Mexican Journal of Oncology
Gaceta Mexicana de Oncología

Check for updates

ARTÍCULO ORIGINAL

Asociación entre las interrupciones de radioterapia y la supervivencia libre de enfermedad en pacientes oncológicos del Perú

José F. Robles-Díaz

Departamento de Radioterapia, Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Centro, Concepción, Junín, Perú

Resumen

Antecedentes: *La adherencia a la radioterapia es crucial para el control tumoral. Las interrupciones no clínicas en hospitales públicos pueden afectar la supervivencia libre de enfermedad (SLE).* **Objetivo:** *Evaluar el impacto de las interrupciones no clínicas de la radioterapia y su relación con la SLE en pacientes oncológicos tratados en un centro de referencia del Perú.* **Método:** *Estudio observacional y retrospectivo en 860 pacientes con cáncer de mama, cuello uterino y cabeza y cuello tratados entre 2020 y 2024. Se analizaron la exposición a feriados, las interrupciones ≥ 2 y ≥ 5 días, y la SLE mediante curvas de Kaplan-Meier, regresión de Cox y regresión logística multivariante.* **Resultados:** *El 18.9, 18.4 y 18.7% estuvieron expuestos a fallas técnicas, inasistencia del paciente y feriados, respectivamente. La SLE global fue menor en los grupos con interrupciones ≥ 5 días. En cáncer de cuello uterino, la mediana de SLE disminuyó de 43.1 a 26.8 meses con interrupciones ≥ 5 días ($p < 0.001$), y en cabeza y cuello de 32.9 a 18.0 meses ($p < 0.001$).* **Conclusión:** *Las interrupciones no clínicas ≥ 5 días reducen la SLE, afectando significativamente al cáncer de cuello uterino y de cabeza y cuello.*

Palabras clave: *Radioterapia. Sobrevida. Interrupción. Sistemas de salud pública.*

Association between radiotherapy interruptions and disease-free survival in cancer patients in Peru

Abstract

Background: *Adherence to radiotherapy is crucial for tumor control. Non-clinical interruptions in public hospitals can affect disease-free survival (DFS).* **Objectives:** *To evaluate the impact of non-clinical radiotherapy interruptions and their relationship with DFS in cancer patients treated at a referral center in Peru.* **Methods:** *A retrospective observational study was conducted on 860 patients with breast, cervical, and head and neck cancer treated between 2020 and 2024. Exposure to holidays, interruptions of ≥ 2 and ≥ 5 days, and DFS were analyzed using Kaplan-Meier curves, Cox regression, and multivariate logistic regression.* **Results:** *Eighteen point nine percent, 18.4, and 18.7% of patients were exposed to technical failures, patient non-attendance, and holidays, respectively. Overall DFS was lower in the groups with interruptions ≥ 5 days. In cervical cancer, the median DFS decreased from 43.1 to 26.8 months with interruptions ≥ 5 days ($p < 0.001$), and in head and neck cancer, from 32.9 to 18.0 months ($p < 0.001$).* **Conclusions:** *Non-clinical interruptions ≥ 5 days reduce DFS, significantly affecting cervical and head and neck cancer.*

Keywords: *Radiotherapy. Survival. Interruption. Public health systems.*

Correspondencia:
José F. Robles-Díaz
E-mail: bayern014@hotmail.com

Fecha de recepción: 18-01-2026
Fecha de aceptación: 27-04-2026
DOI: 10.24875/j.gamo.26000004
Disponible en internet: 23-07-2026
Gac Mex Oncol. 2026;25(3):121-127
www.gamo-smeo.com

2565-005X/© 2026 Sociedad Mexicana de Oncología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

La adherencia a la radioterapia constituye un componente esencial para el control tumoral y la supervivencia de los pacientes oncológicos. La prolongación no planificada del tiempo total de tratamiento, incluso por pocos días, puede reducir la probabilidad de control local y afectar la supervivencia libre de enfermedad (SLE) en diversos tipos de cáncer tratados con intención curativa, como de mama, de cuello uterino y tumores de cabeza y cuello[1-3]. Los informes sugieren que la principal causa de interrupción de la radioterapia son los días festivos nacionales (39-46%), superando con creces el mantenimiento de los equipos, la adherencia del paciente al tratamiento o los eventos adversos relacionados con este[2,4].

Diversos estudios han documentado que las interrupciones de más de cinco días durante la radioterapia pueden disminuir la tasa de control local entre un 1 y un 2% por cada día adicional de retraso, particularmente en neoplasias de rápido recambio celular[2,5]. Las causas de esas interrupciones no clínicas pueden ser por fallas técnicas, por inasistencias del paciente y feriados[4]. En el contexto peruano, la progresiva ampliación del calendario de feriados nacionales entre 2020 y 2024 ha coincidido con un incremento de días no laborables hospitalarios[6], lo que podría impactar negativamente en la adherencia terapéutica. Sin embargo, no existen estudios locales que evalúen este efecto sobre los desenlaces clínicos.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de las interrupciones no clínicas de la radioterapia y su asociación con la SLE en pacientes oncológicos tratados en la macrorregión centro del Perú entre 2020 y 2024.

Método

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo, con muestreo no probabilístico por conveniencia para alcanzar la máxima representación de la población de 1,092 pacientes con cáncer de mama, cuello uterino y cabeza y cuello. Se incluyeron todos los pacientes oncológicos que recibieron teleterapia con aceleradores lineales Elekta Synergy® Full y Elekta Synergy® Platform (Elekta AB, Estocolmo, Suecia) entre los años 2020 y 2024. Se consideró como criterios de inclusión: cáncer de mama, cáncer de cuello uterino y cáncer de cabeza y cuello, registro completo de variables clínicas, seguimiento mínimo de 12 meses por el hospital o hasta el evento de recaída clínica luego de la teleterapia. Se excluyeron los casos que no acudieron a sus sesiones de teleterapia por toxicidad terapéutica o COVID para que no se convirtieran en factores de confusión para el estudio, y las interrupciones mayores a 4 semanas.

La variable dependiente fue la SLE, medida en meses desde el inicio de la teleterapia hasta la recaída de la enfermedad. Las variables independientes incluyeron: exposición a falla técnica (sí/no), inasistencias del paciente (sí/no), exposición a feriados nacionales (sí/no), número de días consecutivos de feriado (0, 1 o 2), interrupciones ≥ 2 días y ≥ 5 días (dicotómicas), días perdidos totales sin irradiación (cuantitativa continua), tipo de cáncer (mama, cuello uterino o cabeza y cuello), factores sociodemográficos (edad [≤ 49, 50-64, ≥ 65 años], sexo [femenino, masculino], procedencia [≤ 49 km, 50-200 km, ≥ 201 km]) y año de tratamiento (2020-2024). La categoría de inasistencia del paciente no está relacionada con los feriados.

Se registraron la fecha de diagnóstico oncológico y/o la fecha del último tratamiento oncológico previo, así como la fecha de inicio de la radioterapia, con el fin de caracterizar el flujo asistencial del paciente. Este intervalo no fue incluido en el análisis inferencial del estudio. El servicio de radioterapia operó en días laborales de lunes a viernes, excluyendo feriados nacionales. No se realizó compensación sistemática de las sesiones perdidas mediante esquema de fraccionamiento adicional, doble sesión o tratamiento en fines de semana, salvo en situaciones seleccionadas según criterio clínico.

Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS versión 26.0 (IBM Corp., EE.UU.). Se utilizó la prueba de chi cuadrado de Pearson para evaluar la relación entre la exposición y las interrupciones del tratamiento. La asociación entre los días perdidos y la SLE se analizó mediante regresión de Cox, expresando los resultados como razón de riesgos (HR) con intervalos de confianza al 95% (IC 95%). Las diferencias en SLE según tipo de cáncer e interrupciones (≥2 o ≥5 días) se evaluaron con curvas de Kaplan-Meier y prueba de Log-rank. Finalmente, los factores asociados a interrupciones ≥5 días se exploraron mediante regresión logística binaria, reportando razones de momios (OR) e IC 95%. Se consideró significancia estadística un valor de $p < 0.05$.

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución, con dispensa de consentimiento informado por tratarse de un análisis retrospectivo de registros. El estudio

siguió las directrices STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology*) para estudios observacionales.

Resultados

Se analizaron 860 pacientes tratados con teleterapia entre 2020 y 2024. La mayoría fueron mujeres (83.3%), con edad prevalente menor o igual a 49 años (44.3%). Los tipos de cáncer más frecuentes fueron cuello uterino (40.7%), mama (34.8%) y cabeza y cuello (24.5%). Los casos estuvieron expuestos durante el tratamiento a fallas técnicas, inasistencia del paciente y feriados en el 18.9, 18.4 y 18.7%, respectivamente. Existieron interrupciones de al menos 2 días consecutivos en el 50.6% (Tabla 1).

Entre las causas de interrupción no clínicas, la exposición a falla técnica y feriados se asoció significativamente con mayor frecuencia de interrupciones del tratamiento. Entre los pacientes expuestos a feriados, el 86.9% presentó interrupciones ≥ 2 días y el 49.7% interrupciones ≥ 5 días, en comparación con el 42.2 y 14.3%, respectivamente, en los no expuestos ($p < 0.001$ en ambos casos) (Tabla 2). Los pacientes expuestos a feriados tuvieron una menor SLE (Fig. 1A).

En el modelo de Cox, los días perdidos totales mostraron asociación directa y significativa con el riesgo de recaída (HR total: 1.17; IC 95%: 1.14-1.21; $p < 0.001$).

El efecto fue más marcado en cáncer de cuello uterino (HR: 1.21; IC 95%: 1.16-1.26; $p < 0.001$) y cabeza y cuello (HR: 1.17; IC 95%: 1.12-1.22; $p < 0.001$), mientras que en cáncer de mama no alcanzó significancia ($p = 0.139$) (Tabla 3).

La SLE global fue menor en los grupos con interrupciones prolongadas. En cáncer de cuello uterino, la mediana de SLE disminuyó de 43.1 a 26.8 meses con interrupciones ≥ 5 días ($p < 0.001$), y en cabeza y cuello de 32.9 a 18.0 meses ($p < 0.001$). En cáncer de mama, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0.063$) (Tabla 4). Las curvas de Kaplan-Meier confirmaron una reducción progresiva de la SLE en pacientes con interrupciones ≥ 5 días (Figs. 1 B y C).

En la regresión logística multivariante, la exposición a fallas técnicas, inasistencia del paciente y feriados nacionales se asoció con un riesgo significativamente mayor de interrupciones ≥ 5 días con OR de 2.80, 1.11 y 5.59, respectivamente. También se observó mayor probabilidad de interrupciones prolongadas en pacientes procedentes de zonas distantes (50-200 km, OR: 1.96; IC 95%: 1.28-2.99; ≥ 201 km, OR: 2.90; IC 95%: 1.82-4.64) (Tabla 5). El año de tratamiento (2020-2024) no mostró asociación significativa con la probabilidad de interrupciones ≥ 5 días en el modelo multivariante (OR: 1.11; IC 95%: 0.97-1.27; $p = 0.142$) (Tabla 5).

Tabla 1. Características generales de la población

Variable	n	%
Sexo		
Femenino	716	83.3
Masculino	144	16.7
Edad		
≤ 49 años	381	44.3
50-64 años	303	35.2
≥ 65 años	176	20.5
Tipo de cáncer		
Mama	299	34.8
Cuello uterino	350	40.7
Cabeza y cuello	211	24.5
Procedencia		
≤ 50 km	370	43.0
50-200 km	318	37.0
≥ 201 km	172	20.0
Año		
2020	120	14.0
2021	149	17.3
2022	172	20.0
2023	169	19.7
2024	250	29.1
Exposición a falla técnica		
No	698	81.1
Sí	162	18.9
Exposición a inasistencias del paciente		
No	702	81.6
Sí	158	18.4
Exposición a feriado		
No	699	81.3
Sí	161	18.7
Días consecutivos de feriado		
0	698	81.2
1	128	14.9
2	34	4.0
Interrupción de 2 días		
No	425	49.4
Sí	435	50.6
Interrupción de 5 días		
No	680	79.1
Sí	180	20.9

Discusión

Las interrupciones del tratamiento de radioterapia pueden clasificarse en causas clínicas y no clínicas, siendo estas últimas particularmente relevantes desde

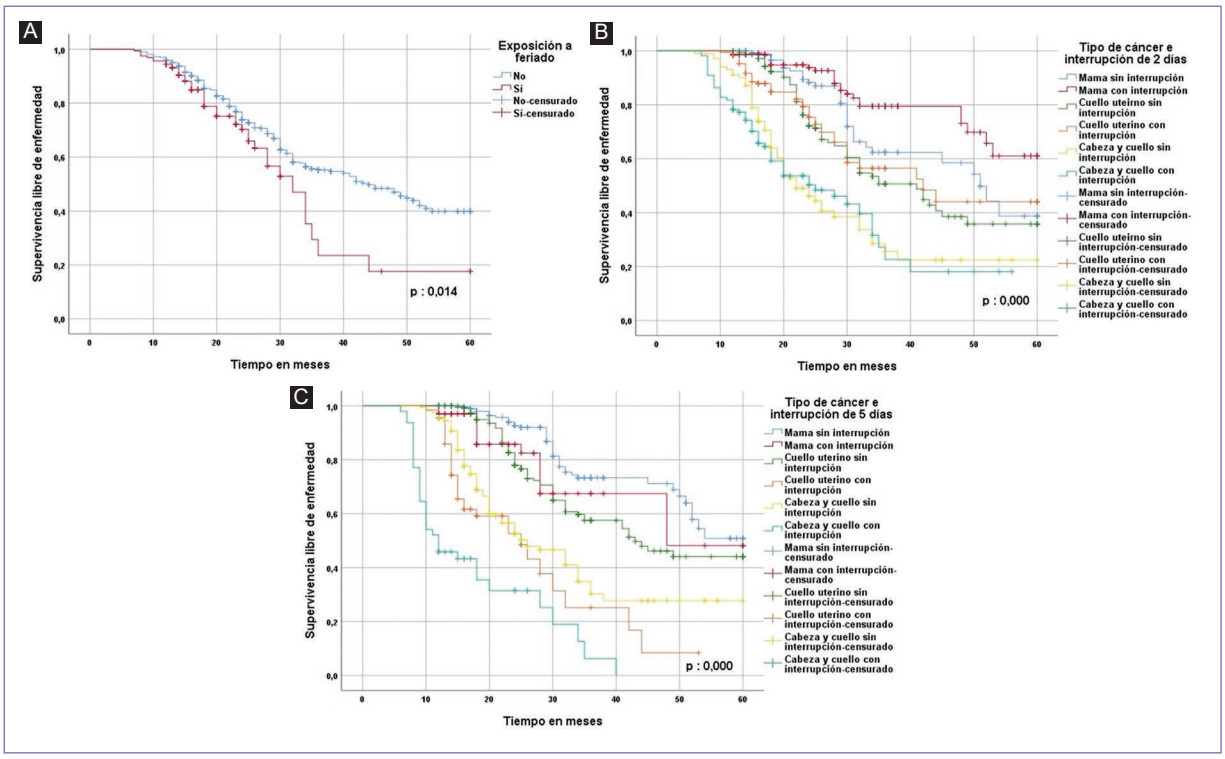


Figura 1. Supervivencia libre de enfermedad. Los modelos se han realizado a través de las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier y prueba de Log Rank, considerando un valor de p significativo si menor a 0.05. **A:** supervivencia libre de enfermedad según la exposición a feriado. **B:** supervivencia libre de enfermedad según la combinación de tipo de cáncer e interrupción mínima de 2 días. **C:** supervivencia libre de enfermedad según la combinación de tipo de cáncer e interrupción mínima de 5 días.

Tabla 2. Interrupciones de irradiación según exposición a feriados nacionales

Variables	Interrupción de 2 días				p*	Interrupción de 5 días				p*
	No		Sí			No		Sí		
	n	%	n	%		n	%	n	%	
Exposición a falla técnica										
No	410	58.7	288	41.3	0.000	578	82.8	120	17.2	0.030
Sí	15	9.3	147	90.7		102	62.9	60	37.1	
Exposición a inasistencia del paciente										
No	415	59.1	287	40.9	0.000	562	80.1	140	19.9	0.060
Sí	10	6.3	148	93.7		118	74.7	40	25.3	
Exposición a feriado										
No	404	57.8	295	42.2	0.000	599	85.69	100	14.31	0.000
Sí	21	13.1	140	86.9		81	50.31	80	49.69	

*Se ha realizado la prueba de Chi cuadrado. El grado de significación (p) se considera estadísticamente significativo si es menor de 0.05.

el punto de vista de calidad asistencial. Dentro de las interrupciones no clínicas, se reconocen tres grandes grupos: las asociadas a fallas técnicas del equipamiento o de la infraestructura, que obligan a suspensiones temporales; aquellas relacionadas con la inasistencia del paciente, frecuentemente vinculadas a barreras geográficas, socioeconómicas o logísticas; y las interrupciones derivadas de la organización

Tabla 3. Días interrumpidos total sin irradiación y la supervivencia libre de enfermedad según el tipo de cáncer

Variables	HR (IC)	p*
Mama	1.07 (0.98-1.18)	0.139
Cuello uterino	1.21 (1.16-1.26)	0.000
Cabeza y cuello	1.17 (1.12-1.22)	0.000
Total	1.17 (1.14-1.21)	0.000

*p se considera estadísticamente significativo si es menor a 0.05.
HR: razón de riesgos; IC: intervalo de confianza al 95% en el modelo de Cox.

institucional del servicio, como los feriados nacionales, que pueden generar pausas programadas[2,4,7]. Estas tres causas, aunque de naturaleza distinta, convergen en un mismo efecto clínico: la prolongación no planificada del tiempo total del tratamiento, un factor consistentemente asociado con menor control tumoral y peores desenlaces oncológicos en neoplasias radiosensibles.

El presente estudio evidenció que las causas no clínicas de interrupción de radioterapia como fallas técnicas, inasistencia del paciente y feriados se asociaron con una reducción de la SLE, especialmente en cáncer de cuello uterino y tumores de cabeza y cuello (Tabla 4 y Fig. 1). En contraste, en cáncer de mama no se observaron diferencias estadísticamente significativas, lo cual podría explicarse por la naturaleza predominantemente adyuvante de la radioterapia en esta localización, donde la mayoría de los pacientes no presentan enfermedad macroscópica residual al momento de la irradiación. En cambio, los tumores de cuello uterino y de cabeza y cuello suelen irradiarse con carga tumoral visible o microscópica persistente, por lo que son más sensibles a los efectos biológicos adversos de las interrupciones sobre la repoblación celular y la pérdida de dosis biológicamente efectiva. Estos resultados son coherentes con la evidencia previa que demuestra el efecto negativo de la prolongación del tiempo total de tratamiento sobre el control tumoral y la supervivencia[8-10]. Petereit et al. describieron que cada día adicional de retraso en el tratamiento del cáncer de cuello uterino puede reducir la probabilidad de control local entre un 0.5 y un 1%[8], mientras que Bese et al. confirmaron que interrupciones no planificadas mayores de cinco días incrementan significativamente el riesgo de recurrencia[7].

No obstante, los feriados nacionales no son la única causa de pausas terapéuticas prolongadas, ya que pacientes no expuestos a feriados también han interrumpido ≥ 2 días o han interrumpido ≥ 5 días (Tabla 1). En los servicios públicos de radioterapia, las interrupciones también pueden deberse a mantenimientos preventivos o correctivos de los aceleradores lineales, limitaciones de personal o de infraestructura, representando en el presente estudio como fallas técnicas. Asimismo, factores logísticos y sociales (como la distancia geográfica, el costo del alojamiento o la falta de acompañamiento familiar) influyen en la adherencia terapéutica[11]. En este estudio, los pacientes procedentes de zonas más alejadas mostraron una mayor probabilidad de interrupciones ≥ 5 días, lo que coincide con lo reportado por Chen et al., quienes identificaron el incumplimiento de la radioterapia adyuvante en edad avanzada, y mayor distancia al centro de tratamiento[12].

Cada día adicional sin irradiación incrementó el riesgo de recaída en un 17%, lo que refuerza la importancia de mantener la continuidad terapéutica[1]. Erridge et al. observaron un efecto similar en cáncer de cuello uterino, donde tratamientos que se extendían más allá de 56 días se asociaron con menor supervivencia global y mayor toxicidad[9]. En tumores de cabeza y cuello también se ha documentado que prolongaciones mayores de una semana reducen el control locorregional y la supervivencia global[2,10,13].

Desde una perspectiva institucional, es prioritario desarrollar políticas que reconozcan los servicios de radioterapia como unidades asistenciales esenciales que no deberían interrumpir su atención durante feriados nacionales. Su funcionamiento continuo es comparable al de unidades críticas como emergencia o cuidados intensivos, dada la repercusión clínica de las pausas prolongadas. Además, deben implementarse mecanismos de programación anticipada de mantenimientos técnicos, planes de contingencia y compensación de sesiones mediante turnos extendidos o fines de semana.

Paralelamente, el fortalecimiento de la educación del paciente y del personal sobre la relevancia del cumplimiento terapéutico puede reducir las pérdidas innecesarias de sesiones. Así mismo, la incorporación de esquemas hipofraccionados representa una medida costo-efectiva para acortar la duración global del tratamiento y disminuir el riesgo de interrupciones. Evidencias recientes respaldan el uso de cinco fracciones en cáncer de mama[14] y cinco fracciones en cáncer de recto[15], y próximamente 15 fracciones en cáncer de cuello uterino[16], sin comprometer el control tumoral ni aumentar la probabilidad de complicaciones. La implementación gradual de estos esquemas en centros

Tabla 4. Supervivencia libre de enfermedad según tipo de cáncer y tipo de interrupción

Variable	Interrupción de 2 días		p	Interrupción de 5 días		p
	No	Sí		No	Sí	
	Estimación (IC)	Estimación (IC)		Estimación (IC)	Estimación (IC)	
Mama	45.47 (41.70-49.24)	51.9 (48.17-54.21)	0.051	49.40 (46.79-52.00)	45.57 (39.60-51.53)	0.063
Cuello uterino	40.27 (37.04-43.50)	41.48 (37.30-45.65)	0.921	43.11 (40.37-45.86)	26.76 (22.27-31.24)	0.000
Cabeza y cuello	29.97 (25.70-34.24)	27.95 (23.77-32.14)	0.680	32.85 (29.12-36.57)	17.99 (14.43-21.56)	0.000
Total	39.27 (37.06-41.49)	42.62 (38.97-42.26)	0.183	42.86 (41.09-44.64)	31.29 (27.55-35.04)	0.000

Los modelos se han realizado a través de la supervivencia de la prueba de Log Rank, considerando un valor de p significativo si menor a 0.05.
IC: intervalo de confianza del 95%.

Tabla 5. Factores que intervienen en la interrupción mínima de 5 días

Factor	OR	p
Exposición a falla técnica	2.80 (1.15-3.40)	0.000
Exposición a inasistencia de paciente	1.11 (1.05-1.77)	0.030
Exposición a feriado	5.59 (3.79-8.26)	0.000
Edad 50 a 64 años	1.16 (0.71-1.88)	0.551
Edad ≥ 65 años	1.01 (0.62-1.67)	0.958
Sexo	1.43 (0.74-2.79)	0.287
Procedencia 50 a 200 km	1.96 (1.28-2.99)	0.002
Procedencia ≥ 201 km	2.90 (1.82-4.64)	0.000
Tipo de cáncer	0.91 (0.50-1.64)	0.748
Año	1.11 (0.97-1.27)	0.142

Los modelos se han realizado mediante el modelo de regresión logística multivariante, considerando un valor de p significativo si menor a 0.05.
IC: intervalo de confianza al 95%; OR: razón de momios.

públicos puede optimizar la capacidad instalada, reducir el impacto de los feriados y mejorar la adherencia de los pacientes.

En conjunto, los resultados de este estudio aportan evidencia sobre la influencia de las interrupciones prolongadas de radioterapia en la SLE, pero también ponen de manifiesto un problema estructural más amplio relacionado con la sostenibilidad operativa de los servicios públicos. Futuros estudios deberían evaluar prospectivamente la contribución de los distintos factores (mantenimientos, accesibilidad, limitaciones técnicas y socioeconómicas) con el fin de diseñar estrategias sostenibles que aseguren la continuidad y eficacia del tratamiento oncológico.

Aunque se incluyó a toda la población de pacientes en radioterapia que cumplían los criterios de inclusión entre 2020 y 2024, lo que reduce el sesgo de selección, el estudio mantiene las limitaciones propias de su diseño retrospectivo y observacional. La información se basó en registros institucionales, sin embargo se diferenció de manera precisa otras causas de interrupción, como fallas técnicas o inasistencia del paciente por causas extramédicas. No se consideraron variables clínicas individuales que pudieran influir en la adherencia o en la supervivencia. Aunque se trata de un estudio de un solo centro, los hallazgos son extrapolables a otros sistemas públicos de radioterapia en América Latina que enfrenta limitaciones operativas similares, calendarios de feriados extensos y alta dependencia de infraestructura centralizada.

Las interrupciones del tratamiento radioterápico no clínicas influyen en la supervivencia. Las interrupciones ≥ 5 días se asociaron con un aumento significativo del riesgo de recaída, especialmente en cáncer de cuello uterino y de cabeza y cuello. La mayor distancia al centro se relacionó con más pausas terapéuticas. Estos resultados sugieren que, además de las interrupciones clínicas, existen causas no clínicas (fallas técnicas, inasistencias del paciente y feriados) que contribuyen a las interrupciones prolongadas, lo que refuerza la necesidad de estrategias preventivas y de compensación para preservar la continuidad del tratamiento.

Agradecimientos

El autor agradece al Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Centro.

Financiamiento

Se recibió financiamiento para procesamiento de datos por parte del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas del Centro.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. El autor declara que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El autor ha obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados**.** Debido a la naturaleza del estudio, no fue necesario el consentimiento informado individual. Se han seguido las recomendaciones éticas pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. El autor declara que no se utilizó algún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

1. Hao F, Xiao N, Wang M, Sang H, Luo J, Song J. Clinical prognostic factors for overall survival in patients undergoing radical radiotherapy for cervical cancer. Int J Womens Health. 2025;17:3347-59.
2. Xu C, Yang KB, Feng RJ, Chen L, Du XJ, Mao YP, et al. Radiotherapy interruption due to holidays adversely affects the survival of patients with nasopharyngeal carcinoma: a joint analysis based on large-scale retrospective data and clinical trials. Radiat Oncol. 2022;17(1):36.
3. Wan B, Huan FK, Ge YD, Zhao RA, Zheng YT, Liang M, et al. Influence of site, surgery, and BMI binary classification on positioning errors in radiotherapy for breast cancer patients: a retrospective study. Cancer Rep (Hoboken). 2025;8(9):e70343.
4. James ND, Williams MV, Summers ET, Jones K, Cottier B; Royal College of Radiologists Clinical Audit Subcommittee. The management of interruptions to radiotherapy in head and neck cancer: an audit of the effectiveness of national guidelines. Clin Oncol (R Coll Radiol). 2008;20(8):599-605.
5. Lindegaard JC, Kirisits C, Schmid MP, Wulff CN, Steen SG, Kristoffersen KB, et al. Impact of patient selection on real-world outcomes by using the EMBRACE-II treatment protocol in locally advanced cervical cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2025;123(3):669-80.
6. El Peruano. Feriados 2024 en Perú. Conoce aquí el calendario de días festivos para este año [Internet]. El peruano [citado 2 nov 2025]. Disponible en: https://www.elperuano.pe/noticia/231090-feriados-2024-en-peru-conoce-aqui-el-calendario-de-dias-festivos-para-el-proximo-ano
7. Bese NS, Hendry J, Jeremic B. Effects of prolongation of overall treatment time due to unplanned interruptions during radiotherapy of different tumor sites and practical methods for compensation. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2007;68(3):654-61.
8. Petereit DG, Sarkaria JN, Chappell R, Fowler JF, Hartmann TJ, Kinsella TJ, et al. The adverse effect of treatment prolongation in cervical carcinoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1995;32(5):1301-7.
9. Erridge SC, Kerr GR, Downing D, Duncan W, Price A. The effect of overall treatment time on the survival and toxicity of radical radiotherapy for cervical carcinoma. Radiother Oncol. 2002;63(1):59-66.
10. Mazul AL, Stepan KO, Barrett TF, Thorstad WL, Massa S, Adkins DR, et al. Duration of radiation therapy is associated with worse survival in head and neck cancer. Oral Oncol. 2020;108:104819.
11. Díaz JFR. Impact of outpatient radiotherapy on direct non-medical cost in patients in the Central Macro Region of Peru 2021. Ecancermedicalscience. 2023;17:1580.
12. Chen B, Topf MC, Zitsch RP, Biedermann G, Tassone PT. Non-adherence to recommended adjuvant radiation after total laryngectomy. Am J Otolaryngol. 2024;45(6):104483.
13. Hua YJ, Ou-Yang YF, Zou X, Xia L, Luo DH, Chen MY. The effect of prolonged duration of intensity modulated radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma. Front Oncol. 2021;11:648637.
14. Matuschek C, Borm K, Hörner-Rieber J, Dellas K, Duma NM, Dunst J, et al. DEGRO statement on the FAST-Forward trial: 10-year data of ultrahypofractionated radiation therapy for breast cancer. Strahlenther Onkol. 2026;202(1):1-4.
15. Díaz JFR, Changra HO. Cost analysis of total neoadjuvant therapy with 5 × 5 Gy radiation therapy versus conventional chemoradiotherapy for locally advanced rectal cancer among Peruvians. Ecancermedicalscience. 2022;16:1406.
16. Amjad R, Moldovan N, Raziee H, Leung E, D'Souza D, Mendez LC. Hypofractionated radiotherapy in gynaecologic malignancies: a peek into the upcoming evidence. Cancers (Basel). 2024;16(2):362.-