

Índice de contenidos

Resumen	5
Abstract	6
Capítulo 1. Introducción general y objetivos	7
Capítulo 2. Introducción teórica	9
2.1. Braquiterapia	8
2.1.1. Clasificación de la braquiterapia	9
2.1.1.1. Según la tasa de dosis	9
2.1.1.2. Según la técnica de implantación	10
2.1.1.3. Según la duración del implante	10
2.1.2. Implantación intracavitaria en enfermedades ginecológicas	10
2.1.3. Fuentes radiactivas selladas	11
2.1.3.1. Fuentes radiactivas selladas de ¹³⁷ Cs	12
2.1.3.2. Especificación de la intensidad de la fuente	13
2.2. Protección radiológica ocupacional	14
2.2.1. Introducción a la protección radiológica	14
2.2.1.1. Categorías de exposición de acuerdo al individuo	14
2.2.1.2. Principios de protección radiológica	15
2.2.2. Exposición ocupacional	16
2.2.2.1. Situaciones y modos de exposición	16
2.2.2.2. Herramientas para la protección de la radiación externa	16
2.2.2.3. Límites de dosis ocupacionales	18
2.2.2.4. Monitoreo de la exposición ocupacional	18
2.2.2.5. Entrenamiento del personal e instauración de una cultura de la seguridad	19
2.3. Detectores Termoluminiscentes	20
2.3.1. Introducción	21
2.3.2. Modelo simplificado del fenómeno de termoluminiscencia	21
2.3.3. Ventajas y desventajas de los TLD	22
2.3.3.1. Ventajas	22
2.3.3.2. Desventajas	23
2.3.4. Materiales Termoluminiscentes	24
2.3.4.1. Características para su uso en dosimetría	24
2.3.4.2. Materiales	25
2.3.5. Caracterización de TLD	26
2.3.6. Sistema de lectura	26
2.3.7. Aplicaciones más relevantes de los TLD	27

Capítulo 3. Materiales y Métodos	29
3.1. Diseño y construcción del fantoma antropomórfico de mano	29
3.1.1. Diseño	29
3.1.2. Construcción de un prototipo	30
3.1.3. Construcción en material de tejido equivalente	30
3.2. Caracterización de detectores termoluminiscentes	33
3.2.1. TLD Panasonic UD-807	33
3.2.2. Lector Panasonic UD-716	34
3.2.3. Caracterización	34
3.2.3.1. Materiales utilizados para la caracterización	35
3.2.3.2. Procedimiento	37
3.2.3.3. Cálculo del factor de corrección	39
3.2.4. Verificación de la diferencia entre la dosis entregada y las lecturas obtenidas	40
3.3. Procedimientos y tiempos en los tratamientos de braquiterapia intracavitaria ginecológica	42
3.3.1. Fuentes, aplicadores e instalaciones	43
3.3.2. Pasos implicados en el movimiento de fuentes	45
3.3.3. Tiempos implicados en el movimiento de fuentes	46
3.4. Medición de dosis en el interior del fantoma	47
3.4.1. Simulación de movimiento de fuentes utilizando un aplicador tipo Fletcher-Suit	47
3.4.2. Simulación de movimiento de fuentes utilizando un aplicador tipo molde	51
3.5. Medición de dosis en la superficie de la mano del personal médico	53
3.5.1. Movimiento de fuentes utilizando un aplicador tipo Fletcher-Suit	54
3.5.2. Movimiento de fuentes utilizando un aplicador tipo molde	54
3.6. Métodos de análisis de datos	55
3.6.1. Gráficos de distribución de dosis	55
3.6.2. Cálculo de coeficientes de corrección	56
Capítulo 4. Resultados y análisis	57
4.1. Caracterización de detectores termoluminiscentes	57
4.1.1. Curvas de brillo de los detectores Panasonic UD-807	57
4.1.2. Factores de corrección	58
4.1.3. Verificación de la diferencia entre la dosis entregada y las lecturas obtenidas	59
4.2. Registro de tiempos implicados en el movimiento de fuentes	61
4.3. Registro de dosis en el interior del fantoma	63
4.3.1. Resultados de las simulaciones con el aplicador tipo Fletcher-Suit	63
4.3.2. Resultados de las simulaciones con el aplicador tipo molde	66
4.3.2.1. Procedimiento de manipulación normal (A)	66

4.3.2.2. Procedimiento con modificación en el paso de manipulación (B)	69
4.3.3. Comparación de las simulaciones realizadas con el fantoma antropomórfico y los diferentes aplicadores	70
4.4. Medición de dosis en la superficie de la mano del personal médico	71
4.4.1. Resultados del movimiento de fuentes con el aplicador tipo Fletcher-Suit	72
4.4.2. Resultados del movimiento de fuentes con el aplicador tipo molde	74
4.4.3. Comparación de las mediciones realizadas en la mano durante la manipulación de fuentes con diferentes aplicadores	76
4.5. Comparación de los resultados de simulación con el fantoma y medición en la mano del personal médico	76
4.6. Coeficientes de corrección	78
4.7. Protocolo de optimización	79
Capítulo 5. Conclusiones	80
Apéndice I. Magnitudes	85
Apéndice II. Diseño del fantoma con medidas	88
Apéndice III. Caracterización de detectores Panasonic UD-807	89
Apéndice IV. Tiempos implicados en el movimiento de fuentes de braquiterapia	90
Apéndice V. Medición de dosis en el interior del fantoma	92
Apéndice VI. Medición de dosis en la mano del personal médico	94
Apéndice VII. Protocolo de optimización	95
Agradecimientos	100
Bibliografía	101