

STEREOTAKTİK RADYOTERAPİ UYGULAMALARI GAMMA KNIFE

Marmara Üniversitesi Tıp
Fakültesi Hastanesi
Uzm.Fiz. Zeynep Özen



Genel olarak 3 çeşit stereotaktik tedavi yöntemi kullanılmaktadır.

- **Yüklü ve Ağır Partiküller**
- **Lineer Akseleratör**
- **Gamma Knife Ünitesi**



Leksell Gamma Knife



Leksell Gamma Knife; Beş ayrı ünitenin birleşiminden oluşmaktadır:

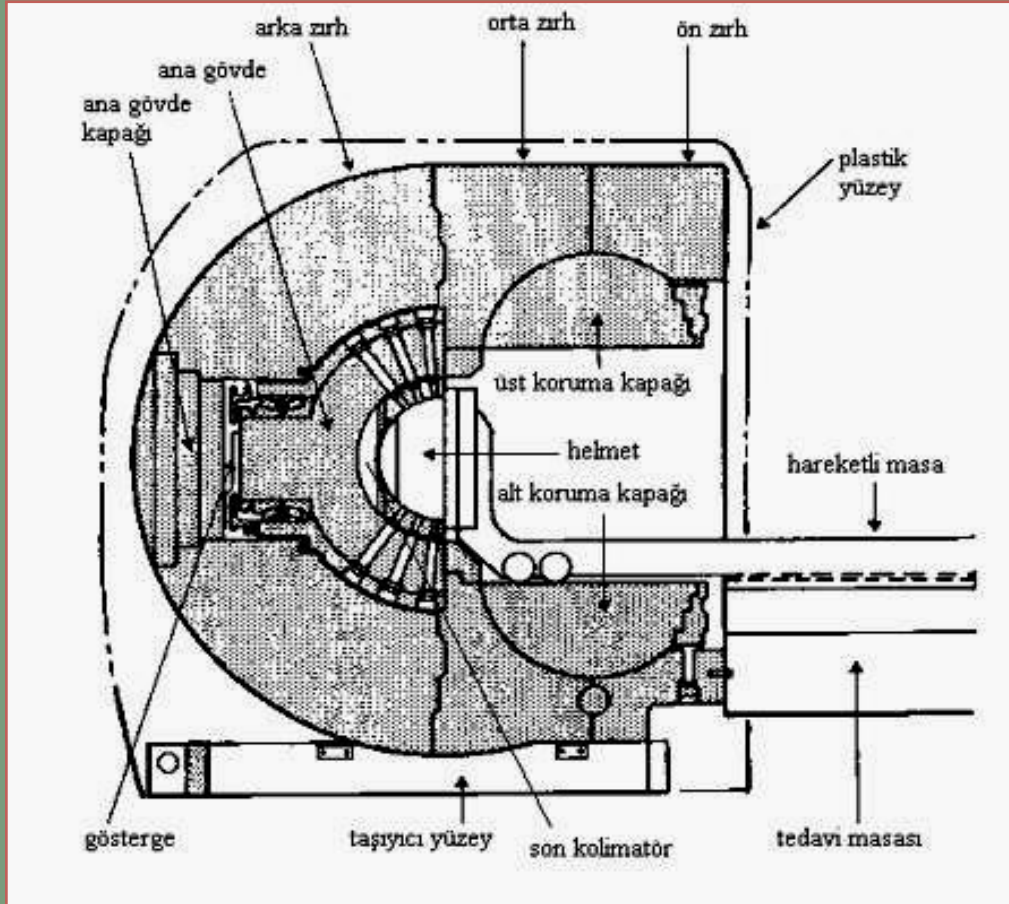
-  **Radyasyon Ünitesi**
-  **Dört Kolimatör Kaskı**
-  **Hareketli Tedavi Masası**
-  **Stereotaktik Çerçeve**
-  **Bilgisayar Destekli Doz Planlama Sistemi**

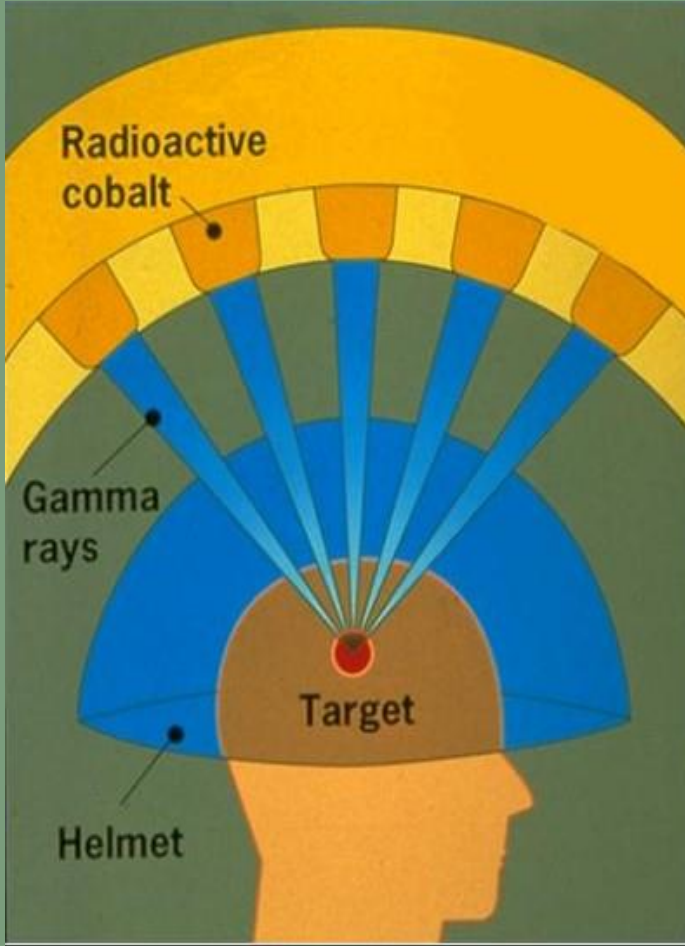




- **Gamma Knife 201 adet yüksek derecede odaklanmış radyasyon ışın kaynağı kullanır.**
- **Lineer Akseleratörün aksine Gamma Knife'ın hareket eden parçası yoktur.**
- **201 ışın, komşu normal beyin dokularına hasar vermeden tedavi etmek amacıyla hedefe çok keskin olarak yönlendirilmiştir.**

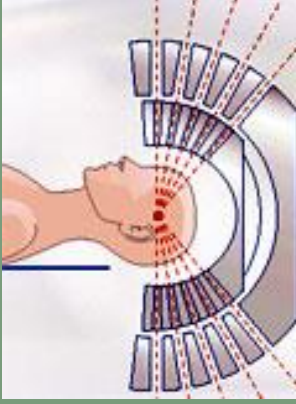






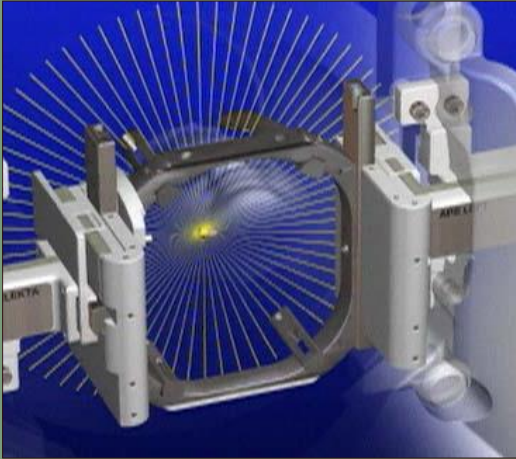
**Küresel duvarlar
(ana korumalı gövde)
içinde 0,026 mm hata
payı ile yerleştirilmiş
201 kanal
bulunmaktadır.**





■ Hasta masası tedavi konumundayken kolimatörlerin odak noktası izosantrdir.

■ Bu nokta etrafındaki radyasyon dağılımı kolimatör sistemindeki 201 deliğin genişliğine ve içinden geçen ışına bağlıdır.





Kolimatörün büyüklüğü, birim merkez noktada yüzeyde görülen ışın merkezine dik dairesel açıklığın çapıdır. Böylece standart kolimatör büyüklükleri 4, 8, 14 ve 18 mm olarak tanımlanır.

Bu kolimatör helmetlerin sırası ile 0,07 cc, 0,5 cc, 3 cc ve 6cc lik hacimleri izosantırda dozun %50 sini verir.



■ Cihazın kuruluş aşamasında her kaynak kapsülünün aktivitesi 30 Ci $\pm$ %10 olarak belirlenmiştir.

■ Başlangıçta, Gamma knife ünitesinin toplam aktivitesi 5400 Ci (3,36 Gy/dak) ile 6600 Ci (4 Gy/dak) arasındadır.



■ 1950'lerin ilk yıllarında, Stokholm'deki Karolinska Enstitüsü'ndeki İsveçli Beyin Cerrahisi Dr. Lars Leksell stereotaktik bir çerçevenin kılavuzluğunda eksternal radyasyon ışınlarının kullanımını önermiştir.

■ İlk çalışmalar 1951 yılında Gustaf Werner Enstitüsünde radyofizik uzmanı Borge Larson ve Lars Leksell tarafından siklotronda üretilen proton ışınlarıyla yapılmıştır.



■ 1968'de Co-60 kaynaklarını kullanan ilk Gamma knife Karolinska Enstitüsü'nde monte edilmiştir.

■ 1975'de tümör ve AVM tedavisinde kullanılmak üzere 179 küçük Co-60 kaynağı kullanılarak küresel radyasyon doz dağılımı üretmek üzere diğer bir ünite dizayn edilmiştir.



1987'de Pittsburg Üniversitesi Tıp merkezinde kurulan Gamma Knife'a, ilk dört merkezden farklı olarak, günümüzdeki kullanıma uygun 4, 8, 14 mm' lik kolimatörlere 18 mm çaplı olan yeni bir kolimatör eklenmiştir.



**Türkiye'deki ilk Gamma Knife ünitesi
Kasım 1996 tarihinde Marmara
Üniversitesi Tıp Fakóltesi Hastanesi'nde
kurulmuştur. Bu merkez aynı zamanda
dünyadaki 78. merkez olarak hizmet
vermektedir ve kuruluşundan bu yana
2480'den fazla hasta tedavi görmüştür.**



Gamma Knife Tedavisinin Uygulandığı Alanları

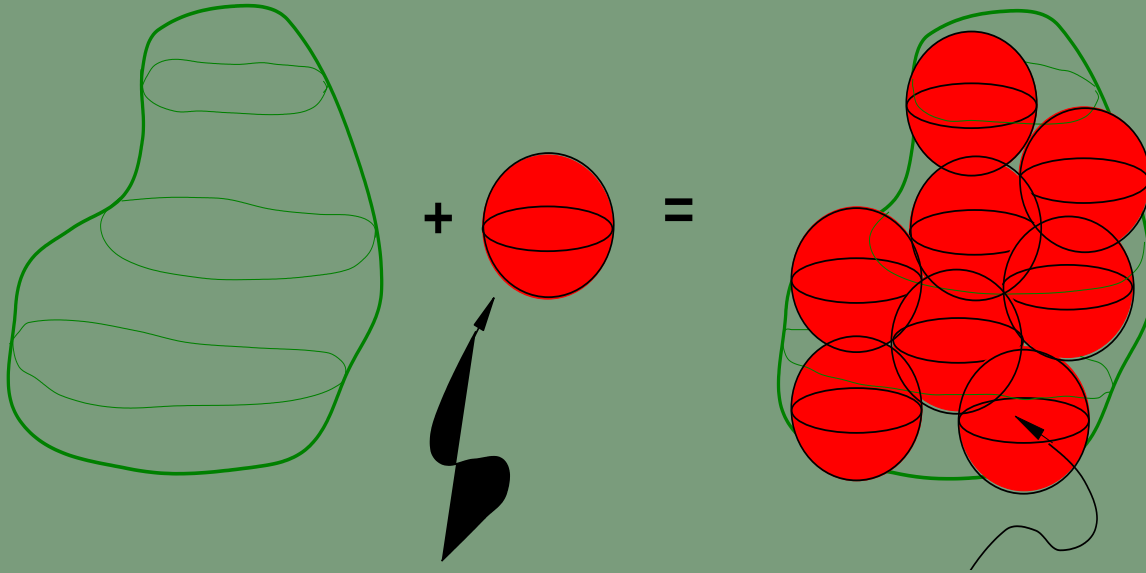
- **Damarsal Beyin Hastalıkları (AVM)**
- **Benign Beyin Tümörleri; Menengiömlar, Hipofiz Adenomları, Kraniofarengiömlar, Akustik Nörinömlar.**
- **Malign Beyin Tümörleri; Beyin Metastazları, Glial Tümörler**
- **Fonksiyonel Beyin Hastalıkları; Trigeminal Nevralji, Parkinson, Epilepsi**



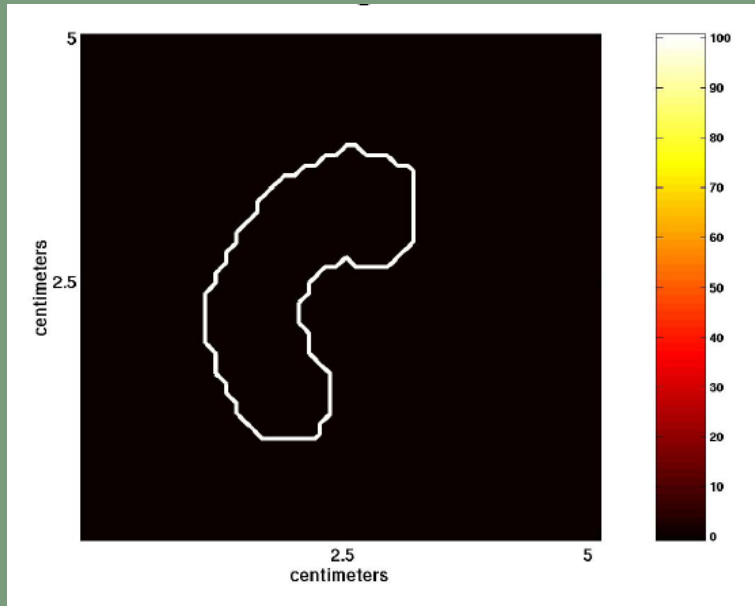
- Boyut, şekil ve lokalizasyonuna bağlı olarak önerilen her radyasyon izosantrı (shot) hedef koordinatları belirlenir.
- Genellikle ya tek bir shot ile kapsamayacak kadar büyük yada değişik boyutta izosantrların bileşkesini gerektirecek irregular (düzensiz) lezyonları ışınlamak için birden çok shot kullanılır.



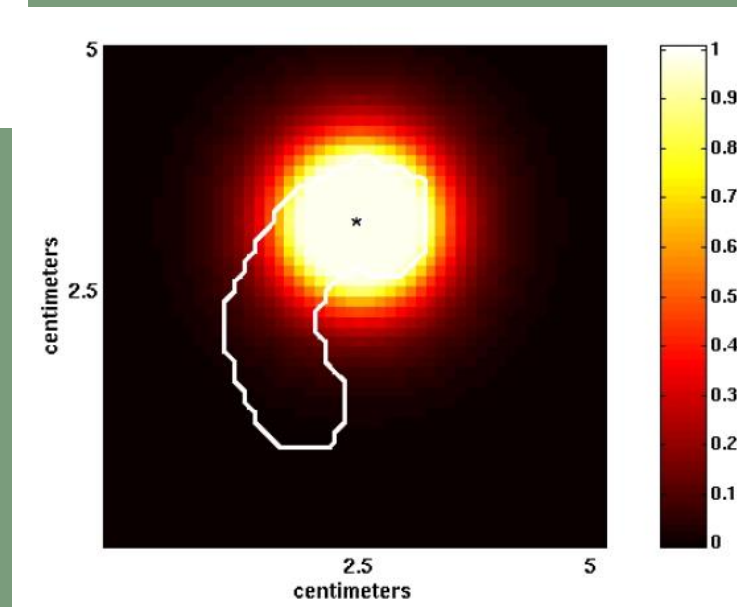
Hedef + Vuruřlar = Doz ile dolmuř hedef



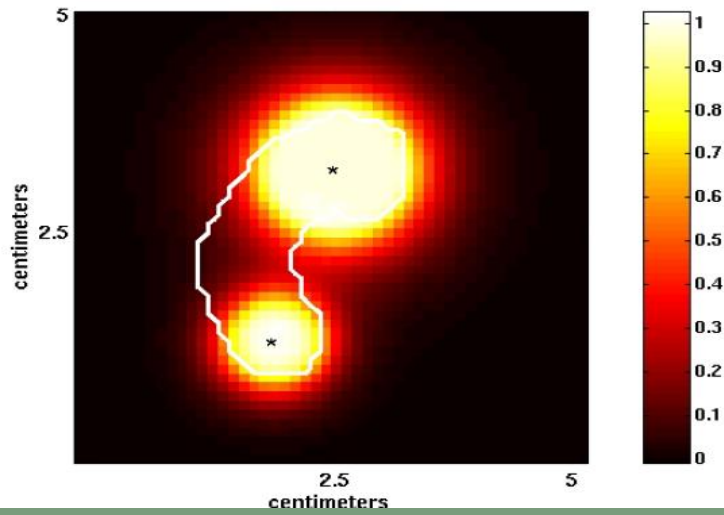
Hedef



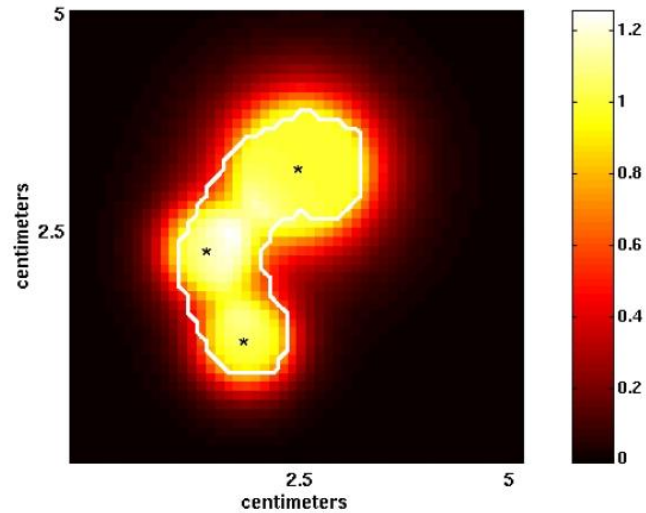
1 Vuruş



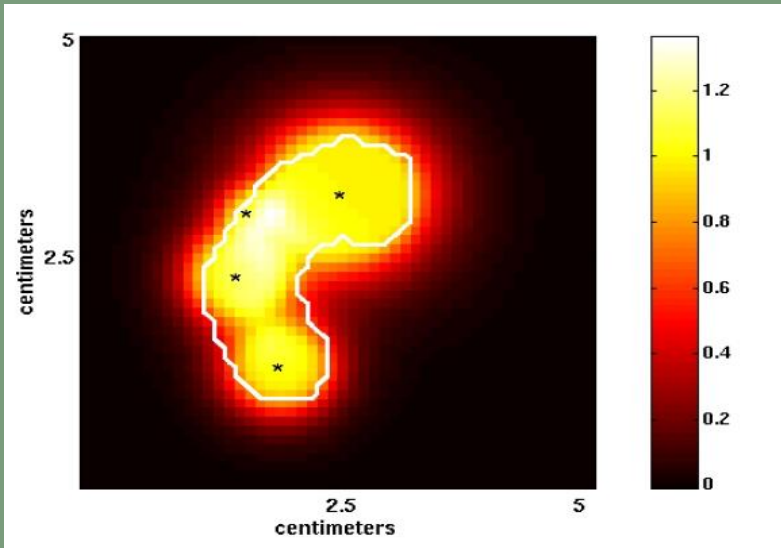
2 Vuruş



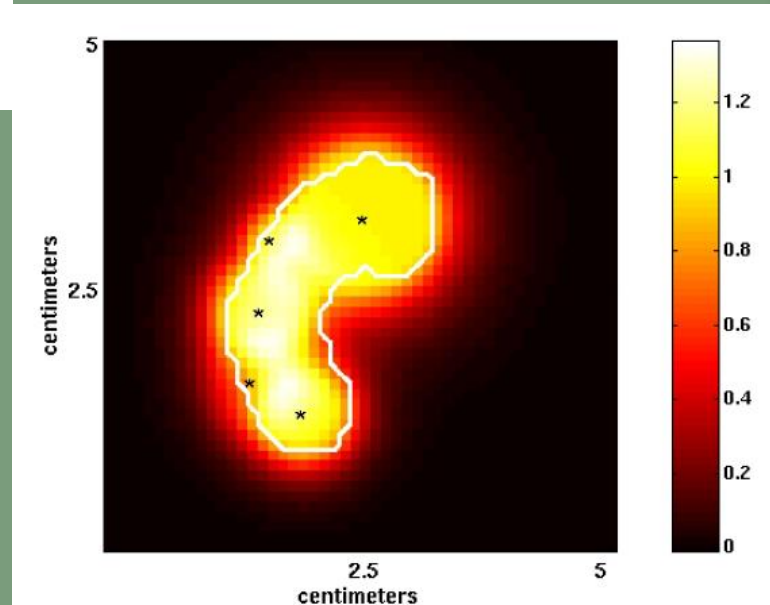
3 Vuruş



4 Vuruş



5 Vuruş



Tedavi prosedürü

- Bir çok prosedür 1-4 saat sürer.
- Genel anestezi kullanılmaz- sadece lokal anestezi kullanılır.
- Bir çok hasta 24 saat içinde evine gönderilir.

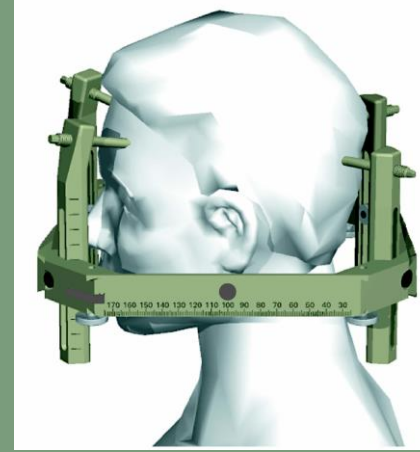


 **Gamma Knife 'da target lokalizasyonu belirlemek ve lezyon ışınlaması için Leksell stereotaktik sistem ile birleştirilerek kullanılır.**

 **Hasta gamma-knife odasına getirilir, lokal anestezi uygulanır ve hastanın kafasının dış yüzeyine stereotaktik frame dört özel vida yardımı ile sabitlenir ve tedavi bitinceye kadar kalır.**



**Tedavisi yapılacak
hastalığın tipine
göre, lokalizasyonu
belirlemek için
çeşitli diagnostik
görüntüleme
teknikleri kullanılır.**



Görüntüleme



BT veya MRI görüntüleri kullanılmaktadır.

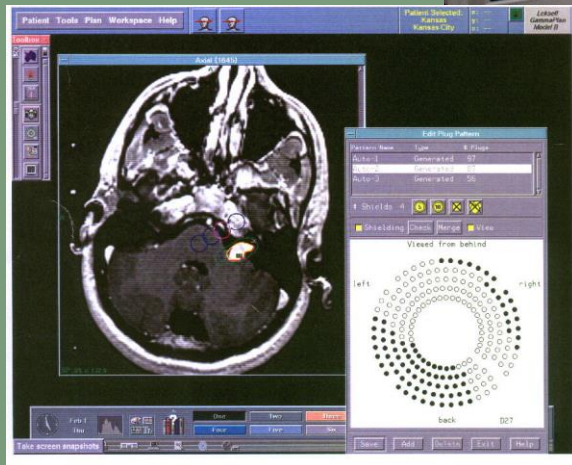
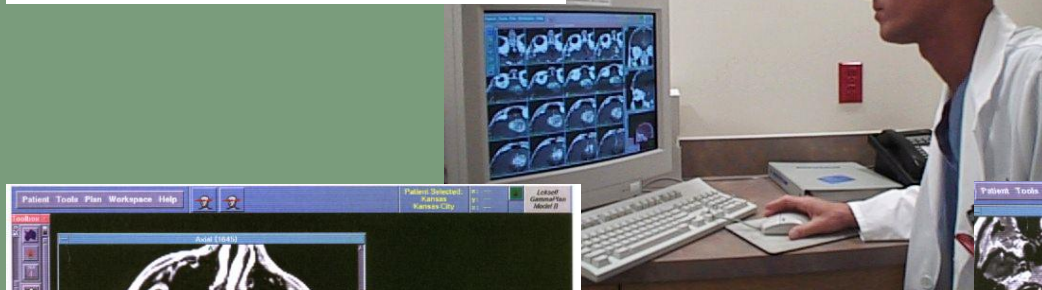
AVM'ler için serebral anjiyografik görüntüleri alınır.

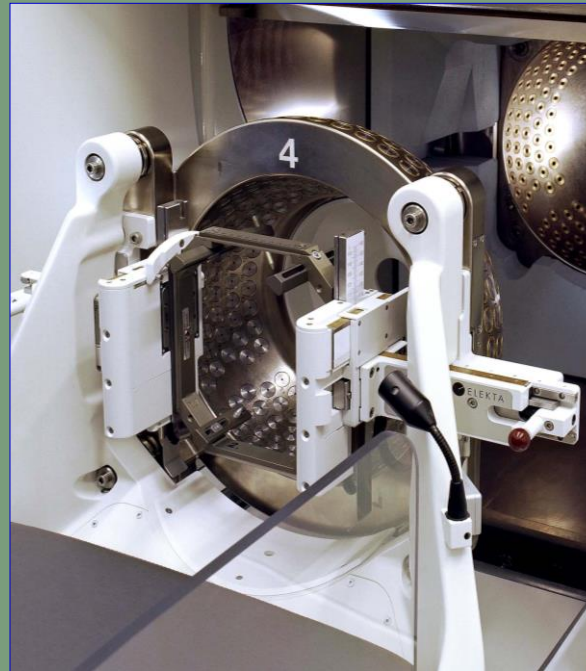
■ 24 noktadan kafatası yüzeyinin çerçevenin merkezine olan uzaklıkları ölçmek için özel bir plastik başlık stereotaksi çerçeveye yerleştirilir.

■ Bu ölçümler kullanılarak çerçevenin içindeki kafatasının üç boyutlu bir simülasyonu tedavi-planlama bilgisayarı tarafından oluşturulur.



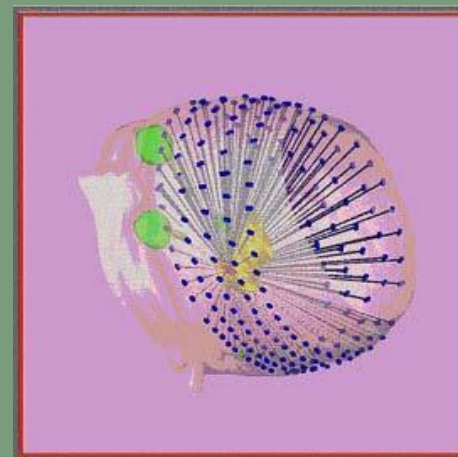
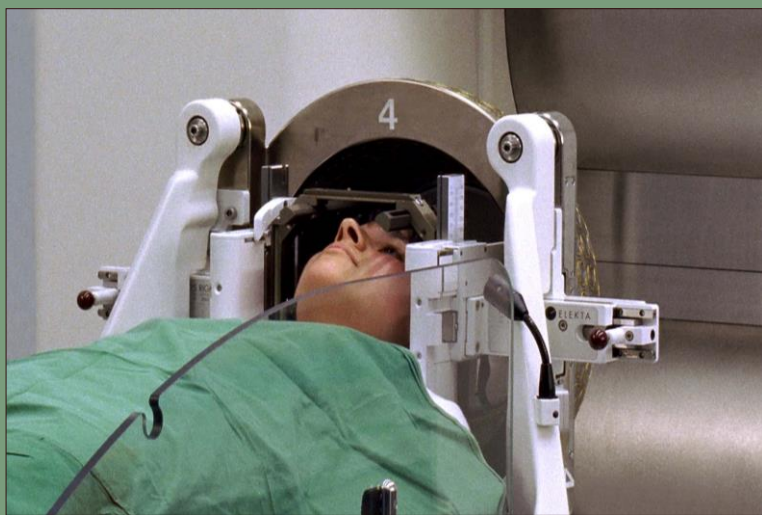
Tedavi planlaması





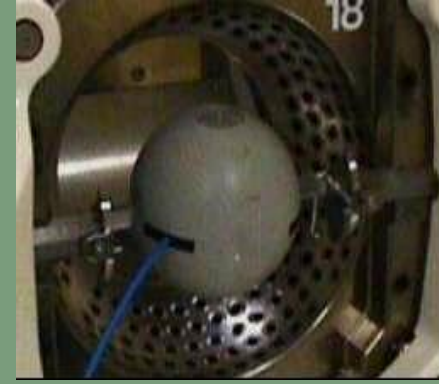
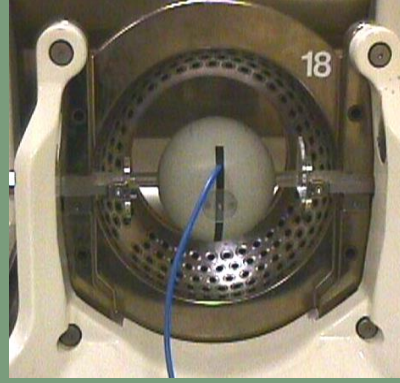
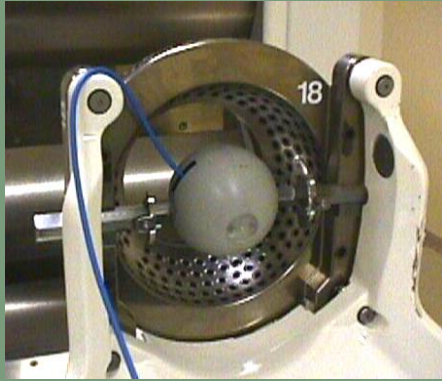
**Planlaması tamamlanan hasta
tedaviye alınır.**





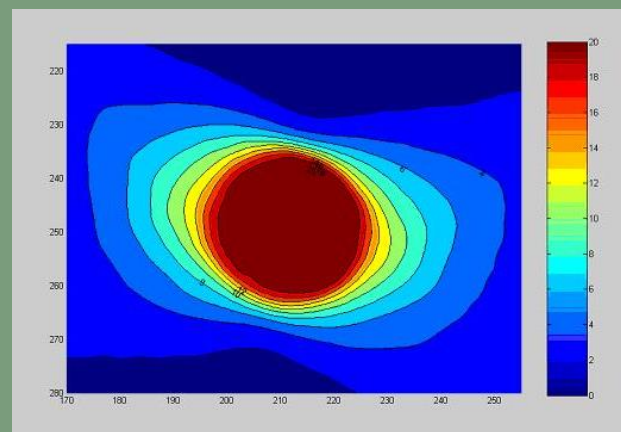
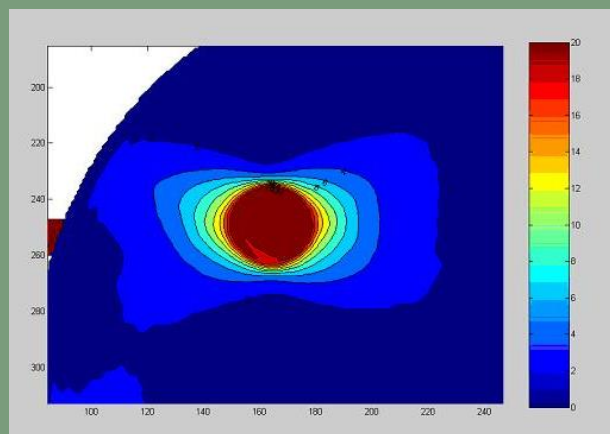
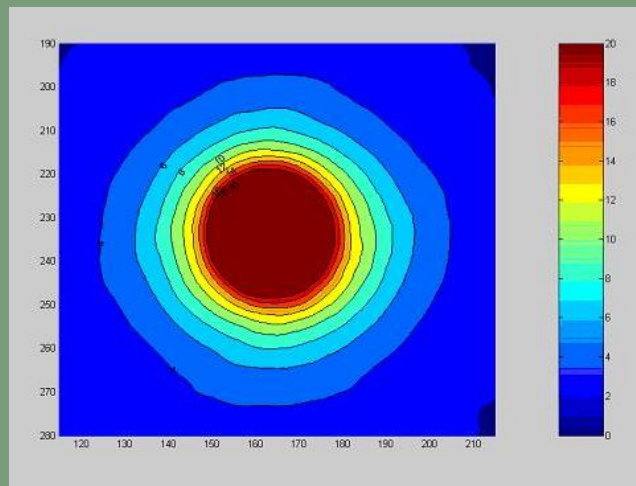
**Hastanın tedavisi
tamamlandıktan
sonra çerçevesi
çıkarılır. Hasta
ertesi gün evine
gidene kadar
doktor
gözetiminde kalır.**

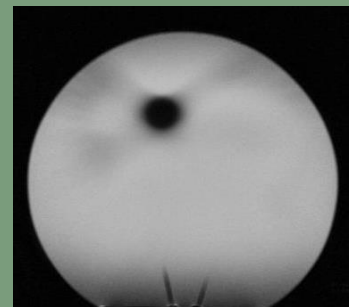
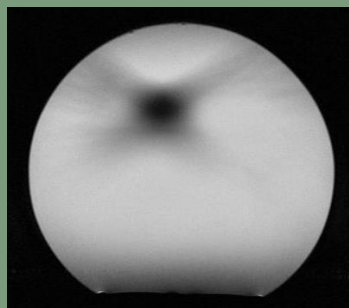
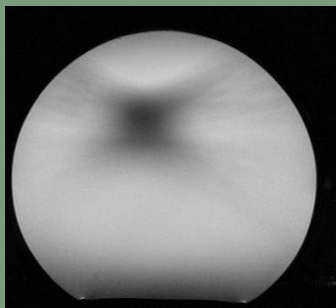
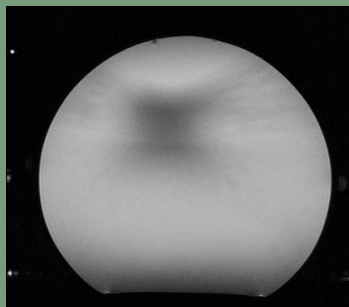
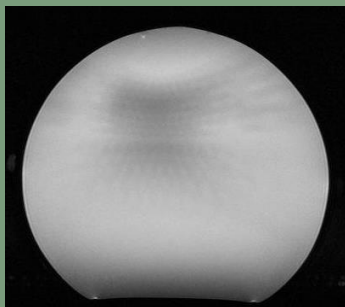
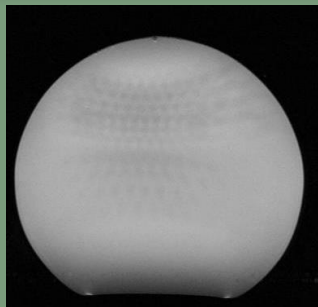




- 160 mm çaplı küresel polistren fantom merkezine
- 0.125 cc lik iyon odası ile
- 18 mm lik helmet kullanılarak
- X-koordinatı 100 olacak şekilde
- (x-y) aksial, (y-z) sacital, (x-z) koronal eksenlerde ölçüm yapılır.
- Absorbe doz IAEA protokolüne uygun olarak hesaplanır.







TEŞEKKÜRLER

