

# TÉCNICA PROPIA

**Pedro J. Prada**

Servicio de Oncología Radioterápica,  
Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo

**Dirección:**

Dr. Pedro.J. Prada

Servicio de Oncología Radioterápica, Hospital Universitario Central de Asturias  
C/ Julian Claveria s/n Oviedo 33006 (Asturias)

**Tlf.:** 637533377

**Fax:** 985271539

**e-mail:** pprada@telecable.es

## TÉCNICA. INTRODUCCIÓN

Existen varias formas de realizar un implante intersticial de braquiterapia con implantes permanentes. La Sociedad Americana de Braquiterapia propone la siguiente nomenclatura para describir los diferentes procesos (1-3):

**1. Preplanificación.** Consiste en la creación de un plan varias semanas antes de realizar la intervención (implante de semillas en el interior prostático).

**2. Planificación intraoperatoria.** El plan de tratamiento se realiza dentro del quirófano procediéndose acto seguido a la colocación de las semillas. Se distinguen tres formas de planificación intraoperatoria.

*2.1.- Preplanificación intraoperatorio:* Es la creación del plan dentro del quirófano just-to antes de proceder a realizar el implante, con inmediata ejecución del plan.

*2.2.- Planificación interactiva:* El proceder es igual al paso anterior al que se le suma un cálculo de isodosis derivado de la identificación de las agujas en la próstata.

*2.3.- Cálculo dinámico de dosis. Tiempo real:* El cálculo de dosis se hace en base a la identificación de las semillas una vez depositadas en la próstata.

## TÉCNICA. DESCRIPCIÓN

### 1.- Técnica de preplanificación

Sigue un proceso en 3 pasos:

Planificación previa (preplanificación)

Intervención (Implante)

Planificación tras el implante (postplanificación)

#### Preplanificación:

Consiste en la realización de una ecografía tranrectal en posición de litotomía, que es la posición que tendrá el paciente durante la intervención, y la obtención de imágenes de la próstata cada 0.5 cm. de base a apex, de cara a trazar el plan teórico, que consiste en determinar la localización de las agujas y el número de semillas que debemos colocar en cada aguja, este proceder se realiza unas semanas antes de la intervención. Habitualmente la uretra se identifica por la colocación de una sonda urinaria. El proceso se realiza sin anestesia.

#### Implante:

Se realizará 2 semanas después de la preplanificación, en quirófano y con raquianestesia. La posición del paciente y las imágenes ecográficas prostáticas obtenidas durante la intervención deberían ser lo más parecidas posibles a las obtenidas durante la preplanificación. A continuación se procede al implante de las semillas en la próstata de acuerdo con el plan diseñado en la preplanificación y sin posibilidad de cambios.

#### Postplanificación:

Constituye el paso final, realizándose 4-6 semanas tras el implante. Consiste en identificar las semillas en la próstata a través de imágenes de TAC obtenidas cada 0.4-0.5 cm y de esta forma obtener la distribución definitiva de las dosis de irradiación.

## **LIMITACIONES DE LA TÉCNICA**

- Cambios en el volumen y en la localización espacial de la próstata, entre las imágenes obtenidas en la preplanificación y el acto quirúrgico, debido a la imposibilidad de reproducir la posición del paciente, a si como a la relajación de la musculatura pélvica inducida por la raquianestesia. Estos cambios introducen inseguridades en la realización del implante basado sólo en la preplanificación.
- La posición del paciente y la adquisición de las imágenes durante la intervención deberían ser iguales a las obtenidas durante la preplanificación lo cual puede ser realmente dificultoso incluso imposible.
- Dificultad ocasional para implantar las agujas guías por interferencia con el arco púbico, ya que dicha situación no se puede preveer durante la preplanificación, y que obligaría, a cambiar la posición del paciente, y como consecuencia, a la variación global del implante planificado. Esto exigiría una nueva planificación.
- Obligatoriedad de implantar en coordenada.
- La postplanificación con TAC presenta inconvenientes debido a la mala identificación del contorno prostático, fundamentalmente a nivel de base y ápex. Además el resultado de dicho estudio no nos permite correcciones del tratamiento.

## **2.-Técnica de planificación intraoperatoria**

Existen tres formas de planificación intraoperatoria. (1-5):

- 2.1.- Preplanificación intraoperatorio.
- 2.2.- Planificación interactiva.
- 2.3.- Cálculo dinámico de dosis. Tiempo real.

### **2.1-2.2.- Preplanificación intraoperatoria y Planificación interactiva**

Tanto la planificación intraoperatoria como la interactiva, eliminan la visita del paciente para la realización de la preplanificación ya que dicho proceder se realiza intraoperatoriamente.

La ecografía y la obtención de imágenes es realizada durante la intervención. La zona a tratar, el recto y la uretra son delimitados y el plan de tratamiento obtenido. El implante se realiza de acuerdo con dicho plan.

#### **LIMITACIONES DE LA TÉCNICA:**

Con la técnica de planificación intraoperatoria, se resuelven los problemas derivados de ver cambios en el volumen y en la forma de la próstata en relación con la imposibilidad de reproducir el posicionamiento de la preplanificación y la relajación inducida por la anestesia, también se evitan dificultades ocasionales para implantar las agujas guías derivadas de la interferencia con el arco púbico. Pero al no identificar las semillas durante el acto quirúrgico, es imposible realizar una postplanificación intraoperatoria lo que obliga a realizar semanas después de la intervención una postplanificación por TAC, lo cual imposibilita la corrección de posibles zonas sobredosificadas o infradosificadas. Ambas técnicas siguen obligando a implantar en una coordenada y no donde se desea.

El tercer tipo de técnica de planificación intraoperatoria es la denominada

### **2.3.- Planificación Intraoperatoria por Cálculo Dinámico de dosis (tiempo real)**

Esta técnica evita los inconvenientes reseñados. Por eso hemos optado por desarrollarla y seguirla en todos nuestros implantes. Dicha técnica la describimos a continuación.

A continuación describimos nuestra sistemática:

El día de la primera consulta recogemos todos los datos clínicos del paciente, realizamos una exploración clínica completa y una Ecografía transrectal con finalidad de estadije (10), así como medio para conocer:

El volumen prostático, calculado por el sistema informático del ecógrafo (volumen de un elipsoide).

En base a esta determinación podemos conocer:

- La actividad total del implante, siguiendo el nomograma publicados por Wu et al (6), en función del volumen prostático.
- Las actividades por semilla que utilizaremos, están basada en nuestra experiencia.
- De la división entre la actividad total y la actividad por semilla, obtenemos el número total de semillas que vamos a utilizar.

Del total de semillas, el 75%-80% de éstas las situamos en la zona periférica, puesto que realizamos un implante periférico puro.

El día de la intervención procedemos de la siguiente forma:

### Posicionamiento:

Una vez practicada la raquianestesia, y tras realizar el sondaje del paciente, se coloca al enfermo en posición de litotomía, buscando la mejor localización espacial prostática. La posición será de litotomía forzada si el volumen prostático es importante.

### Planificación intraoperatoria:

Se realiza una volumetría prostática para verificar el volumen obtenido previamente. A continuación se obtienen imágenes ecográficas cada 0.5 cm. desde la base al ápex. Se transfieren las imágenes al planificador utilizando un ajustador de pasos motorizado (stepper) con conexión directa entre ecógrafo, ajustador de pasos y planificador. En el planificador se procesan las imágenes y se contornea la próstata, uretra y recto en cada uno de los cortes.

Iniciamos la colocación de las agujas posicionándolas en el sitio que consideramos más adecuado, no en una coordenada determinada. Colocamos una aguja y acto seguido la identificamos en el planificador en la posición real en la que está, ya que la imagen que tenemos es en tiempo real. Dicho proceder se lleva a cabo con todas las agujas y de esta forma obtenemos unas primeras isodosis orientativas con los volúmenes correspondientes. Si cumplen los criterios dosimétricos establecidos proseguimos con la realización de una cistoscopia flexible para comprobar que ninguna aguja está invadiendo la uretra o vejiga.

### Implante:

Una vez colocadas todas las agujas guías en la posición que consideramos idónea, cargamos cada una con el número de semillas que le corresponde y durante la retirada de la aguja guía identificamos todas las semillas depositadas ecográficamente en un corte longitudinal, por lo que las isodosis se van generando según el posicionamiento real de las semillas. Dicho proceder se realiza con todas y cada una de las agujas, obteniéndose la distribución real de las isodosis.

Si existen zonas infradosificadas las corregimos en el mismo acto quirúrgico. Las zonas sobredosificadas se evitan viendo como van evolucionando las isodosis a medida que vamos implantando, por la posibilidad que nos proporciona el planificador de actuar de forma interactiva (Variseed 7.2).

El tiempo total del proceso es de aproximadamente 90 minutos.

## **INCOVENIENTES DE LA TÉCNICA:**

La planificación intraoperatoria requiere un equipo entrenado y coordinado, con experiencia, para evitar el alargamiento del acto quirúrgico y las dudas en el posicionamiento de las semillas que consiguen la cobertura ideal por la isodosia de referencia.

## **VENTAJAS DE LA TÉCNICA:**

- Todo el proceder se realiza en un sólo acto quirúrgico.
- Nos permite implantar donde creemos mejor posicionadas las semillas. No nos obliga a implantar en una coordenada.
- Es la técnica que nos proporciona la mayor certeza, de la irradiación que va a recibir la próstata y los tejidos sanos de alrededor.
- Es la única técnica que permite hacer correcciones intraoperatorias tanto de zonas infradosificadas como sobredosificadas.
- Se utilizan menor número de agujas por implante, por lo que se produce menor traumatismo quirúrgico y por lo tanto menor porcentaje de complicaciones.
- Evita la postplanificación por TAC a las 4 semanas tras el implante, ya que esta se lleva a cabo intraoperatoriamente, realizándose la misma como indicamos anteriormente por ecografía.
- Permite implantar próstatas >60cc, ya que nos permite una colocación adecuada y así evitar interferencias con el arco púbico.
- Es la técnica que proporciona mayor seguridad para implantar situaciones particulares como pacientes con RTU previa, lóbulo medio no obstructivo o realizar un rescate tras recidiva a irradiación externa.
- Consigue mejor calidad del implante.
- Mejor control local.
- Menor número de complicaciones.
- Es la técnica recomendada por la Sociedad Americana de braquiterapia prostática.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Subir N, Lay P, Ciezki, Robert Cormack, et al. Intraoperative planning and evaluation of permanente prostate brachytherapy: Report of the American Brachytherapy Society. *Int. J. Radiation Oncol y Biol. Phys* 2001;51:1422-1430
2. Nag S, Beyer D, Friedland J, Grima P, Nath R. American Brachytherapy Society (ABS) recommendations for transperineal permanent brachytherapy of prostate Cancer. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.* 1999, Vol. 44, No 4, pp.789-799.
3. Nag S, Bice W, DeWyngaert K, et al. The American Brachytherapy Society recommendations for permanent prostate brachytherapy post-implant dosimetric analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2000;46:221-230.
4. Prada PJ, Juan G, Hevia M, Abascal JM, Abascal R. Técnica de planificación intraoperatoria en braquiterapia prostática con implantes permanentes de  $^{125}\text{I}$  ó  $^{103}\text{Pd}$ . *Arch. Esp. Urol.* 2002; 55:1217-1224.
5. Prada PJ, Juan G, Fernandez J et al. Conformal prostate brachytherapy guided by real-time dynamic dose calculation in permanent I-125 implants: Technical description and preliminary experience. *Sección Internacional Arch. Esp. Urol.* 59 (9): 933-940, 2006.
6. Wu A, Lee CC, Johnson M, Brown D, Benoit R, Miler R, Cohen J, Geis P, Chen A.S.J., Kalnicki S. A new power law for determination of total  $^{125}\text{I}$  seed activity for ultrasound-guided prostate implants: clinical evaluations. *Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys.* 2000;47:1397-1403.