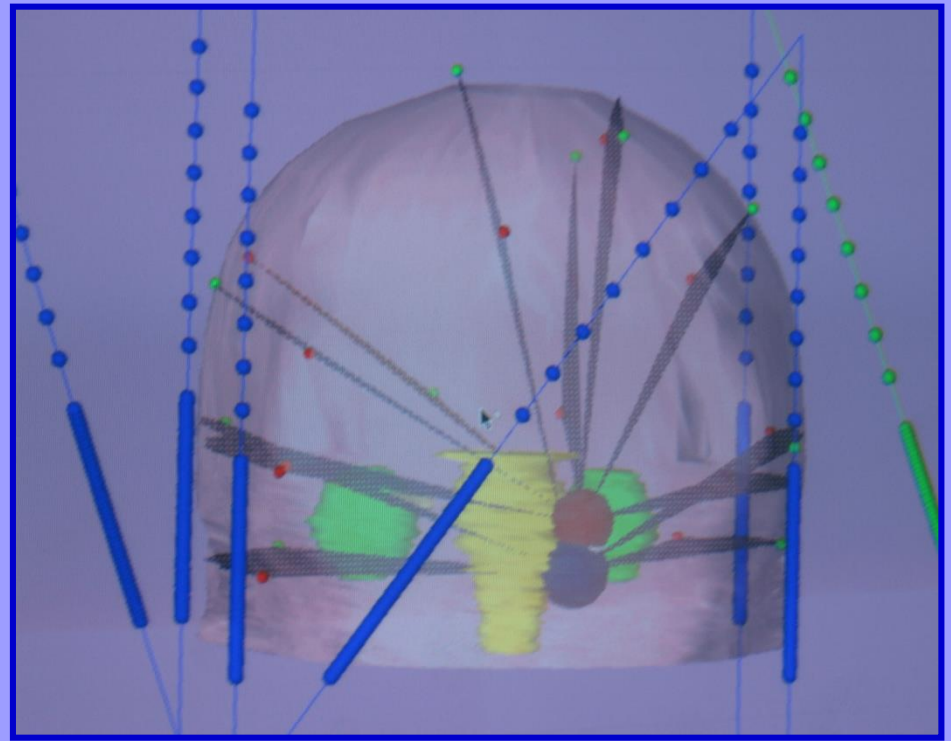
# SRS uygulamaları

Çalışmamızda boyutları  $2.5 \times 1.5 \times 1.0 \text{ cm}^3$  olan primer lezyon bakımından, yapılan tek izomerkezli radyocerrahi tedavi planlaması uygun doz dağılımını vermiştir. Ancak kritik organlardan olan beyin sapı için doz yüksek olmuştur. Bu dozu azaltmak için iki izomerkezli radyocerrahi tedavi planlaması yapılmıştır.

# Tedavi Planlaması

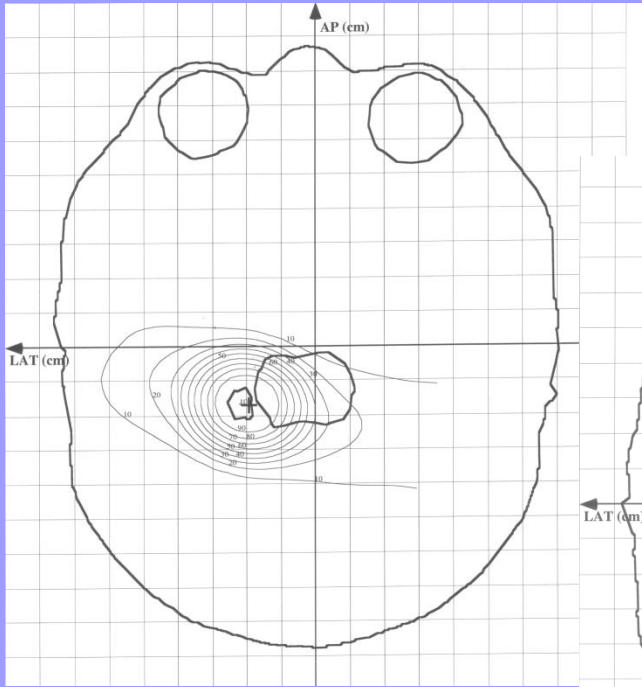


Tek İzomerkez

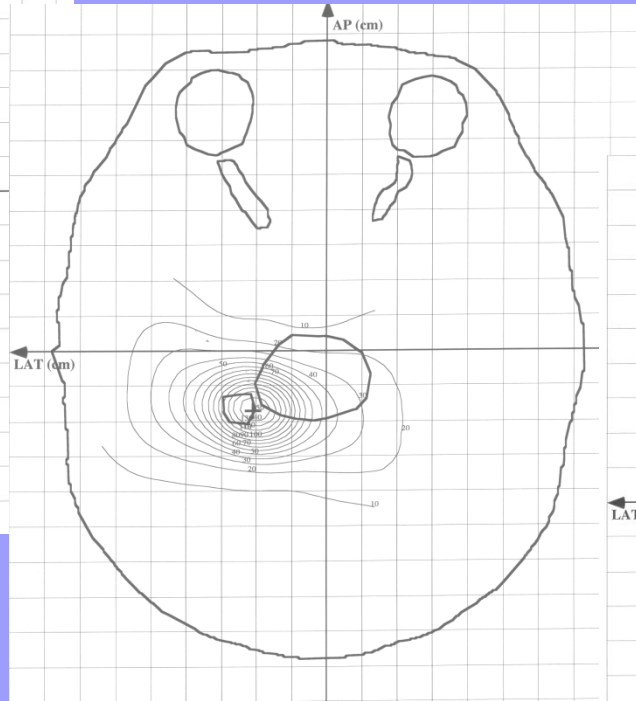


Çift İzomerkez

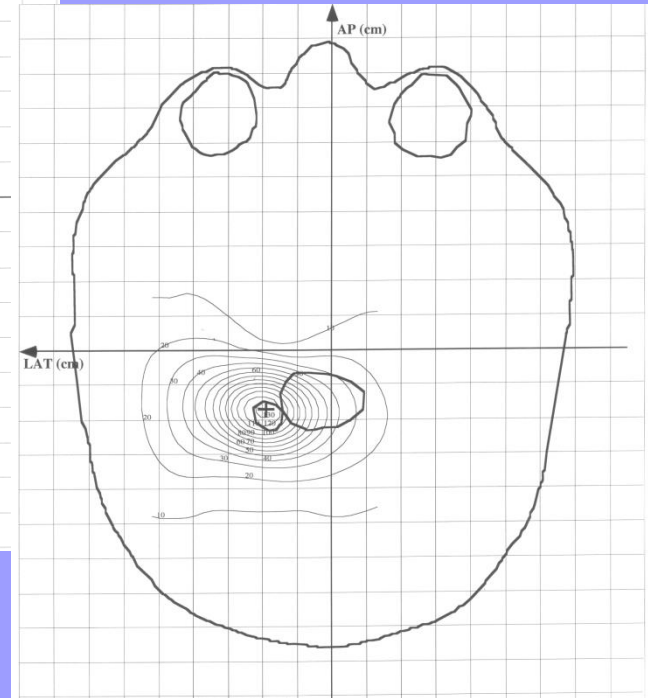
# BT kesitindeki hedef volüm ve hedef volümdeki doz dağılımının izomerkezlere göre değişimi



**Tek İzomerkez**

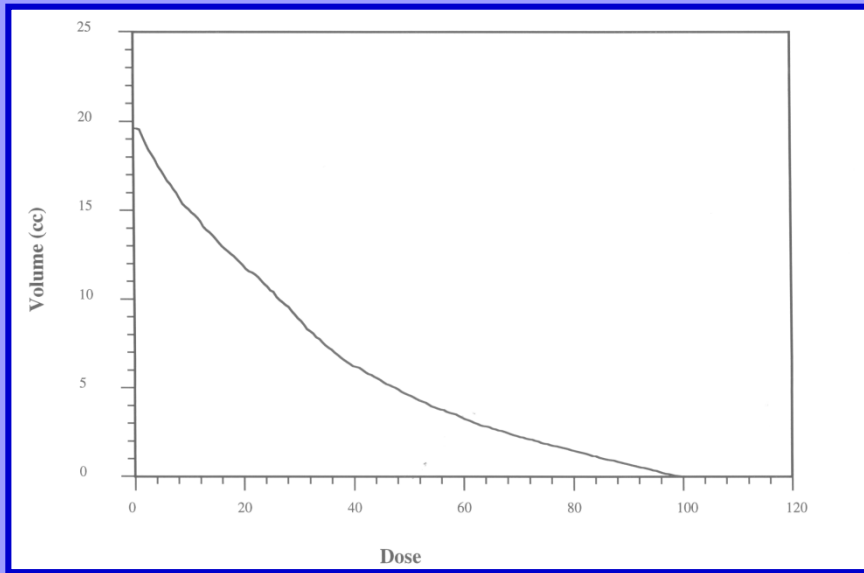


**Çift İzomerkez #1**

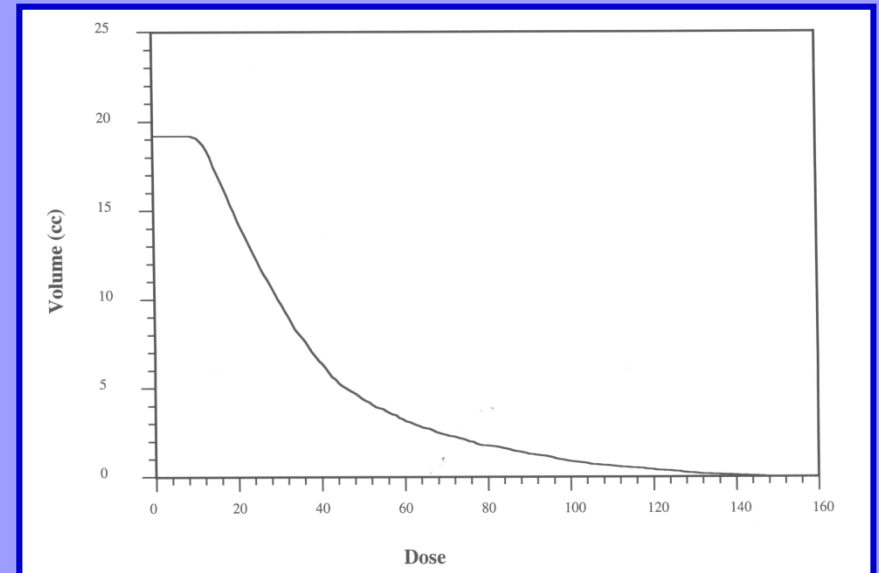


**Çift İzomerkez #2**

# Kritik Organ (Beyin Sapı) Doz Volüm Histogramları

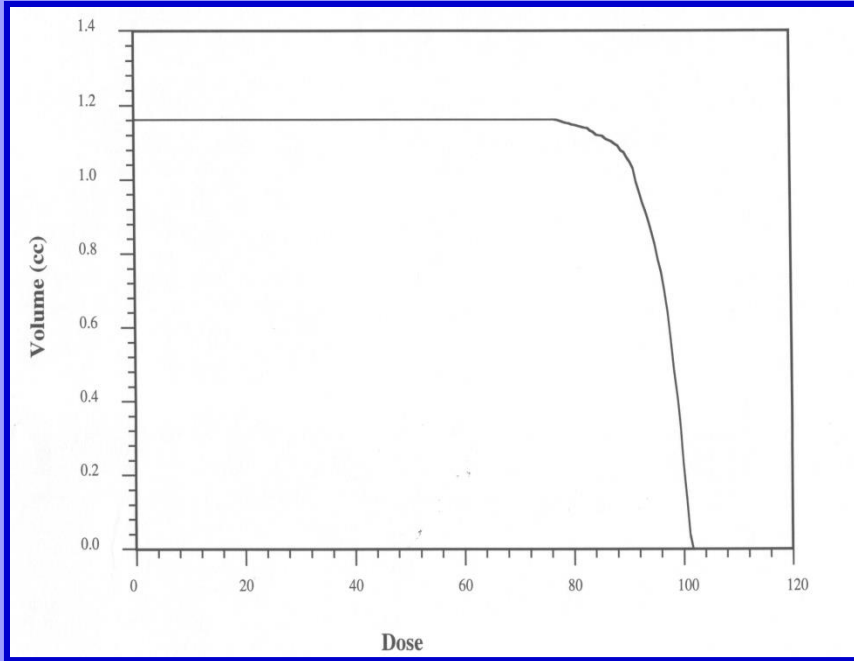


Tek İzomerkez

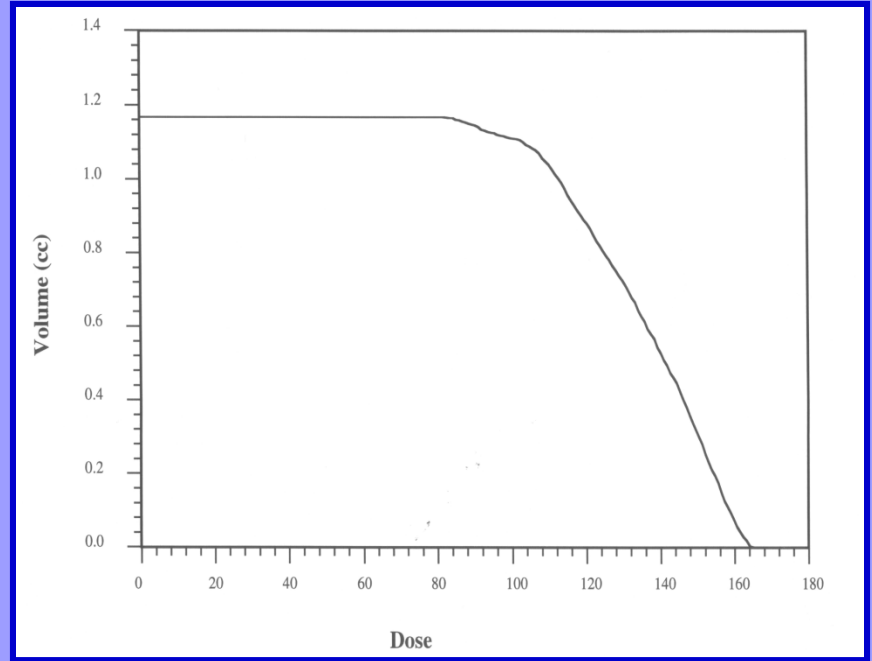


Çift İzomerkez

# Primer Lezyon Doz Volüm Histogramları



Tek İzomerkez



Çift İzomerkez

# DOZLAR

| ANATOMİ         | TEK İZOMERKEZ |          |        | ÇİFT İZOMERKEZ |          |        |
|-----------------|---------------|----------|--------|----------------|----------|--------|
|                 | DÜŞÜK         | ORTALAMA | YÜKSEK | DÜŞÜK          | ORTALAMA | YÜKSEK |
| PRİMER LEZYON   | 84.7          | 94.6     | 100.6  | 48.7           | 63.1     | 77.3   |
| BEYİN SAPI      | 1.9           | 32.2     | 88.5   | 5.8            | 18.0     | 54.5   |
| SAĞ OPTİK SİNİR | 0.3           | 0.5      | 0.6    | 0.2            | 0.4      | 1.7    |
| SOL OPTİK SİNİR | 0.3           | 0.30     | 0.4    | 0.1            | 0.5      | 1.7    |
| SAĞ GÖZ         | 0.3           | 0.3      | 0.4    | 0.3            | 0.7      | 1.3    |
| SOL GÖZ         | 0.3           | 0.3      | 0.3    | 0.2            | 0.3      | 0.5    |

# DOZLAR

- Tek izomerkezde, beyin sapının en yüksek dozu tüm tedavi dozunun % 88, ortalama dozu % 34' dür.
- Çift izomerkezde ise beyin sapının en yüksek dozu tüm tedavi dozunun % 70, ortalama dozu % 30' dur.

# Klinik Uygulama

| HASTA | PRİMER LEZYON | BEYİN SAPI | SAĞ OPTİK SİNİR | SOL OPTİK SİNİR | SAĞ GÖZ | SOL GÖZ |
|-------|---------------|------------|-----------------|-----------------|---------|---------|
| 1     | 100           | 17.0       | 0.6             | 0.7             | 0.5     | 1       |
| 2     | 100           | 32.7       | 1.4             | 10.2            | 1.0     | 9.5     |
| 3     | 100           | 75.6       | -               | -               | -       | -       |
| 4     | 100           | 82.6       | 42.6            | -               | -       | -       |
| 5     | 100           | 36.1       | -               | -               | -       | -       |
| 6     | 100           | 3.2        | 3.5             | 4.2             | 2.9     | 2.2     |
| 7     | 100           | -          | 30.4            | 9.9             | 1.5     | 0.7     |

# Klinik Uygulama

| HASTA | KOLİMATÖR ÇAPI (cm) |               | DOZ (Gy) | ARK SAYISI   |               |
|-------|---------------------|---------------|----------|--------------|---------------|
|       | I. İZOMERKEZ        | II. İZOMERKEZ |          | I. İZOMERKEZ | II. İZOMERKEZ |
| 1     | 2.2                 | 2.2           | 18       | 6            | 5             |
| 2     | 3.0                 | 1.6           | 20       | 6            | 6             |
| 3     | 2.4                 | 3.0           | 18- 18   | 5            | 6             |
| 4     | 2.4                 | 2.0           | 18       | 6            | 6             |
| 5     | 3.0                 | 3.0           | 12       | 5            | 7             |
| 6     | 2.6                 | 1.4           | 18- 16   | 7            | 6             |
| 7     | 2.2                 | 2.4           | 20       | 6            | 6             |
| 8     | 3.0                 | 1.8           | 12       | 5            | 2             |
| 9     | 2.0                 | 2.0           | 13       | 5            | 5             |
| 10    | 2.2                 | 3.0           | 14       | 5            | 4             |
| 11    | 2.4                 | 3.0           | 20       | 6            | 6             |
| 12    | 2.0                 | 2.4           | 8        | 7            | 6             |
| 13    | 1.4                 | 1.4           | 12.5     | 3            | 4             |
| 14    | 1.2                 | 1.2           | 13       | 6            | 6             |
| 15    | 3.0                 | 3.0           | 14       | 7            | 6             |



**Teşekkür Ederim**