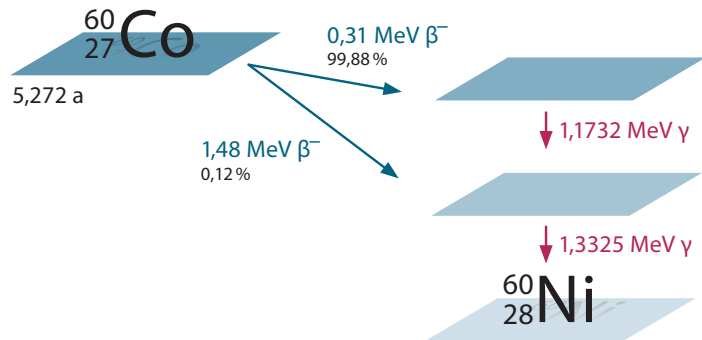


El Cobalto-60 en braquiterapia de HDR

Confianza a través de la experiencia

Cobalto-60

El isótopo bien establecido y clínicamente probado para todos los tratamientos de braquiterapia de HDR.



Las fuentes de Cobalto-60 están disponibles para los dispositivos de carga remota diferida de Eckert & Ziegler BEBIG.

La Braquiterapia de HDR comenzó con Cobalto-60

En 1962, Walstam [1] introdujo el primer concepto de dispositivo de carga remoto equipado con Co-60. En 2003, Eckert & Ziegler BEBIG diseñó y presentó la primera fuente miniaturizada de Co-60. Este diseño, moderno incluso para los estándares actuales, permite el tratamiento con aplicadores de diámetros más pequeños y curvaturas estrechas. A la fecha, se han instalado en todo el mundo más de 270 dispositivos de carga remota de Eckert & Ziegler BEBIG equipados con Co-60.

Físicamente seguro y clínicamente probado

La fuente de Co-60 no sólo ha sido clínicamente bien probada [1] [12] [13] [14], sino que es físicamente [2] [3] [6] bien entendida y ha sido ampliamente analizada. En consecuencia, los datos del TG-43 (Dosimetría de fuentes intersticiales de braquiterapia: Recomendaciones del Grupo de Tarea 43 del comité de Terapia de Radiación AAPM), las mediciones dosimétricas y los cálculos de Monte Carlo [4] [7] [8] [9] [10] están disponibles y han sido implementados en HDRplus [5] y SagiPlan®. Los sistemas de planificación del tratamiento de Eckert & Ziegler BEBIG pueden calcular las distribuciones de dosis de Co-60 para todos los aplicadores blindados y no blindados.

Rango completo de aplicaciones clínicas

El Co-60 ha demostrado ser una buena opción para el tratamiento ginecológico, rectal, de próstata, de mama, esófago, piel, y otras partes del cuerpo. Eckert & Ziegler BEBIG ofrece a los clientes un amplio rango de aplicadores adecuados para el uso tanto con Co-60 como Ir-192.

Dosis favorable para órganos en riesgo

El tratamiento con Co-60 conduce a una dosis menor para órganos en riesgo (OAR, por sus siglas en inglés) que con Ir-192. Debido a su energía media más alta de 1,25 MeV, se produce menos retrodispersión y, por lo tanto, el Co-60 muestra una función radial de dosis más lineal que el Ir-192 con 0,35 MeV (ver imagen 1).

Esto conduce a una dosis menor para los órganos en riesgo o el tejido sano dentro de un rango aproximado 20 cm desde la fuente¹.

Cambio de la fuente en hasta 5 años

Debido a la larga vida media del Co-60, la fuente puede ser utilizada hasta por 5 años, lo que significa que durante la vida útil recomendada de una sola fuente de Co-60, habría que realizar aproximadamente 20 intercambios de fuente de Ir-192. El tiempo significativo ahorrado en la realización de controles de garantía de calidad después de cada cambio de fuente hace que el uso de Co-60 sea particularmente atractivo para las clínicas con alto volumen. Además, el Co-60 es el isótopo de elección de los países con una logística más exigente.

Tiempo adecuado de tratamiento

La fuente de Co-60 de Eckert & Ziegler BEBIG está cargada con una actividad de hasta 81,4 GBq, que es significativamente más baja que una fuente de Ir-192, con un máximo de 481 GBq. Sin embargo, la tasa de dosis del Co-60 es ligeramente inferior debido que la tasa constante mayor de kerma en aire ($306 \text{ vs. } 110 \mu\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{GBq}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$). Por lo tanto, el tiempo total de tratamiento con Co-60 es apenas ligeramente más largo que con Ir-192. Sin embargo, el período de cambio de fuente puede ser acortado para acelerar el tiempo de tratamiento.

Diseño resistente de la cápsula

El diseño de la cápsula de la fuente de Co-60 de Eckert & Ziegler BEBIG cumple con los exigentes requisitos regulatorios y gubernamentales de la UE, los Estados Unidos y otras naciones. Por otra parte, la cápsula de fuente muestra una excelente resistencia al desgaste y un bajo factor de fricción debido al bien diseñado proceso de endurecimiento con nitruro de plasma.

La cápsula y el cable de la fuente están conectados por un método de soldadura por láser de alta tecnología y diseñados para resistir 100.000 transferencias de la fuente. Esto ha sido demostrado con las pruebas de estrés en los aplicadores de rectas y curvas que superan esta cifra para garantizar la seguridad y la precisión a largo plazo². Con 100.000 ciclos en cinco años, una clínica podría tener teóricamente hasta 7 pacientes al día³ recibiendo un tratamiento intersticial de 10 canales ó 24 pacientes por día³ para el tratamiento con un aplicador de tres canales. Sin embargo, el usuario siempre es informado sobre el número actual de ciclos por el software del dispositivo de carga diferida para garantizar el cumplimiento del valor máximo.

El Cobalto-60 en braquiterapia de HDR

Función radial de dosis

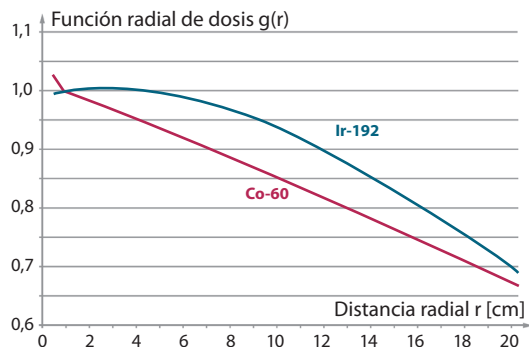


Imagen 1: Las funciones radiales de dosis demuestran una reducción favorable del Co-60 comparado con Ir-192.

Certificado ISO 2919 Clase 65444

La fuente de Co-60 de Eckert & Ziegler BEBIG y su cápsula han sido probados con éxito de acuerdo con la norma ISO 2919 y certificados como de clase 65444. La cápsula ha demostrado soportar un rango de temperatura de -40°C a $+800^{\circ}\text{C}$, la prueba de presión externa de hasta 170 MPa, la prueba de impacto de 2 kg, la prueba de vibración de 25 Hz a 2000 Hz, y la prueba de punción de 50 g.

Requisitos para el blindaje

Al igual que cualquier dispositivo que utiliza radiación, los dispositivos de carga diferida equipados con Co-60 requieren una sala de tratamiento con blindaje a fin de proporcionar protección contra las radiaciones. En muchos casos, los clientes pueden optar por instalar el dispositivo de carga diferida en búnkeres existentes con dispositivos de teleterapia instalados para comenzar con mayor rapidez a tratar a los pacientes. Si se requiere una nueva sala de braquiterapia, Eckert & Ziegler BEBIG le entregará a los clientes los planos y especificaciones de construcción para el blindaje, por ejemplo, el espesor de la pared y los materiales. Por otra parte, Eckert & Ziegler BEBIG también puede apoyar a los clientes para obtener las licencias necesarias para satisfacer las necesidades locales.

Posibilidad de elegir

Eckert & Ziegler BEBIG ofrece la posibilidad de elegir entre dos isótopos para la braquiterapia HDR: Co-60 o Ir-192. Si un cliente desea cambiar el isótopo inicialmente elegido para algún tratamiento, Eckert & Ziegler BEBIG puede hacer que esto sea posible sin necesidad de cambiar los aplicadores y accesorios que hayan sido adquiridos⁴.

¹ La dosis para los órganos en riesgo más de 20 cm de distancia de la fuente son insignificantes (dosis de 0,2 % en relación con la dosis a 1 cm). ² Eckert & Ziegler BEBIG ha realizado pruebas de tensión y esfuerzo. La documentación de tales pruebas se encuentra disponible. ³ Suponiendo una semana de 5 días. ⁴ Esta opción debe incluirse en la orden original para el dispositivo de carga diferida debido a los distintos contenedores para la fuente.

Anisotropía

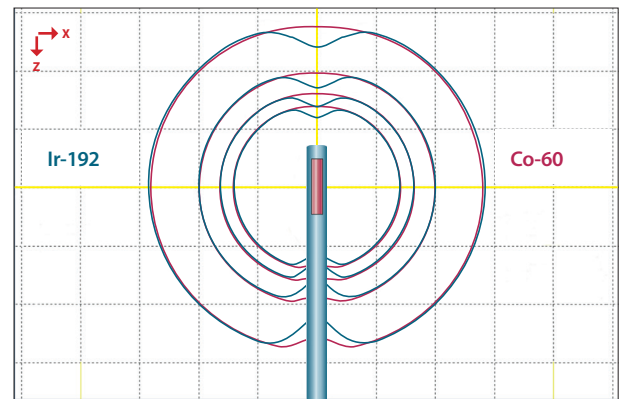


Imagen 2: La función de anisotropía del Co-60 conduce a una distribución favorable de dosis más cercana a la distribución de una fuente puntual.

- [1] Walstam R, Remotely-controlled afterloading apparatus (a preliminary report), *Phys. Med. Biol.* 7: 225-8
- [2] G. A. Zakaria et al, Dosimetry of HDR afterloading machines with Ir-192 and Co-60-sources: Comparison of different international protocols, *Z. Med. Phys.* 20 (2010) 215-224
- [3] J. Richter et al, Comparison of 60 Cobalt and 192 Iridium Sources in High Dose Rate Afterloading Brachytherapy, *Strahlenther. Oncol.* 184 (2008) 187-192
- [4] M. Anwarul Islam et al, Dosimetric comparison between the microSelectron HDR 192Ir v2 source and the BEBIG 60Co source for HDR brachytherapy using the EGSnrc Monte Carlo transport code, *J Med Phys* Vol37 No4 (2012) 219-225
- [5] A. Palmer et al, Treatment planning study of the 3D dosimetric differences between Co-60 and Ir-192 sources in high dose rate (HDR) brachytherapy for cervix cancer, *J. Contemp. Brachyther.* Vol4 No1(2012) 52-59
- [6] S. Strohmaier et al, Comparison of 60 Co and 192 Ir sources in HDR brachytherapy, *J. Contemp. Brachyther.* Vol3 No4 (2011) 199-208
- [7] S. Sahoo et al, Monte Carlo modeling of Co-60 HDR brachytherapy source in water and in different solid water phantom materials, *J Med Phys*, Vol35No1(2009) 15-22
- [8] T. Palani Selvam et al, Technical Note: EGSnrc based dosimetric study of the BEBIG 60Co HDR brachytherapy sources, *Am. Assoc. Phys. Med.* Vol37 No3 (2010) 1365-1370
- [9] D. Graneo et al, Technical note: Dosimetric study of new Co-60 source used in brachytherapy, *Am. Assoc. Phys. Med.* Vol34 No9 (2007) 3485-3488
- [10] Ballester et al, Monte Carlo dosimetric study of the BEBIG Co-60 HDR source, *Phys. Med. Biol.* Vol50 (2005) N309-N316
- [11] C.A.F. Joslin et al, The treatment of cervix cancer using high activity Co-60 sources, *British Journal of Radiology* 45 (1972) 257-270
- [12] Hee-Chul Park et al, Fractionated High-Dose-Rate Brachytherapy in the Management of Uterine Cervical Cancer, *Yonsei Medical Journal* Vol43 No6 (2002) 737-748
- [13] Vicharn Lorvidhaya et al, High-Dose-Rate afterloading brachytherapy in carcinoma of the cervix: an experience of 1992 patients, *Int J Radiation Oncology Biol Phys* Vol46 No5 (2000) 1185-1191
- [14] M. Chatani et al, Long term follow-up results of High-Dose-Rate remote afterloading intracavitary radiation therapy for carcinoma of the uterine cervix, *Strahlentherapie und Onkologie* Vol170 No5 (1994)

SagiNova et SagiPlan son marcas registradas de Eckert & Ziegler BEBIG GmbH y sus subsidiarias.

Los productos mencionados no están disponibles en todos los mercados. Por favor contacte a su representante de Eckert & Ziegler BEBIG para más información.

Fabricante:

**Eckert & Ziegler
BEBIG GmbH**
Robert-Rössle-Str. 10
13125 Berlin
Alemania

Teléfono +49 30 94 10 84 130
Telefax +49 30 94 10 84 112
info@bebig.com

Ventas regionales, mercadeo y servicio:

Europa, Medio Oriente, África,
América Latina, Asia Pacífico

**Eckert & Ziegler
BEBIG GmbH**
Robert-Rössle-Str. 10
13125 Berlin
Alemania

Teléfono +49 30 94 10 84 130
Telefax +49 30 94 10 84 112
info@bebig.com

América del Norte

Mick Radio-Nuclear Instruments, Inc.
Una empresa de Eckert & Ziegler BEBIG
521 Homestead Avenue
Mount Vernon, NY 10550
Estados Unidos

Teléfono +1 914 667 3999
Telefax +1 914 665 8834
sales@micknuclear.com

www.saginnova.info
www.bebig.com
www.micknuclear.com