



Asociación Urológica de
Centroamérica y el Caribe

Historia de la Radioterapia en el Tratamiento del Cáncer de Próstata.

History of Radiotherapy in the Treatment of Prostate Cancer.

Walter Vásquez Rivas.

(1) **Servicio de Oncología Radioterápica, Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid, España.**

Teléfono: +915494058 – 915494065.

Correo electrónico: wvasquezclinic@gmail.com

Fecha de envío: 03.06.2022

Fecha de aceptación: 21.06.2022

Fecha de publicación: 30.06.2022

RESUMEN

Objetivo: Realizar una revisión bibliográfica sobre la historia y desarrollo de la Radioterapia en el tratamiento del cáncer de próstata.

Antecedentes: El cáncer de próstata es el 2do más frecuente tras el cáncer de mama con tasas muy altas de curación en estadios localizados. Entre los tratamientos radicales contamos con la cirugía y la radioterapia en sus diferentes modalidades. La radioterapia se ha desarrollado de manera importante en las últimas décadas y es un tratamiento eficaz.

Resultados: Describimos una breve historia sobre el descubrimiento de la radiación y el desarrollo de los tratamientos con Radioterapia en el cáncer de próstata como son la Braquiterapia, Radioterapia Externa 3D, IMRT y SBRT.

Conclusiones: La radioterapia como tratamiento del cáncer de próstata ha evolucionado de gran manera en cuanto a tecnología, control local, efectos secundarios y comodidad de los pacientes contando con técnicas tan avanzadas como son la SBRT y tratamientos en tan solo 5 días con tasas de recurrencia local a 7 años de hasta 93,7 %.

PALABRAS CLAVE

Cáncer de próstata, Radioterapia.

ABSTRACT

Objectives: To carry out a bibliographic review on the history and development of Radiotherapy in the treatment of prostate cancer.

Background: Prostate cancer is the 2nd most frequent after breast cancer with very high cure rates in localized stages. Among the radical treatments we have surgery and radiotherapy in its different modalities. Radiotherapy has developed significantly in recent decades and is an effective treatment.

Results: We describe a brief history of the discovery of radiation and the development of Radiotherapy treatments

in prostate cancer such as Brachytherapy, 3D external radiotherapy, IMRT and SBRT.

Conclusions: Radiotherapy as treatment of prostate cancer has evolved greatly in terms of technology, local control, side effects and patient comfort, with advanced techniques such as SBRT and treatments within 5 days with rates of local recurrence at 7 years of up to 93.7 %.

KEYWORDS

Prostate cancer, Radiotherapy.

INTRODUCCIÓN

El primer caso descrito de cáncer de próstata data de 1853 y fue reportado por J. Adams, cirujano en el Hospital de Londres¹. Adams informo en su reporte de que se trataba de una enfermedad muy rara, sin embargo, hoy en día el cáncer de próstata es un importante problema de salud. En la actualidad el cáncer de próstata es el 2do cáncer más frecuente a nivel mundial tras el cáncer de mama según la red GLOBOCAN 2020, y especialmente en Latinoamérica y el sur de África². Las tasas de incidencia de cáncer de próstata han aumentado drásticamente a finales de los años 80 y principios de los 90 debido al aumento de las pruebas de detección con antígeno prostático específico (PSA). En un 60% de los casos se trata de varones de 65 años o más y rara vez ocurre antes de los 40 años. La incidencia es mayor en la raza negra y menor en asiáticos, también parece estar relacionada al estilo de vida occidental, ya que se ve aumento de incidencia en hombres que han migrado a países occidentales, indicando algún tipo de relación ambiental o dietética³.

Debido al aumento en la incidencia del cáncer de próstata se ha podido realizar cambios muy importantes en cuanto a diagnóstico y tratamiento del cáncer de próstata durante el último siglo.

LOS RAYOS “X”

Todo inició con el descubrimiento de los Rayos X en diciembre de 1895. El descubrimiento fue realizado por el

físico alemán Wilhelm Konrad von Roentgen. El descubrimiento lo realizó al experimentar con corrientes eléctricas en un tubo de rayos catódicos, visualizó resplandor en un pequeño papel con cubierta fluorescente a los cuales denominó "Rayos X" dado el extraño origen de estos. Primero experimento en cartón, libros y madera y posteriormente llevó su descubrimiento a la Medicina al experimentar este efecto realizando la primera observación radiográfica de huesos de la mano de su esposa. Roentgen publico sus hallazgos a principios de 1896 junto con la radiografía de su mano.

PRIMER TRATAMIENTO CON RAYOS X

El primer reporte de un tratamiento utilizando Rayos X se atribuye a médico estadounidense Emil Grubbe, quien lo administro a una mujer de 55 años con diagnóstico de cáncer de mama inoperable. Al igual que el matrimonio de los Curie sufrió efectos secundarios de la radiación al quemarse la piel al hacerse radiografías a el mismo. El primer tratamiento se administró el 28 de enero de 1896, administrando Rayos X durante una hora y repitiendo el procedimiento los siguientes 17 días siendo este el origen de los tratamientos con Radioterapia.

RADIOTERAPIA Y PRIMERAS BOMBAS DE COBALTO

Durante la segunda década del siglo pasado, la difusión de los tratamientos con radioterapia externa genero la necesidad disponer de generadores más potentes y de mayor penetración, y esto llevo al desarrollo de aceleradores lineales. Se obtuvo un isótopo del cobalto estable (Co59) al bombardearlo con neutrones en un reactor nuclear. El radioisótopo obtenido era el cobalto 60 (Co60). Esto representó un gran avance en el tratamiento del cáncer. Se cree que la primera bomba de cobalto se fabricó en Canadá. Los primeros médicos en realizar un tratamiento fueron Smith y Errington en 1951 en el Saskatoon Cancer Center.



La braquiterapia es actualmente uno de los tratamientos más comúnmente utilizados en el tratamiento del cáncer de próstata localizado de bajo riesgo en monoterapia y combinada con radioterapia externa en riesgo intermedio desfavorable y alto riesgo.

TIPOS DE BRAQUITERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL CANCER DE PRÓSTATA

Braquiterapia de Baja Tasa de Dosis:

Se denomina baja tasa de dosis (LDR) porque se utiliza material radiactivo el cual libera un bajo nivel de



RADIOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL CANCER DE PRÓSTATA

Los primeros reportes de la utilización de la radioterapia en el tratamiento del cáncer de próstata datan de principios del siglo XX y se limitan a la introducción de fuentes radioactivas a través de la uretra y recto como alternativa en el tratamiento paliativo en pacientes no operables 5 6 7.

BRAQUITERAPIA

El verdadero interés en la braquiterapia no se dio sino hasta la década de los años 70 cuando Willet Whitmore describió el implante abierto utilizando un radioisótopo de yodo 125 (I-125)⁸. El yodo 125 es encapsulado en cilindros miniaturas de titanio y se insertaban en la próstata sin la necesidad de ninguna prueba de imagen.

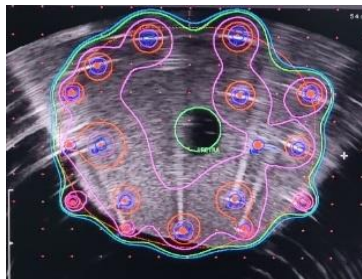


Fig. 2

Radio quirófano de braquiterapia e implante de braquiterapia de alta tasa en el HUFJD, Madrid.

radiación durante un tiempo prolongado. En el caso del cáncer de próstata el radioisótopo más utilizado es el yodo-125 (I-125). Se denomina baja tasa de dosis cuando las tasas varían entre 0,4 Gy/hora y 2 Gy/hora. Se reportan tasas de supervivencia libre de enfermedad a 5 y 10 años de 71 a 93% y de 65 a 85% respectivamente.

Braquiterapia de Alta Tasa de Dosis:

Se denomina alta tasa de dosis (HDR) porque la fuente radiactiva empleada es capaz de administrar una elevada dosis de radiación en un intervalo de tiempo corto > 12 Gy/hora. En este tipo de braquiterapia la fuente

radiactiva más utilizada es el Iridio 192 (I-192). Los ensayos clínicos aleatorizados evidencian mayor control cuando se utiliza en combinación con radioterapia externa que la radioterapia externa exclusiva, como se demuestra en el estudio ASCENDE.

RADIOTERAPIA EXTERNA

Inicialmente la radioterapia externa se utilizó únicamente como tratamiento adyuvante al tratamiento con radio intersticial porque los equipos de kilovoltaje no eran adecuados ni se encontraban suficientemente desarrollados para permitir los tratamientos definitivos en neoplasias con mayor profundidad como lo era el cáncer de próstata. La radioterapia cobro fuerza a partir de los años 50 cuando se desarrollaron los primeros equipos de alta energía como fueron las bombas de cobalto 9. Los primeros reportes de series de pacientes con cáncer de próstata tratados utilizando cobaltoterapia se centraron en pacientes con enfermedad irresecable. Posteriormente Juan del Regato reporto los primeros informes de pacientes aparentemente curados utilizando cobaltoterapia 10. Posteriormente se reportó la posibilidad de curación utilizando la Radioterapia en el tratamiento del cáncer de próstata.

Durante las últimas décadas se han desarrollado aceleradores lineales de mayor energía y los cuales precisan mejor los campos de radiación. Las mejoras en cuanto a las capacidades de procesamiento de datos y adquisición de imagen como la tomografía computarizada resultaron en el

desarrollo de la radioterapia conformada 3D (basados en TAC) los cuales permitieron el tratamiento con altas dosis de radiación evitando la irradiación de tejidos normales cercanos a los tumores. Posteriormente se han introducido los equipos que permiten irradiar tejidos con intensidad modulada (IMRT) y guiados por imagen (IGRT) los cuales han permitido aumentar la dosis diaria de tratamiento y reducir el número total de fracciones de tratamiento (hipofraccionamiento moderado y extremo), reduciendo los tiempos de tratamiento desde las 35 – 40 fracciones en que se trataban inicialmente hasta incluso 5 fracciones (hipofraccionamiento extremo y moderado, SBRT) los cuales se utilizan en el tratamiento de tumores tanto de bajo riesgo, riesgo intermedio y riesgo alto con tasas de recurrencia local a 7 años de hasta 93,7 %.

CONCLUSIONES

Han pasado más de 100 años desde los primeros descubrimientos de Roentgen. En un principio el cáncer de próstata fue considerado una enfermedad rara y desde la era de Roentgen los avances del cribado, detección y longevidad han provocado que el cáncer de próstata sea considerado el cáncer más frecuente en varones. La radioterapia ha avanzado desde los implantes radiactivos a nivel de uretra hasta técnicas complejas en 3 dimensiones las cuales son estándar de tratamiento en actualidad consiguiendo mayor control de la enfermedad y menores efectos secundarios al paciente.

Tabla resumen de indicaciones de tratamiento con radioterapia según grupo de riesgo NCCN.

Regimen	Dosis/Fracción	Grupo de Riesgo NCCN					
		Bajo	½ Fav	½ Desfav	Alto	Regional N1	Bajo Vol. M1a
Radioterapia Externa							
Hipofrax Moderado (Preferido)	3 Gy x 20 fx	√	√	√	√	√	
	2.7 Gy x 26 fx						
	2.5 Gy x 28 fx						
Fx convencional	1.8 – 2 Gy x 37-45 fx	√	√	√	√	√	
Ultra hipo fracción	7.25-8 Gy x 5 fx	√	√	√	√		
	6.1 Gy x 7 fx						
	6 Gy x 6 fx						√
Braquiterapia Monoterapia							
LDR (I-125)	145 Gy	√	√				
HDR (I-192)	13.5 Gy x 2 implante	√	√				
	9.5 Gy BID x 2 imp						
Radioterapia externa + braquiterapia (45-50 Gy de radioterapia externa en 25-28 fx o 37,5 Gy en 15 fx)							
LDR (I-125)	110 – 115 Gy			√	√		
HDR (I-192)	15 Gy x 1 fx			√	√		

BIBLIOGRAFÍA

1. Adams J. The case of scirrhus of the prostate gland with corresponding affliction of the lymphatic glands in the lumbar region and in the pelvis. Lancet. 1853; 1:393.
2. GLOBOCAN 2020
3. Ross, RK.; Schottenfeld, D. Cancer Epidemiology and Prevention. 2. Schottenfeld, D.; Searle, JG.; Fraumeni, JF., editors. Oxford Univ. Press; New York: 1997. p. 1180-1206.
4. Huggins C, Stephens RC, Hodges CV. Studies on prostatic cancer: 2. The effects of castration on advanced carcinoma of the prostate gland. Arch Surg. 1941; 43:209. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1941.01210140043004>
5. Minet H. Application du radium aux tumeurs vésicales, a l'hypertrophie et au cancer de la prostate. Assoc Franc Urol. 1909; 13:629. (in French).
6. Young HH. Use of radium in cancer of the prostate and bladder. JAMA. 1917; 68:1174-1177. <https://doi.org/10.1001/jama.1917.04270040162007>
7. Pastean O, Degrais. De l'emploi du radium dans leur traitement des cancers de la prostate. J Urol. Med Chir. 1913; 4:341. (in French).
8. Whitmore W, et al. Retropubic implantation of iodine-125 in the treatment of prostate cancer. J Urol. 1972; 108:918-920. [PubMed: 5082747] [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)60906-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)60906-6)
9. George FW, et al. Cobalt-60 telecurietherapy in the definitive treatment of carcinoma of the prostate: a preliminary report. J Urol. 1965; 93:102-109. [PubMed: 14254348] [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)63727-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)63727-3)
10. Del Regato JA. Radiotherapy in the conservative treatment of operable and locally inoperable carcinoma of the prostate. Radiology. 1967; 88:761-766. [PubMed: 6020942]. <https://doi.org/10.1148/88.4.761>

Copyright (c) 2022 Walter Vásquez Rivas.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)