

REGLAS PARA EL TRABAJO EN BRAQUITERAPIA CON FUENTES RADIOACTIVAS.

MANIPULACIÓN DE FUENTES EN BRAQUITERAPIA

- Los envases utilizados para la manipulación, almacenaje o desecho de fuentes radiactivas deben marcarse con las etiquetas radiactivas apropiadas.
- Hay que utilizar siempre fórceps espátulas cuando hay necesidad de manipular semillas individuales de I^{125} . Las semillas no deben recogerse con los dedos.
- Si hay necesidad de manipular la varilla que contiene las semillas de I^{125} , hay que tener cuidado para no dañarla o desestabilizarla.
- Hay que utilizar plomo u otra protección adecuada al manipular las fuentes de I^{125} .
- Para almacenar, hay que conservar todas las fuentes de I^{125} en un estuche de plomo u otro envase adecuado.
- Hay que usar dosímetro de radiación al manipular fuentes de I^{125} .

MANIPULACIÓN DE FUENTES EN BRAQUITERAPIA

- Use instrumentos de detección de radiación para seguir de cerca los índices de dosis de radiación y la posible contaminación al desembalar y al usar fuentes de I^{125} .
- Si la encapsulación de las semillas se rompe accidentalmente durante su manipulación hay que ser muy cuidadoso al desechar las semillas dañadas y las agujas/varillas adjuntas. Hay que revisar que las agujas/varillas, herramientas y área no están contaminadas e inspeccionar el área a fondo y desechar las agujas/varillas como equipo contaminado. No se pueden usar las herramientas de nuevo hasta que no estén completamente limpias.
- Hay que inspeccionar que se usan las semillas y asegurarse de que ninguna se pierde (inventario exacto y semillas individuales). En caso de pérdida o accidente que involucre a las semillas hay que informar de inmediato a la autoridad.

MANIPULACIÓN DE FUENTES EN BRAQUITERAPIA

Para la manipulación segura de semillas o fuentes radiactivas se deben observar 3 factores:

- Distancia: a mayor distancia del campo de radiación menor exposición a la radiación.
- Tiempo: a menor tiempo en el campo de radiación menor radiación recibida.
- Blindaje: a mayor protección menor exposición a la radiación.

MANIPULACIÓN DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS.

Todos los procedimientos de manipulación se basan en los 3 principios de las normas básicas de protección radiológica: tiempo, distancia y blindaje.

- **Tiempo:**

La dosis de radiación que se pueda recibir es directamente proporcional al tiempo de exposición; si este se reduce a la mitad la dosis recibida se reduce de manera proporcional. En braquiterapia HDR, salvo en procedimientos de emergencia, la única persona que va a estar expuesta a la fuente va a ser el paciente, todos los demás abandonarán la habitación antes de empezar el tratamiento y no volverán a la misma hasta que no haya finalizado y la fuente se haya retirado a su contenedor.

En braquiterapia LDR, en la que la preparación de las fuentes o la inserción de estas se realiza habitualmente de forma manual, se hará todo lo posible para que esta actuación dure el menor tiempo posible (es necesario tener todo el material preparado antes de sacar las fuentes de la gammateca para su manipulación y que el trabajador haya recibido un entrenamiento para minimizar estos tiempos).

MANIPULACIÓN DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS.

- Distancia:

Se deberá mantener la mayor distancia posible con las fuentes radiactivas. En la exposición a una fuente puntual, la tasa de dosis recibida disminuye con la ley del inverso del cuadrado de la distancia a la fuente. Mantener una distancia adecuada, por tanto, es una medida esencial para minimizar la irradiación no deseada del personal.

Las fuentes nunca se deben tocar con las manos y para manipularlas se utilizan pinzas con un mango largo que nos permitan mantenerlas alejadas de nuestras manos. Durante el implante de las fuentes solo debe estar presente el personal requerido y debe mantenerse lo más alejado posible de las mismas.

MANIPULACIÓN DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS.

- Blindaje:

Es la manera más segura de reducir la exposición. En principio, utilizando únicamente blindajes es posible reducir la tasa de dosis al nivel deseado. Por ejemplo, el uso de delantales plomados obligatorio cuando se van a manipular fuentes de baja energía. Si se requiere la manipulación de las fuentes radiactivas para un determinado tratamiento, esta se debe hacer detrás de una mampara o pantalla plomada del espesor adecuado que absorba la mayor parte de la radiación.

Con las fuentes de alta energía, el delantal plomado no es efectivo porque apenas atenúa la radiación, pero sí se utilizan contenedores y pantallas plomadas de mayor espesor.

MANIPULACIÓN DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS.

La tendencia actual es utilizar equipos automáticos de carga diferida donde la fuente permanece en un contenedor con blindaje adecuado y no sale del mismo hasta que todo el personal ha abandonado la habitación quedando en ella solo el paciente que va a recibir el tratamiento. En pacientes que deben permanecer ingresados mientras están implantados se requiere el uso de pantallas plomadas que rodean al paciente de manera que el personal que tenga que atenderlo permanezca detrás de las mismas para reducir todo lo que pueda su exposición. Otros blindajes estructurales, como pequeños laberintos, también pueden ser útiles.

ADQUISICIÓN, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS FUENTES RADIATIVAS.

Todo el proceso de adquisición y recepción del material radiactivo sigue siempre los mismos pasos; se empieza solicitando las fuentes requeridas para la intervención; estas fuentes serán suministradas por proveedores autorizados y llegarán al servicio de oncología radioterápica en contenedores diseñados expresamente para ello y claramente identificados junto con los certificados de las mismas y la documentación asociada, todo ello de acuerdo con la normativa internacional para el transporte de material radiactivo.

Una vez en el hospital se debe cumplir el reglamento estipulado dentro del centro para la recepción y almacenamiento de fuentes radiactivas que vendrá recogido en el manual de protección radiológica, que normalmente incluye trámites y diligencias como:

ADQUISICIÓN, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS FUENTES RADIATIVAS.

- Verificación de que el material radiactivo recibido se corresponde con el solicitado y que tanto el isótopo como la actividad recibida están autorizados en la instalación. Cada instalación radiactiva tiene autorización para unos determinados isótopos y una determinada actividad de los mismos; es importante vigilar que no se sobrepase la actividad autorizada en el centro para un determinado isótopo.
- Comprobación de las características del bulto, de su etiquetado y de su integridad, realizándose medidas de los niveles de radiación en contacto y a 1 metro del mismo. Revisar la integridad física del bulto y cualquier anomalía notificarla al servicio de protección radiológica del centro.

ADQUISICIÓN, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS FUENTES RADIATIVAS.

- Comprobación de que el material radiactivo recibido viene acompañado con toda su documentación y en particular con sus certificados de calibración. Comprobar que el número de serie y cualquier otro número de referencia coinciden con los del certificado.
- Anotar en el diario de operación de la instalación los detalles referentes a la fecha de recepción del radionúclido y su presentación, su actividad en la fecha de calibración o del implante, el proveedor y las incidencias que haya podido haber en la recepción. La entrada en el diario de operación ha de ir firmada por un supervisor de la instalación.

ADQUISICIÓN, RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS.

- El material recibido se almacenará en la zona destinada para ello (gammateca), en contenedores apropiados para cada tipo de isótopo y según la radioactividad de este. La gammateca estará clasificada siempre como zona controlada y el acceso a la misma está restringido a trabajadores profesionalmente expuestos. El material radiactivo se debe clasificar en los armarios por tipo de isótopo, actividad, etc., quedando bien identificadas en los estantes cada una de las fuentes mediante etiquetas visibles y que no induzcan a error.

REGISTRO Y CONTROL DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS.

Actualmente el registro y control de las fuentes se realiza de forma informática para evitar errores humanos, aunque es conveniente llevar un registro escrito de las entradas y salidas del material radiactivo. Este registro lo debe realizar el personal encargado de la gammateca, normalmente un operador o supervisor acreditado y consiste básicamente en un fichero informático que contiene una base de datos con la siguiente información:

REGISTRO Y CONTROL DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS.

- Fecha de entrada del material radiactivo.
- Tipo de fuente e isótopo del que se trata.
- Número de certificado de calibración de las fuentes recibidas que debe coincidir con el número que aparece en el bulto o en las propias fuentes.
 - Actividad y fecha de calibración.
 - Cantidad de fuentes.
- Fecha de salida del material radiactivo.
 - Cantidad de material que sale.

REGISTRO Y CONTROL DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS.

Con estos datos se puede mantener un inventario que permite conocer la cantidad de material radiactivo presente en la instalación, así como la actividad total almacenada en todo momento. Cada uso de material radiactivo implica la actualización del registro donde aparece consignado el origen y el destino de las fuentes. Las fuentes están en todo momento controladas y se sabe dónde se encuentran; nunca se deben dejar las fuentes desatendidas y cuando no se estén utilizando siempre deben estar guardadas en sus respectivos contenedores en la gammateca. Es importante la asignación de una o varias personas que conozcan los procedimientos del movimiento de las fuentes para evitar la pérdida, sustracción o utilización no autorizada de las mismas.

REGISTRO Y CONTROL DE LAS FUENTES RADIOACTIVAS

Otro aspecto que se debe tener en cuenta para el control de las fuentes es la seguridad física de la instalación.

El acceso a la gammateca y por tanto, al material radiactivo, solo puede realizarlo el personal autorizado por lo que deberá disponer de barreras físicas como puertas bajo llave o códigos de acceso que impidan la entrada a personas ajenas al servicio.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

Los niveles de radiación a los que está expuesto todo el conjunto de actividades que se permitirán con el tratamiento del paciente deben mantenerse lo más bajo razonablemente posible siendo el nivel menor que podemos alcanzar el que corresponde al fondo ambiental natural.

El primer nivel de vigilancia de la radiación se realiza sobre las personas profesionalmente expuestas mediante su clasificación como personal de categoría A o B, y así se destinarán las dosis individuales recibidas por cada trabajador mediante dosímetros personales y dosímetros de área, cuando sea adecuado, y con una periodicidad cómo mínimo mensual.

Las medidas que se van a tomar dependerán de la actuación que se está realizando:

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

- En la recepción del material radiactivo normalmente no se requieren medidas especiales de control ya que el material suele venir en bultos adecuadamente blindados para poder ser recibidos por personal clasificado como miembro del público.
- Cuando la fuente se almacena en la gammateca es importante que esta disponga de un detector de área funcionando continuamente y que alerte, mediante una alarma audible, de un incremento súbito inesperado de los niveles de radiación debidos, por ejemplo, a que al abrir el contenedor del material este no estuviera perfectamente acondicionado o su actividad no correspondiese a la solicitada.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

En la habitación donde se preparan las fuentes para el implante puede resultar conveniente la instalación de un monitor de radiación fijo. En cualquier caso, se deberá disponer al menos de un detector portátil que nos informe de los niveles de radiación presentes durante la manipulación del material radiactivo. Puede ser necesaria la utilización de dosímetros de muñeca o anillo para estimar la dosis en extremidades y un dosímetro de solapa. La intervención debe realizarse igualmente con los niveles de radiación más bajos posibles, por tanto, las fuentes estarán expuestas, fuera de su contenedor el menor tiempo posible. Al terminar la preparación de las fuentes, comprobaremos con un detector que no se ha extraviado ninguna.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

- En los tratamientos de braquiterapia de baja tasa, en los que se implantan fuentes al paciente, existe el riesgo de pérdida o mala colocación de la fuente, por lo que será necesario un detector portátil para la localización de esta. En esta fase el personal que manipula la fuente debe estar provisto de sus correspondientes dosímetros. Durante el implante, no debe salir material de la habitación sin someterlo al escrutinio de un detector de radiación que nos permita asegurarnos de que no hay ninguna fuente extraviada entre el material que sale de la habitación. Al final de la intervención se debe realizar un barrido con el detector de radiación de los distintos aplicadores y agujas empleados con el mismo fin y comprobaremos que el número de fuentes implantadas coincide con el número de fuentes que se han utilizado. Por último, cuando se retira el implante, se realizará un barrido con el detector de radiación sobre el paciente para asegurarse de que se han retirado todas las fuentes.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

- En los tratamientos de alta tasa que se realizan en una sala de tratamiento especialmente blindada para ello, debe existir en el interior un detector que informe continuamente al personal que se encuentra en la sala de control de los niveles de radiación presentes en la sala de tratamiento, haciendo evidente si la fuente está realizando el tratamiento o en su posición de almacenamiento. Este detector debe tener una alarma audible que se dispare en caso de que alguien intente acceder a la sala mientras está realizando el tratamiento. Además, deben actuar enclavamientos de seguridad que interrumpan el tratamiento si esto sucede y retiren automáticamente la fuente a su contenedor.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.





VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

- En los tratamientos de braquiterapia se utilizan fuentes selladas de manera que se minimiza el riesgo de contaminación radiactiva, sin embargo, si la cápsula que encierra el material radiactivo pierde su integridad, podría producirse una contaminación del material radiactivo, por ello, si alguna fuente parece dañada se tiene que descartar y avisar inmediatamente al responsable de protección radiológica del centro. Además de las inspecciones visuales, es obligatorio un control de la hermeticidad de las fuentes mediante frotis.

Los niveles de radiación existentes en distintas fases deben registrarse periódicamente en los documentos de control de la instalación para verificar que estos se mantienen constantes y no se han deteriorado los blindajes biológicos ni los procedimientos de trabajo. Si se observara que con los mismos procedimientos y mismas actividades los niveles de radiación van en aumento, habría que evaluar las causas y tratar de poner remedio para recuperar los niveles óptimos de radiación.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

La protección operacional de los trabajadores y zonas de trabajo nos obliga a tener unos controles de seguridad de la instalación. La seguridad no incluye solo el control de los equipos emisores de radiación sino también el control de las áreas y de los trabajadores expuestos. En el reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes se establecen las normas para el control de las áreas y de los trabajadores expuestos.

Se realizará la vigilancia de las dosis absorbidas, la tasa de dosis absorbida o de fluencia con equipos de tipo y sensibilidad adecuados a la naturaleza y calidad que la radiación emitida. Los monitores que con más frecuencia se utilizan son las cámaras de ionización, contadores Geiger-Müller, dosímetros de termoluminiscencia y placas fotográficas. Estos equipos pueden ser fijos o portátiles y están distribuidos de la siguiente forma:

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

- **Equipos fijos:**

Están destinados a controlar de forma permanente el nivel de radiación ambiental en las salas de tratamiento. Se colocarán con nivel de alarma el equipo lector en la sala de control y el detector en la sala de tratamiento.

- **Equipos portátiles:**

Se utilizan para la vigilancia en puntos no habituales de monitorización y como elementos de control en situaciones de emergencia.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

Cada trabajador que se clasifique como expuesto de categoría A deberá estar provisto de un dosímetro personal que determina el nivel de exposición al que ha estado sometido por un periodo de tiempo.

La utilización de los dosímetros personales debe atenerse a las siguientes pautas:

- El uso del dosímetro personal y restringido al centro al que está asignado.
- El dosímetro se debe colocar en aquella posición que sea más representativa de la parte más expuesta de la superficie del tronco.

VIGILANCIA DE LA RADIACIÓN. MONITOREO DE ÁREAS.

- Si un dosímetro se pierde o se daña el usuario de este estará obligado a comunicarlo al servicio de protección radiológica inmediatamente.
- La responsabilidad de utilización correcta del dosímetro es del usuario.
- El trabajador tiene la obligación de efectuar el cambio mensual del dosímetro en el plazo y forma establecidos por el servicio de protección radiológica, que deberá comunicar a la dirección del centro del uso indebido o negligencia reiterada en la utilización o cambio de los dosímetros por parte del mismo.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

- Nunca se debe manipular una fuente con las manos; se usan pinzas largas para reducir la tasa de dosis.
- Permanecer tras el blindaje cuando sea posible.
- Realizar siempre el reconocimiento de la zona después de que se retiren las fuentes.
- Medir también el equipo y los guantes usados.
- Registrar siempre las actividades realizadas.
- Trabajar eficientemente (es conveniente el entrenamiento primero con materiales inactivos).

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

- Usar siempre un monitor personal.
- Mantener siempre el monitor de área encendido.
- Manejar siempre los catéteres con absoluto cuidado para evitar cualquier daño o torcedura.
- Las curvaturas del catéter deben ser controladas para garantizar un movimiento suave de la fuente en él.
- Mientras se simula, los alambres marcadores deben ser insertados completamente en los catéteres y fijados de forma segura para evitar cualquier desplazamiento.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Correcto movimiento de la fuente en las unidades HDR.

La fuente se mueve a través de catéteres implantados y/o agujas paso a paso.

- Puede ser un proceso complicado cuando se usan múltiples catéteres o agujas.
 - Es un proceso tridimensional.
- En la práctica requiere planificación computarizada del tratamiento.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. **Verificación del correcto movimiento de la fuente.**

- La unidad monitorea el movimiento de las fuentes mediante el movimiento del cable guía.
- Un monitor de radiación independiente fuera del paciente puede verificar:
 - . Si la fuente está fuera de la caja de seguridad.
 - . Si la fuente ha retomado la posición de seguridad una vez que el tiempo deseado de tratamiento ha terminado.
- Todo esto ha de ser monitoreado por el operador.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Procedimientos operativos en braquiterapia.

Para controlar los riesgos en todos los aspectos, será necesaria la aplicación de normas de seguridad desde el momento de la adquisición de las fuentes hasta la gestión de los residuos. Son varias las etapas del proceso:

- **Adquisición:**

El material radiactivo será solicitado de acuerdo con las indicaciones dadas por la persona responsable de la instalación en el procedimiento específico, debiendo remitirse una copia de las peticiones al servicio de protección radiológica y quedando otra copia en la instalación. El servicio de protección radiológica deberá velar que todo el material radiactivo sea de proveedores autorizados.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

- **Recepción:**

El material radiactivo será entregado en la instalación radiactiva donde la persona designada en el procedimiento para su recepción deberá comprobar que el material recibido es el solicitado.

Se comprobarán visualmente las condiciones del bulto, realizándose una medida de los niveles de radiación en contacto y a 1 metro de distancia.

En caso de que los controles realizados sobre ese bulto den lugar a sospechas en cuanto a la integridad del contenido se deberá notificar al servicio de protección radiológica.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

Se anotarán en el diario de operación, firmado por el supervisor de turno, los siguientes datos:

- Fecha.
- Isótopo.
- Actividad.
- Fecha de calibración.
 - Presentación.
 - Proveedor.
- Incidencias de recepción.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

Se llevará un registro específico sobre el material recibido. En el caso de recepción de fuentes encapsuladas destinadas a la carga o recarga de equipos para terapia, se deberá establecer un procedimiento específico de protección radiológica que, entre otras cosas, debe contemplar la presencia del jefe del servicio de protección radiológica en el momento descarga de la fuente. Las empresas que realizan las maniobras de carga deberán estar dadas de alta en el registro de empresas externas del Consejo de Seguridad Nuclear.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Almacenamiento.

El material radiactivo adquirido tras su recepción se almacenará en la gammateca situada en la propia instalación, en contenedores específicos y apropiados al tipo de radiación emitida, energía y actividad del material radiactivo.

Tras la anotación de la recepción, se anotará el contenedor donde queda almacenado en el diario de operación de la instalación. Esta área se define como zona controlada.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Utilización.

Los procedimientos de utilización se establecerán de tal forma que se evite, dentro de lo posible, el movimiento del material radiactivo. El movimiento interno se realizará por personal autorizado de la instalación bajo el control del servicio de protección radiológica. Se realizará en contenedores adecuados al tipo de material radiactivo transportado y actividad.

La aplicación del material radiactivo se realizará en la propia instalación.

Se utilizarán los elementos personales de protección adecuados al tipo de material radiactivo y a la actividad desarrollada por el mismo.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

Se aplicarán los procedimientos establecidos en los protocolos específicos desarrollados en los respectivos programas garantía de calidad, para asegurar su correcta utilización y la adecuada protección radiológica.

Se deberán efectuar rastreos tras los implantes.

En el caso de implantes temporales se anotará:

- Fecha de inicio.
- Número de fuentes.
 - Actividad.
 - Fecha de retirada.
- Datos de identificación del paciente.

Esto permitirá el control de las fuentes del implante.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

Para implantes permanentes se anotará:

- . Fecha
- . Número de fuentes
- . Actividad total
- . Datos de identificación del paciente
- . Tasa de dosis a 1 m y en contacto.

Se llevarán a cabo periódicamente recuentos de inventario del material radiactivo.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Procedimientos regulares de operación.

- Las fuentes radiactivas estarán alojadas en la gammateca cuando se encuentran fuera de uso, o en los contenedores de los equipos de carga diferida cuando estén fuera de uso.
- Solamente manipularán estas fuentes los supervisores y operadores autorizados para ello.
 - La preparación de las fuentes, excepto las tele comandadas, se realizará dentro de la gammateca, utilizando pinzas, pantallas plomadas y todos los dispositivos de protección adecuados para minimizar el riesgo de exposición.
- Se anotará en el diario de operación todo movimiento de las fuentes radiactivas.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

- El transporte de las fuentes a su lugar de aplicación y su retorno se realizará en contenedores adecuados para que se cumplan rigurosamente las condiciones de protección radiológica.
 - La aplicación y retirada de las fuentes no tele comandadas la realizará el supervisor responsable de la unidad auxiliar o el operador.
- Se utilizarán pantallas, pinzas y todo el material de protección radiológica necesario para disminuir el riesgo de irradiación del trabajador expuesto.
- En todas las operaciones se utilizarán monitores de radiación para comprobar la presencia de las fuentes dentro de sus cápsulas y se asegurará de que se ha retirado todo el material radiactivo del paciente.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

- Antes de que el paciente abandone la unidad, el operador comprobará las fuentes en la gammateca para asegurarse de su integridad y evitar cualquier pérdida o dispersión del material radiactivo verificando que la cantidad de material implantado coincida con el material retirado.
- El personal que realice todas estas operaciones portará dosímetro de muñeca y de solapa.
- El operador que haya cortado, preparado y manipulado una fuente deberá comprobar, mediante rastreo, la ausencia de pequeños fragmentos de la fuente que hayan podido desprenderse y adherirse a la superficie de trabajo o a la ropa del propio operador.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

- De acuerdo con los niveles de exposición dentro de las habitaciones de los pacientes, se fijarán tiempos de permanencia para los trabajadores expuestos y las visitas (público) de acuerdo con los límites diarios derivados de los límites anuales de dosis.
 - Se realizarán anualmente controles de hermeticidad de las fuentes utilizadas en técnicas de carga diferida.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Procedimientos de operación con fuentes de Iridio en implantes de baja tasa.

La presentación de fuentes puede ser de varios tipos: hilos, horquillas, singles,...

- **Recepción del paquete:**

Se inspeccionará visualmente el bulto a fin de detectar cualquier signo de deterioro. Si se encontrase algún daño se avisará al servicio de protección radiológica (SPR) que procederá a descargar cualquier falta de estanqueidad de las fuentes.

Se realizará la comprobación de los niveles de exposición en la superficie del bulto y a 1 metro; los valores deben estar en los límites establecidos. En caso de ser valores anormalmente superiores a los habituales se avisará al servicio de protección radiológica para que tome las medidas oportunas.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

Se comprobará la concordancia en los datos referentes a la actividad, tipo y número de fuentes en los documentos de acompañamiento del pedido: certificado de las fuentes, albarán de entrega y etiqueta del bulto.

Se deberá notificar la llegada del paquete al responsable de radiofísica del servicio de protección radiológica.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

- **Desembalaje:**

Las fuentes de iridio deben desenvolverse en la gammateca por el operador responsable que debe utilizar el correspondiente dosímetro de cuerpo y muñeca.

Las fuentes se envían en embalajes no retornables. Para sacarlas del embalaje se utilizan pinzas lo más largas posible con el fin de aumentar la distancia entre las manos y la fuente.

Una vez fuera del contenedor hay que comprobar la integridad, hermeticidad y longitud de cada hilo.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

Se realizará un control dosimétrico de las mismas midiendo la tasa de kerma normal en aire ($\text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^2$) con una cámara de ionización tipo pozo.

Una vez realizadas todas estas operaciones, las fuentes quedarán guardadas en sus respectivos contenedores dentro de la caja fuerte, debidamente señalizada, en la gammateca.

Se anotará en el diario de operaciones, firmado por el supervisor de turno: fecha, isótopo, actividad, fecha de calibración, presentación, proveedores e incidencias de recepción.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

- Manejo y almacenamiento:

En todo el proceso de manipulación con fuentes radiactivas se debe tener siempre en cuenta la distancia, el tiempo y el blindaje.

En la gammateca se prepararán las fuentes radiactivas para los diferentes tipos de tratamiento. Estas se encuentran almacenadas en una caja blindada, dentro de la cual hay distintos contenedores en los que se encuentran clasificadas de acuerdo a su longitud.

La operación se realizará solamente por personal autorizado. El operador se coloca detrás de la pantalla plomada, de manera que pueda trabajar con el cuerpo protegido. Deberá utilizar pinzas largas para manipular las fuentes.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

Las fuentes se cortan con las longitudes indicadas para cada tratamiento y una vez preparadas se introducen en contenedores especialmente diseñados para su transporte entre la gammateca y el quirófano o habitación del paciente.

Se anota en el diario de operación de la instalación: número de fuentes, tipo, longitud, así como la persona, día y hora en el que se realiza la operación.

En la hoja de control de la gammateca se refleja además de que contenedor se ha sacado la fuente y la habitación donde se va a implantar.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.



REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

Cuando las fuentes regresan una vez finalizado el tratamiento, se desinsertarán de los aplicadores empleados en el tratamiento y una vez limpias se comprobarán las longitudes y se guardarán en los contenedores correspondientes dentro de la caja fuerte. El operador dejará reflejado en el diario de operaciones de la instalación el número de fuentes, tipo, longitud, personas, día y hora en que se realiza la operación.

El operador responsable de la operación deberá llevar puestos su dosímetro personal de muñeca y de cuerpo. En todas las operaciones se utilizarán monitores de radiación para comprobar la presencia de las fuentes dentro de sus cápsulas. Terminada la operación se rastreará la zona.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Implantación y retirada de fuentes.

- Se realizará solo por personal autorizado (supervisores y operadores de la instalación).
- La implantación y extracción de las fuentes en el paciente, se realizará en el quirófano o en la habitación especialmente diseñada desde el punto de vista de protección.

El radioterapeuta que realice la intervención se situará detrás de la pantalla plomada y llevará dosímetros personales de muñeca y solapa. Utilizará pinzas largas e intentará permanecer el tiempo mínimo necesario para realizar la operación.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Implantación y retirada de fuentes.

Mientras se realice tendrá encendido del monitor de radiación portátil para asegurarse de la presencia de la fuente dentro del aplicador. Al retirar las fuentes, el radioterapeuta acercará cada fuente al monitor de radiación con el fin de comprobar su presencia. Una vez terminado el proceso y almacenadas las fuentes en el contenedor, se rastreará la superficie del paciente y la habitación para asegurarse de que no haya quedado ningún fragmento de la fuente que hubiese podido romperse en la operación de desinsertar. Se rastreará la habitación antes de salir de ella.

REGLAS PARA EL TRABAJO CON RADIOISÓTOPOS SELLADOS.

. Procedimientos de trabajo.

- Los tratamientos de baja tasa (LDR) requieren un tiempo de hospitalización cuya duración varía.
- Las habitaciones están clasificadas como zona de permanencia limitada cuando en ella se encuentren los pacientes portadores de fuentes. Estarán por tanto establecidas unas normas de permanencia tanto para el personal de enfermería que realiza las funciones de atención al paciente como para el personal de limpieza y familiares.
- Antes de que el paciente abandone la unidad de braquiterapia se monitorea al paciente y la zona en la que se ha desarrollado en tratamiento con el fin de asegurar la ausencia de fuentes y prevenir la pérdida de alguna de ellas.