

A close-up photograph of a medical device's control panel. The panel is circular and metallic, featuring a central silver knob. Surrounding the knob are 24 small, circular buttons arranged in a circular pattern, each labeled with a number from 1 to 24. The background is slightly blurred, showing a blue circular light on the left side of the device.

BRAQUITERAPIA HDR

Guiada por imagen

SARCOMAS RETROPERITONEALES

Dr. Mauricio Luongo

Definición

2

La braquiterapia es la técnica que usa radiaciones ionizantes, colocando el material radioactivo en la proximidad o interior del volumen tumoral o lecho.

Distribución de Dosis

3

Como consecuencia de la ley del inverso del cuadrado de la distancia que rige para la fluencia de radiación alrededor de una fuente radioactiva y el hecho de que el porcentaje de dosis en profundidad de una radiación es directamente proporcional a la DFS (que en BT es mínima) la dosis de radiación cae rápidamente alrededor de la fuente entregando dosis altas cerca de la zona implantada y dosis muy bajas a pequeña distancia de ella.

Fuente ideal

4

- Debe ser lo mas pequeña posible
- Debe ser monoenergética
- Su actividad debe de ser conocida y uniforme
- Su radio fluencia esta regida por el cuadrado de la distancia
- Ser isotrópica (magnitudes físicas constantes en todas las direcciones de la fuente)

Tipos de Isótopos

5

- RADIO 226
- IODO 125
- CESIO 137
- **IRIDIUM 192** : vida media de 73.83 días emitiendo rayos beta y gamma para formar el isótopo estable platino 192, los rayos beta tienen energías de 530 a 670 KeV y los rayos gammas emitidos tienen una energía promedio de 370 KeV .
- Tiene una CHR de 2mm de Pb.
- la constante específica de R gamma de I es $4.62 \text{ R cm}^2 / \text{h/mCi}$
- Se presenta en formas de semillas o hilos flexibles y finos de 3 a 5 mm compuestos en su parte central por 25 % de Iridium y 75 % de platino.
- Se puede utilizar con baja actividad de 1 a 2 mCi/h para uso manual o con alta actividad para carga diferida por control remoto con una actividad inicial de 10 mC/h.

Clasificación

6

Según la ubicación de la fuente :

- intersticial : ganglios , lengua , ORL , mama , pene , piel
- intracavitaria : ginecológicos , recto , canal anal
- endoluminal : esófago , bronquio
- metabólica : es una forma de BT pero ha sido abarcada por la medicina nuclear.

Según las características de la fuente :

- cerradas - (la mayoría como Ra , Cs , Ir)
- abiertas - como el I o Ao

Según como se haga la carga

- manual
- control remoto

*

Según el momento en que se cargue

- Inmediata en el momento del implante
- Diferida (post carga o carga diferida)disminuye la exposición del personal

Según la duración del implante

- Permanentes se deja la fuente en el paciente
- Transitorios la fuente es retirada luego de dar la dosis deseada.

Según la tasa de dosis

- LDR baja tasa de dosis 0.4 - 2 mCi/h
- MDR media tasa 2 - 9 mCi/h
- HDR alta tasa mayor de 10 mCi/h

Tipo de Implante

8

Implante permanente:

Es aquel que se deja en el interior del tumor o del tejido implantado para que deposite la dosis prescrita en un tiempo infinito en razón de la vida media del isótopo radioactivo ejemplo el iodo 125 o paladio 103 con una vida media de 60 días, útiles en braquiterapia prostática

Implante temporal:

Se denomina así cuando las fuentes radioactivas permanecen un tiempo limitado en el interior del tejido retirándose al alcanzar la dosis prescrita o deseada. Este tiempo varía dependiendo de la actividad de la fuente pero son de algunos minutos.

Proceso

10

1. Evaluación clínica
2. Decisión terapéutica
3. Determinación del volumen blanco
4. Planeación del tratamiento
5. Colocación del implante
6. Verificación del mismo
7. Evaluación del paciente durante el tratamiento
8. Remoción de aplicadores y fuentes
9. Chequeos de sala
10. Seguimiento



Instalaciones

11

Para poder llevar a cabo los procedimientos de Braquiterapia de alta tasa es necesario tener:

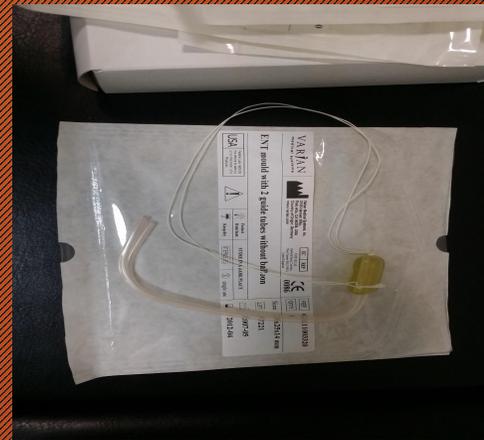
- Bunker en donde encontramos el robot o torre para el manejo de la fuente
- Consola de manejo
- Sistema de rayos x para verificación, Tc o RNM.
- Sistema de planificación
- Sistemas de seguridad, Dosimetría y control de la radiación.



Aplicadores

12

- Los implantes radioactivos se colocan en los pacientes a través de distintos aplicadores según el órgano en cuestión
- Se cuenta con una variedad de aplicadores como catéteres, guías, cilindros, colpóstatos, etc. Y cada unos de ellos con diferentes medidas o tamaños para adecuarse a cada paciente.



Indicaciones

13

- Ginecológicas
- Próstata
- Mama
- Lengua
- CAVUM
- Labios
- Orofaringe
- CBP
- Esófago
- Piel
- **Sarcomas**
- Recto y ano
- Vía biliar
- Pene
- Vejiga
- SNC

Ventajas de la BT HDR

14

- **Mayor precisión:** reconocimiento visual directo del lecho tumoral.
- **Mayor selectividad:** menor cantidad de tejido sano irradiado, disminuyendo potencialmente el riesgo de toxicidad por radiación.

Esta selectividad es a su vez producto de la mayor precisión en el reconocimiento del *target* y el alto gradiente de radiación propio de las fuentes de BT.

- **Mayor efecto radio-biológico:** producto de dosis por fracción más altas que en tratamientos de radiación externa convencional.
- **Reducción del tiempo global de tratamiento**

SARCOMAS

15

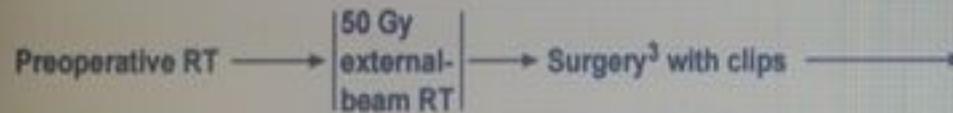
- La Braquiterapia es uno de los tratamientos de elección en los sarcomas de partes blandas.
- En estos casos y durante el mismo acto quirúrgico se procede a cubrir todo el lecho quirúrgico tras resección con varios catéteres que se exteriorizan a piel vía intersticial.
- **Recomendación: Categoría 1.**

Alektiar KM, Leung D, Zelefsky MJ et al. Adjuvant brachytherapy for primary high-grade soft tissue sarcoma of the extremity. Ann Surg Oncol. 2002;9(1):48-56.

GUIAS

16

RADIATION THERAPY GUIDELINES FOR SOFT TISSUE SARCOMA OF EXTREMITY/TRUNK/HEAD-NECK^{1,2,*}

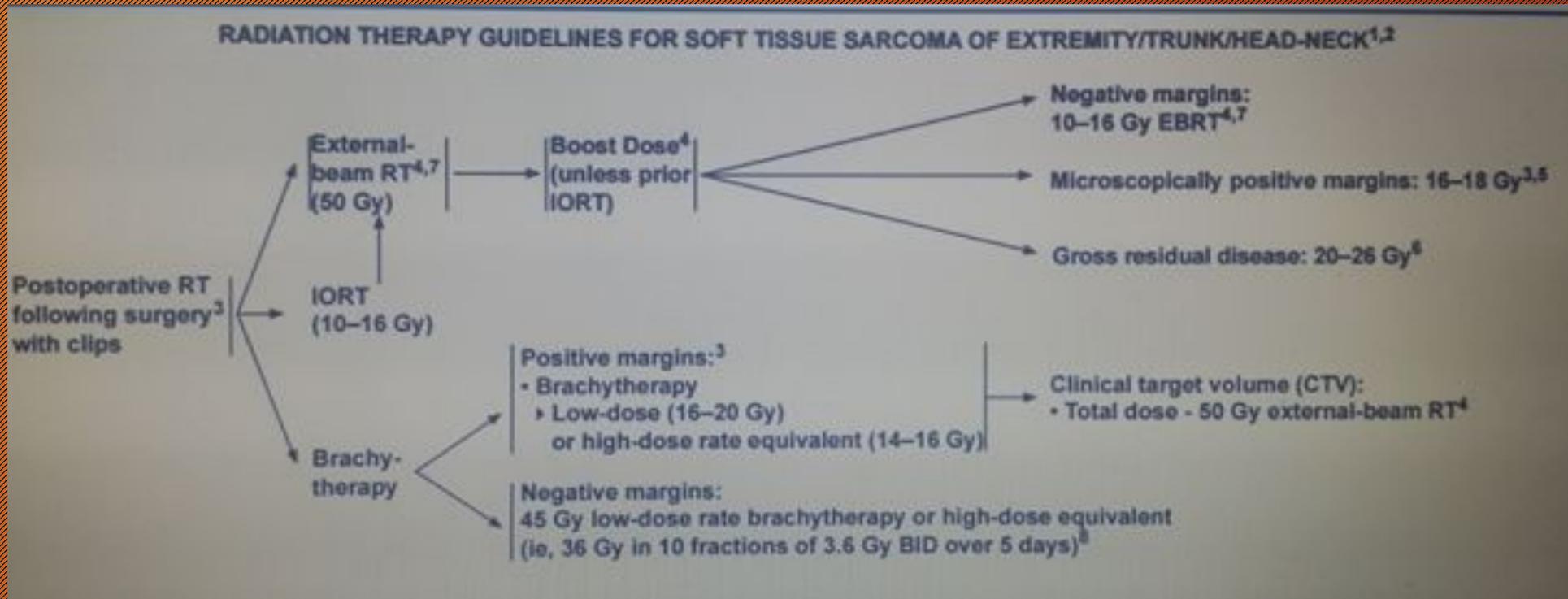


Consider boost for positive margins:⁴

- External-beam RT:
 - › 16–18 Gy for microscopic residual disease;^{3,5}
 - › 20–26 Gy for gross residual disease.⁶
- Brachytherapy (low-dose rate):
 - › 16–18 Gy for microscopic residual disease;
 - › 20–26 Gy for gross disease.
- Brachytherapy (high-dose rate):
 - › 14–16 Gy at approximately 3–4 Gy BID for microscopic residual disease;
 - › 18–24 Gy for gross residual disease.
- IORT:
 - › 10–12.5 Gy for microscopic residual disease;
 - › 15 Gy for gross residual disease.

GUIAS

17



Caso 1 Sarcoma Retroperitoneal

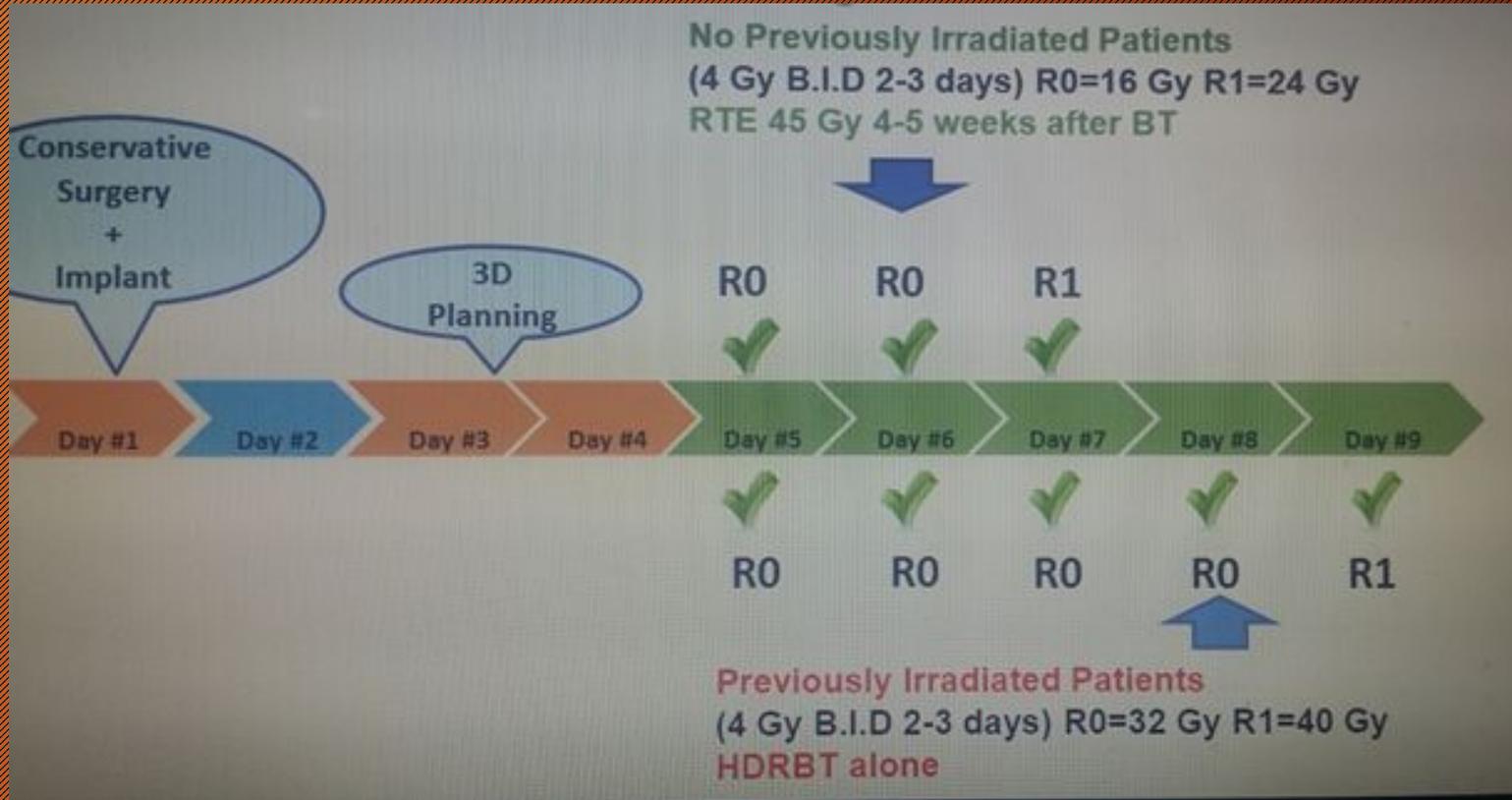
18

- 36 años, sexo femenino, portadora de liposarcoma mixoide retroperitoneal recidivante.
- Siendo una paciente de muy alto riesgo, (tamaño mayor 5 cm, profundo, de alto grado, recidivante , resecado con márgenes escasos o positivos), se plantea nueva resección y colocación de catéteres intraoperatorios para irradiación de lecho quirúrgico con BT HDR como boost y RTE adyuvante.



PROTOCOLO

19

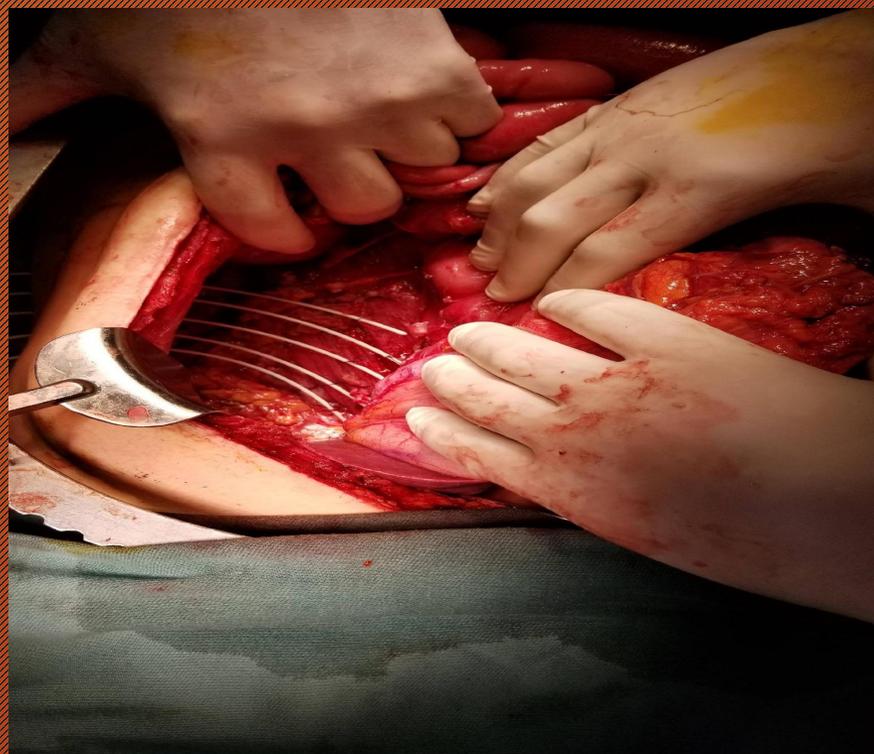


Cirugía y colocación de catéteres para BT

20



Dr. Mauricio Luongo



*

- Se delimitó el lecho quirúrgico con clips radio-opacos.
- Los catéteres fueron implantados con técnica “free hand” en un único plano, en paralelo, de 1 a 1,5 cm de distancia entre si para una dosimetría optimizada.
- Planificación con tomografía, CTV guiado por clips, plan normalizado a línea de CTV.
- Primera fracción realizada al quinto día post-operatorio.
- Se prescribieron 3 fracciones de 6 Gy con BT HDR en días consecutivos, luego EBRT 50 GY.
- Asumiendo un Alfa/Beta de 4 Gy para SPB, la Dosis Equivalente Uniforme fue de 80 GY. (EQD2 HDR BT 30Gy + EBRT 50 Gy). Siendo la recomendación para tumores recidivantes una dosis equivalente uniforme mayor a 65 Gy.

Simulación

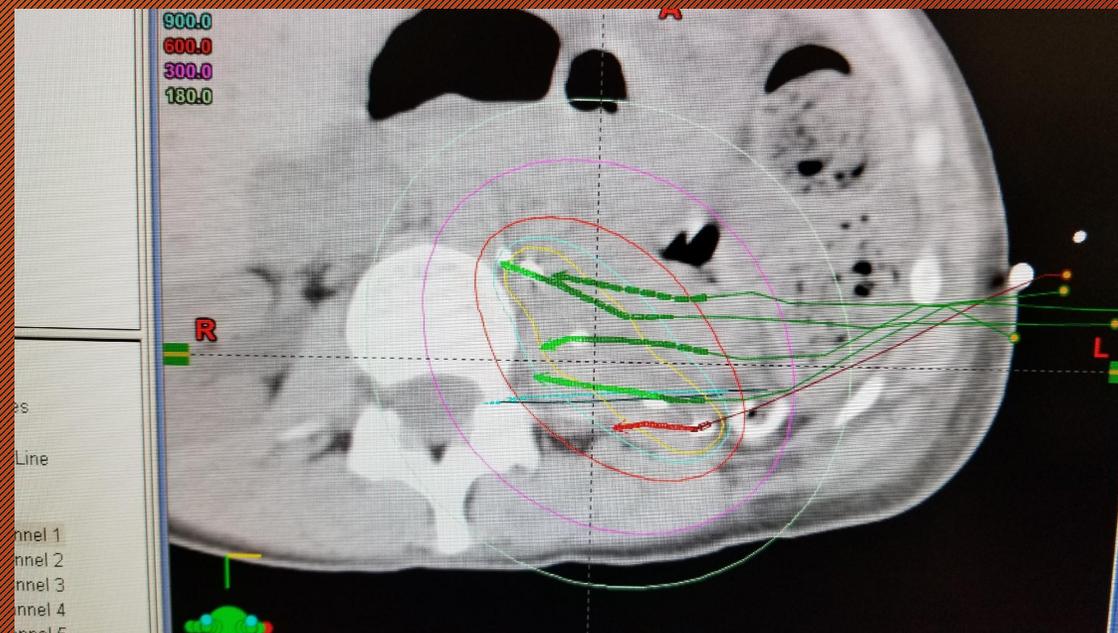
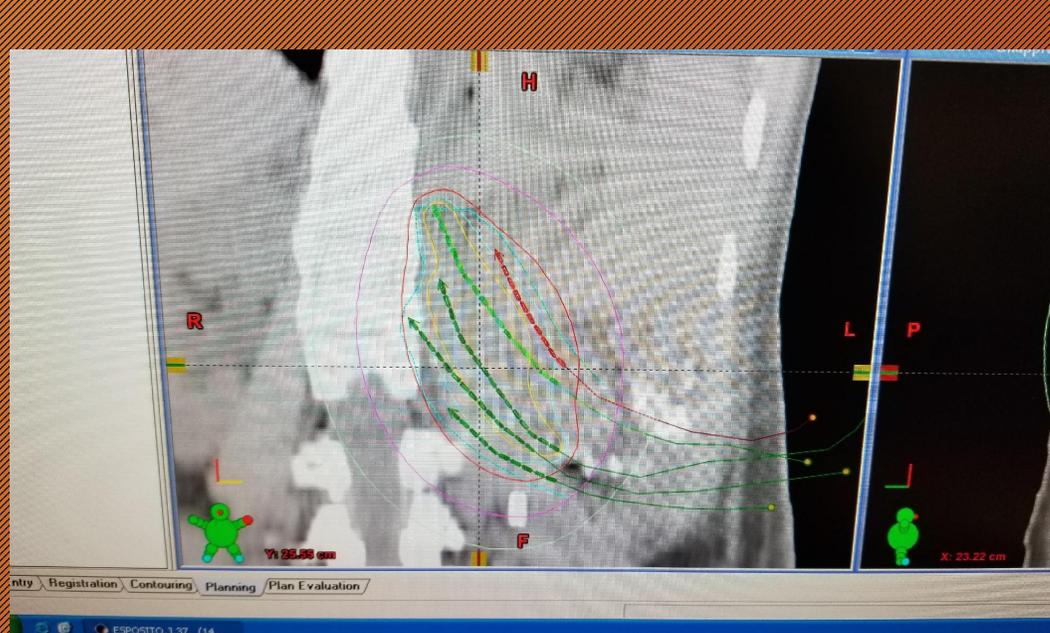
22



Dr. Mauricio Luongo

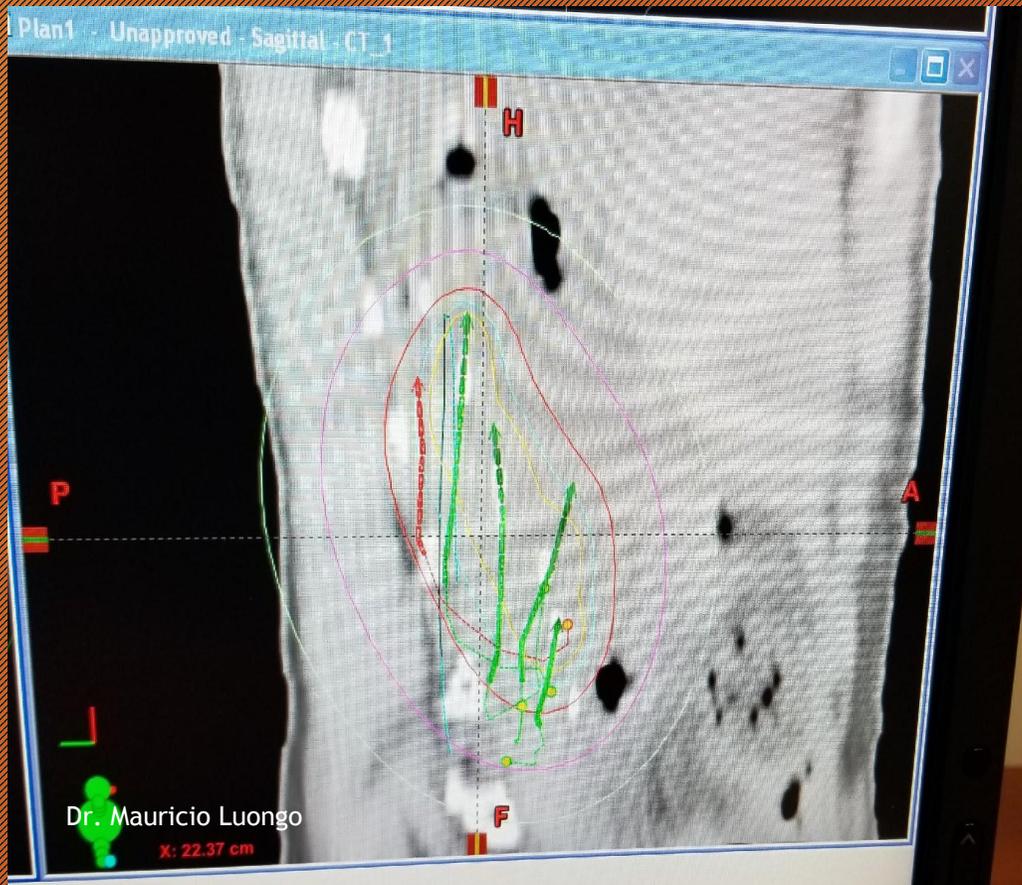
Planificación

23



Tratamiento

24



Evolución

25

- Muy buena tolerancia
- Sin efectos colaterales
- Al momento en cura clínica
- En controles

Caso Clínico 2

Sarcoma MID y Retroperitoneo

59 Años

3 meses evolución de tumoración glútea indolora, luego dolor coxofemoral derecho.

Sin déficit motor o sensitivo.

RM evidencia gran tumoración partes blandas y retroperitoneal

AP: Sarcoma de partes blandas



Exéresis Quirúrgica

27

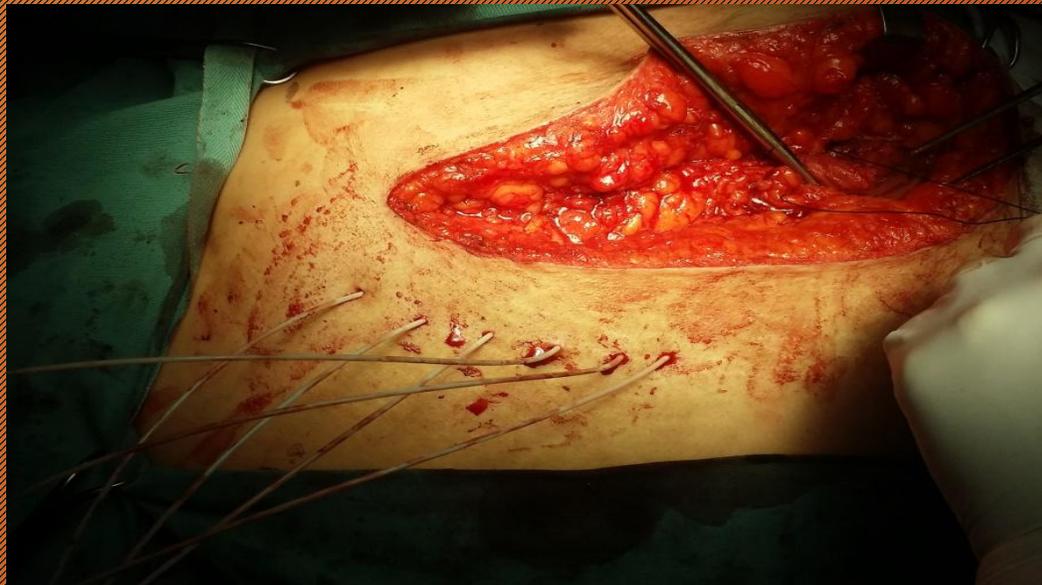


Dr. Mauricio Luongo

*

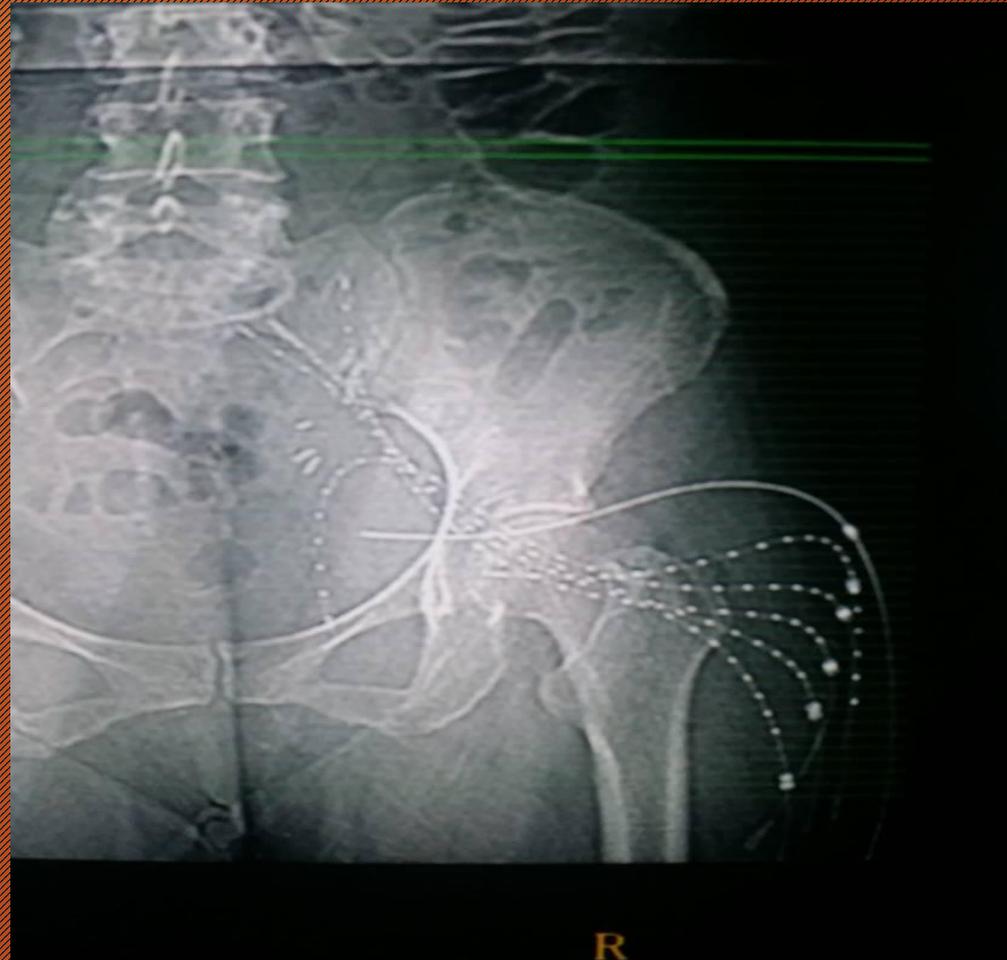
Colocación catéteres

28



SIMULACION CON TC

29

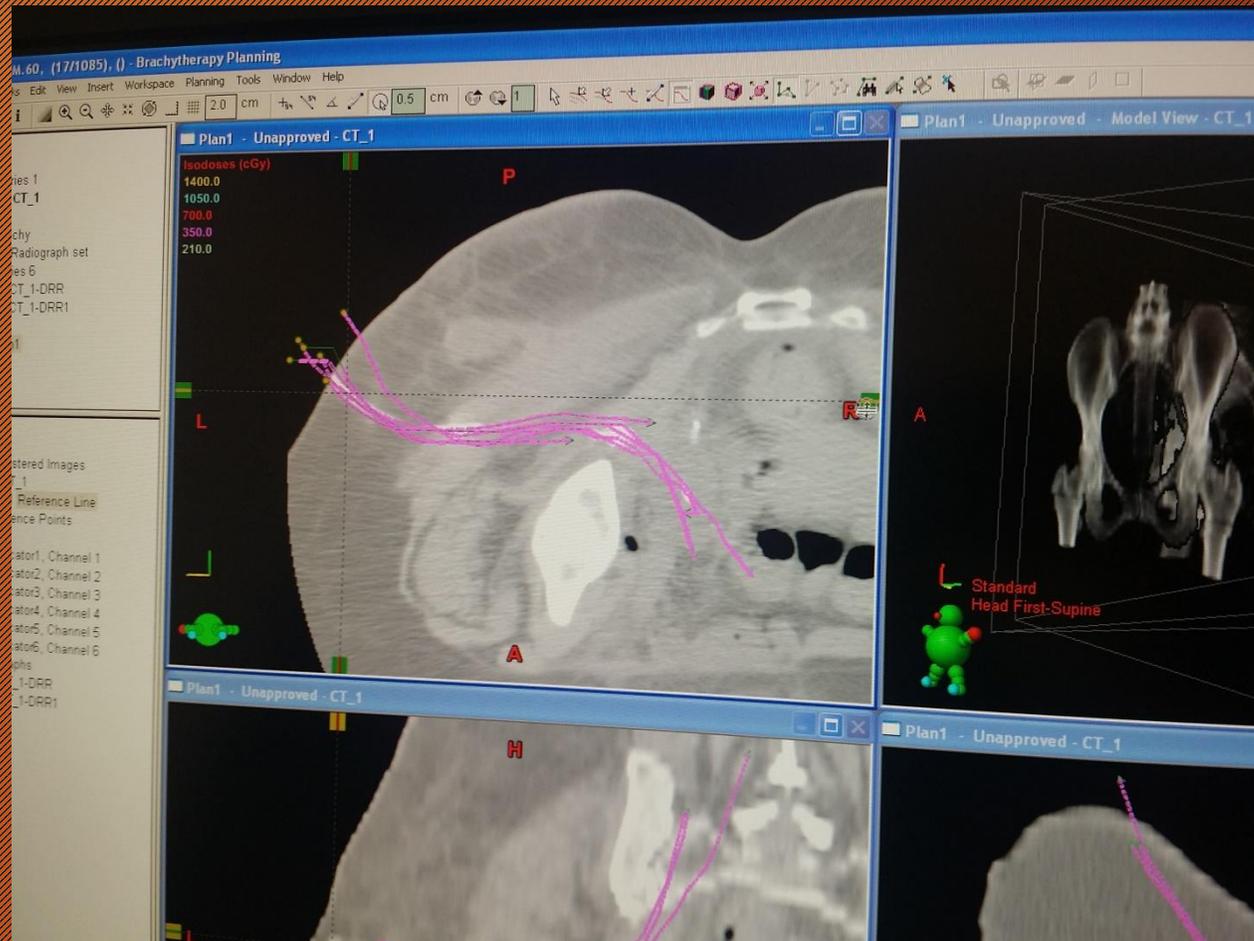


Dr. Mauricio Luongo

*

DIBUJO DE CATETERES 3D

30



PLANIFICACION

31

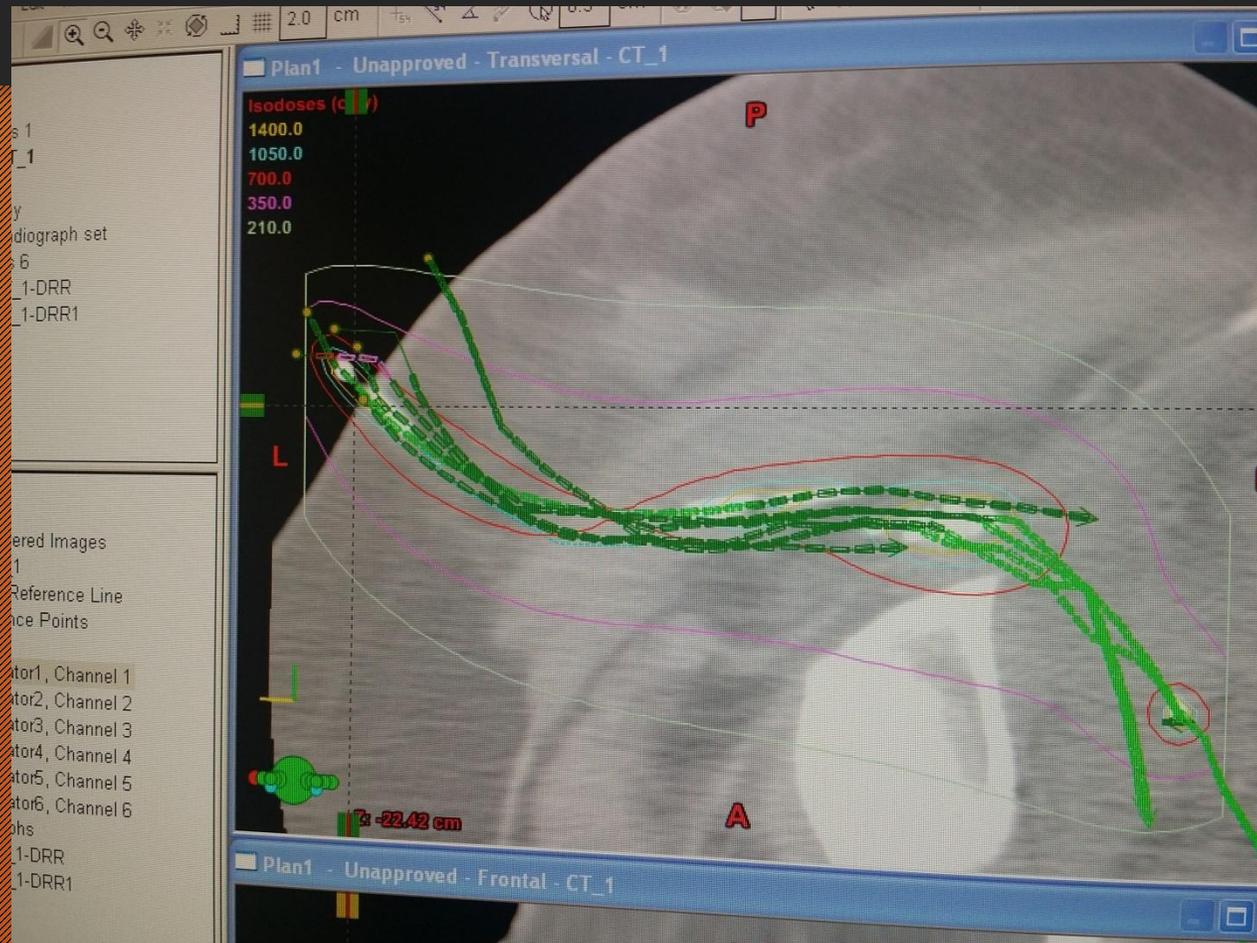


Dr. Mauricio Luongo

*

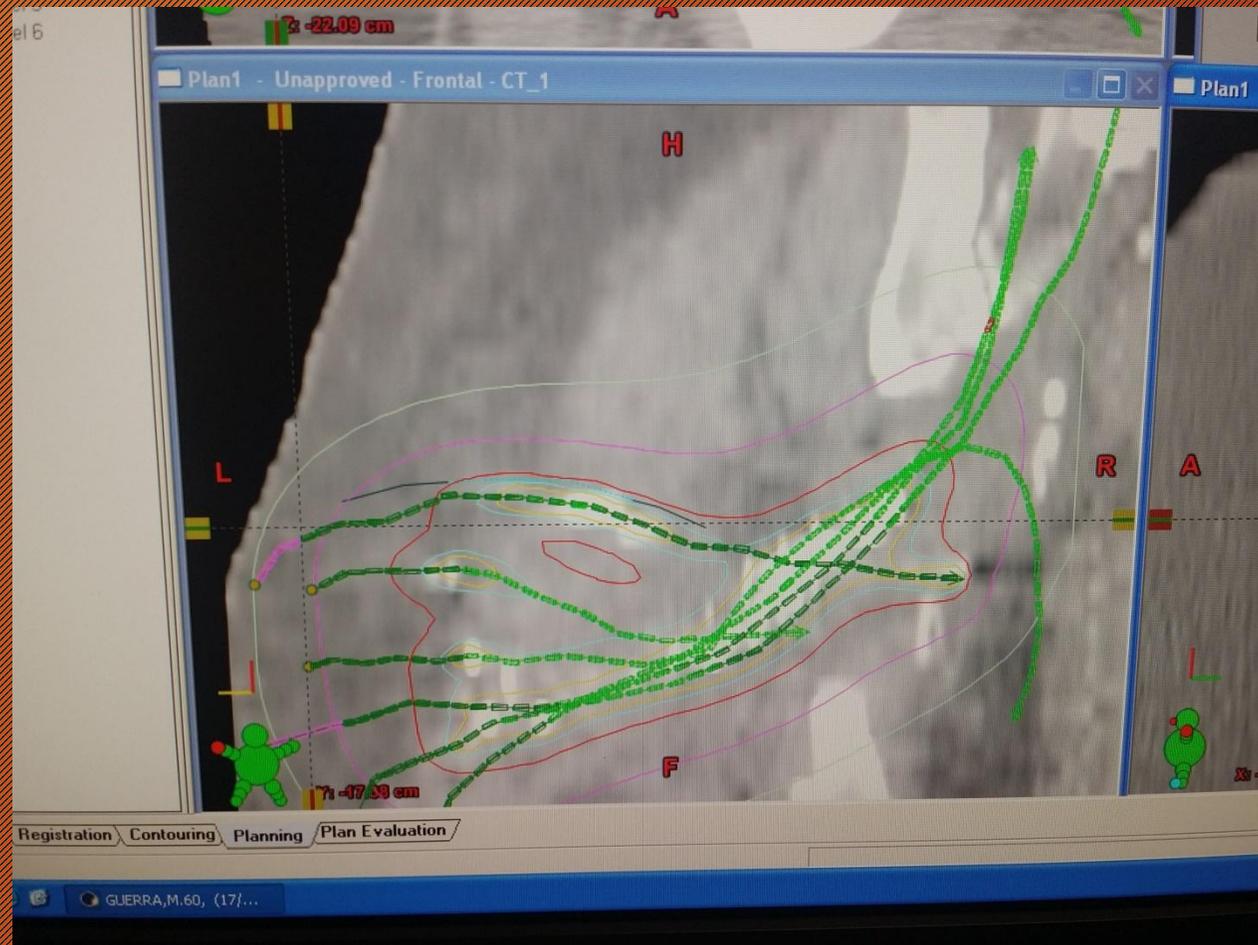
PLANIFICACION

32



CURVAS DE ISODOSIS

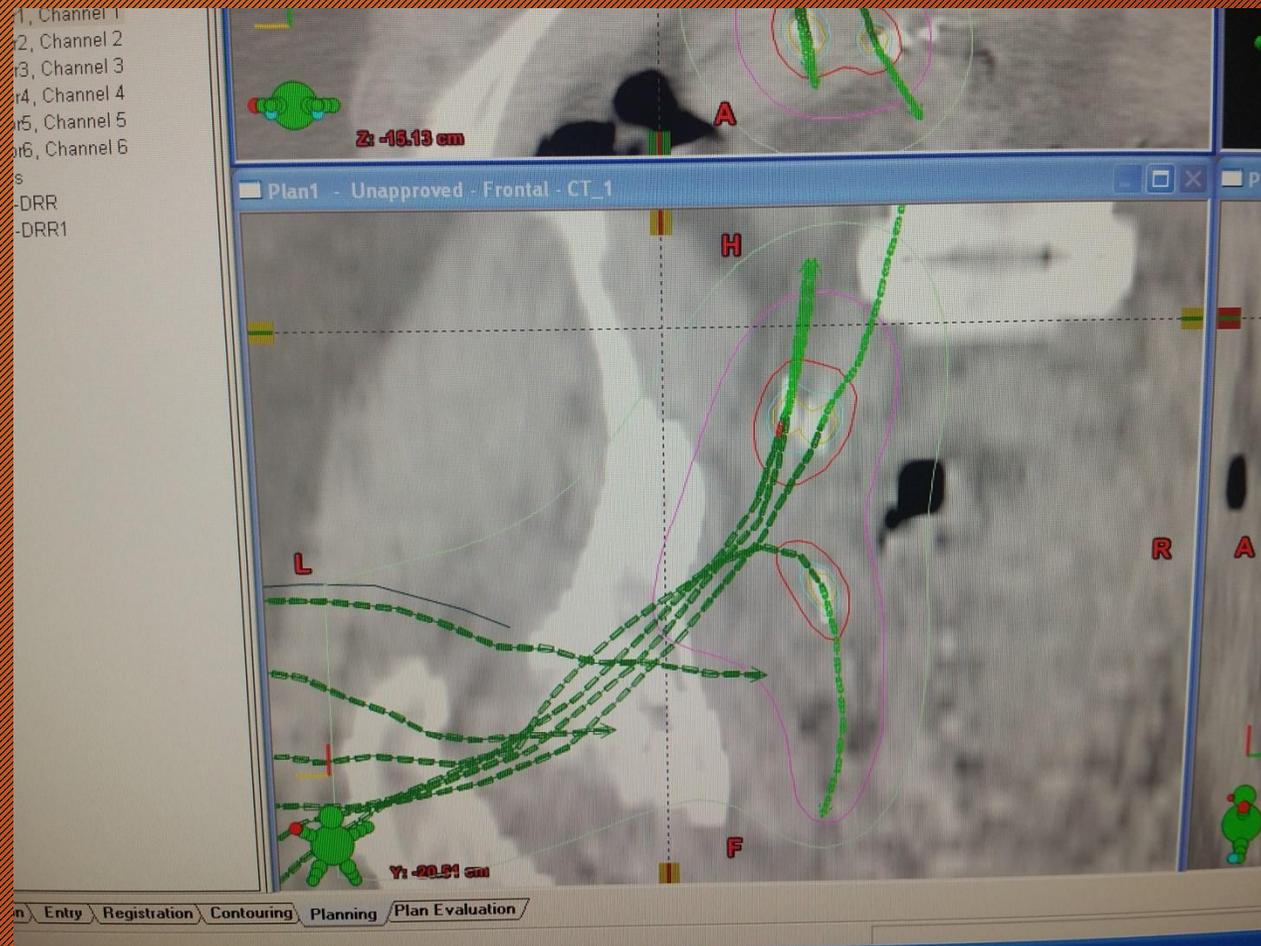
33



Dr. Mauricio Luongo

CURVAS DE ISODOSIS

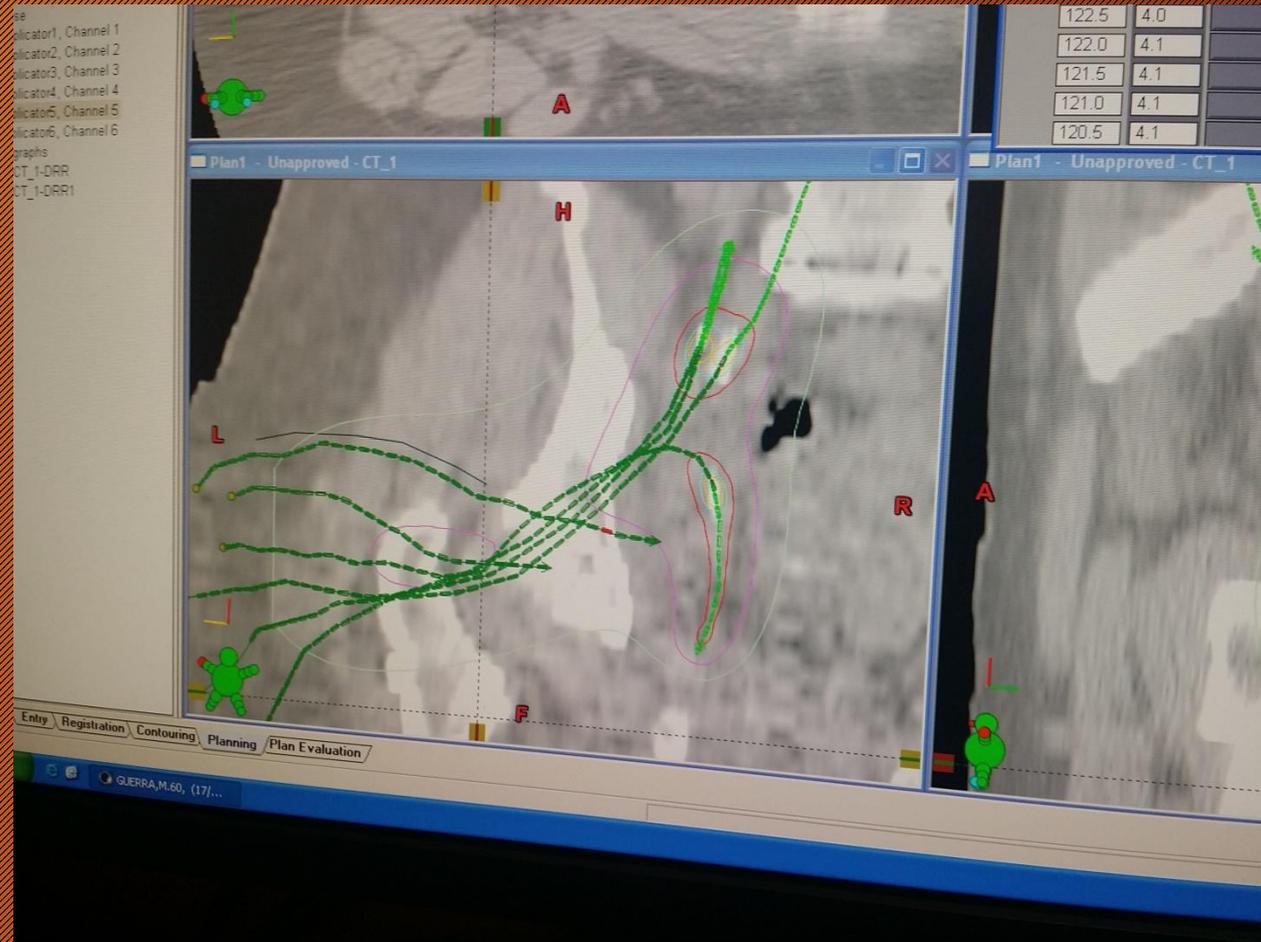
34



Dr. Mauricio Luongo

PLANIFICACION CON TC

35



MONITORIZACION

36



- Parestesias. Neuroestimulación.
- Dorso flexión pie, primer dedo.
- Completó braquiterapia dosis de 700 cGy en 4 fr. Diarias
- Luego RT externa 45 Gy.
- Actualmente deambulando asintomática
- Sin recaída

RIESGO DE COMPLICACIONES

38

- Procedimiento mínimamente invasivo.
 - Infección.
 - Dehiscencias de la herida operatoria.
 - Fracaso de viabilidad de colgajos de reconstrucción.
-
- Elegir una buena disposición de implante
 - Minimizar el número de catéteres
 - Cuidar aspectos dosimétricos como que el V150 sea menor de 27 ml .

- La braquiterapia intersticial HDR guiada por imágenes nos permite:
- Acortar los tiempos del tratamiento
 - Optimizar la dosis en el lecho quirúrgico
 - Permite una gran conformidad de dosis lo que se traduce en mayor protección de los órganos en riesgo.
 - Escalamiento de dosis que se traduce en mayor control local y por ende mayor SVLR.

GRACIAS

