

ENFERMERÍA Y PROTONTERAPIA: SUPERHÉROES DEL SIGLO XXI

Nursing and proton therapy:
superheroes of the 21st century



TRABAJO FIN DE GRADO
FACULTAD DE ENFERMERÍA

Autora: Ana Pérez Fernández
Tutor: Luis Manuel Fernández Cacho
Curso académico 2021-2022
Grado en enfermería

ÍNDICE

REVISIÓN SISTEMÁTICA	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN	3
BREVE HISTORIA DE LA PROTONTERAPIA	4
PROTONTERAPIA: BASES FÍSICAS Y TÉCNICA.....	4
INDICACIONES	6
LIMITACIONES	6
EFECTOS ADVERSOS Y COMPARACIÓN CON RADIOTERAPIA	7
PROTONTERAPIA EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA.....	7
EVENTOS ADVERSOS: LA IMPORTANCIA DEL PAPEL DE LA ENFERMERÍA	8
IMPORTANCIA CONSULTA ENFERMERÍA EN SERVICIO ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA	9
OBJETIVO	10
MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
RESULTADOS.....	15
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	18
CUESTIONARIO “¿QUÉ ES LA PROTONTERAPIA?”	19
BIBLIOGRAFÍA.....	22
ANEXOS	26
ANEXO I. CUESTIONARIO “¿QUÉ ES LA PROTONTERAPIA?”	26

AVISO DE RESPONSABILIDAD, UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido. Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición. Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido. Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros, La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.

REVISIÓN SISTEMÁTICA

RESUMEN

Introducción: la terapia de protones, técnica radioterápica en auge, adquiere importancia en los años 90. Sus características dosimétricas son relacionadas con resultados beneficiosos para la salud. Su empleo es propio para el tratamiento de patologías oncológicas.

Objetivo: contrastar los datos obtenidos frente a los propios de terapia de fotones, así determinar la posibilidad de sustitución de la técnica, incluyéndola como parte del tratamiento habitual del cáncer. Valorar la percepción sobre la participación de profesionales de enfermería en el seguimiento de pacientes oncológicos.

Métodos: revisión sistemática de documentos disponibles en bases de datos y buscadores de evidencia científica, 17 artículos son seleccionados para análisis.

Resultados: en porcentaje considerable (63% – 71%) se confirman las ventajas de la protonterapia, frente a la terapia de fotones. El acceso a la terapia es limitado, sobremanera en pacientes pediátricos, población que destaca por su susceptión de beneficio. La literatura disponible correspondiente al papel de enfermería es escasa, por tanto, poco clarificadora.

Conclusiones: se conjetura aumento en calidad de vida de los pacientes y disminución de efectos adversos padecidos al emplear la terapia de protones como técnica radioterápica. Mayores estudios son necesarios para afianzar la evidencia.

Palabras clave: Terapia de protones, Efectos adversos, Enfermería, Paciente oncológico

ABSTRACT

Introduction: proton therapy, a booming radiotherapy technique, gained importance in the 1990s. Its dosimetric characteristics are related to beneficial results for health. It is typically used for the treatment of oncological pathologies.

Objective: to contrast the data obtained with those of photon therapy, in order to determine the possibility of substituting the technique, including it as part of the usual treatment of cancer. To assess the perception of the participation of nursing professionals in the follow-up of cancer patients.

Methods: systematic review of documents available in databases and scientific evidence search engines, 17 articles were selected for analysis.

Results: the advantages of proton therapy over photon therapy are confirmed in a considerable percentage (63% - 71%). The access to therapy is limited, especially in pediatric patients, a population that stands out for its susceptibility to benefit. The available literature corresponding to the role of nursing is scarce and therefore not very clarifying.

Key words: Proton therapy, Adverse effects, Nursing, Oncologic patient

INTRODUCCIÓN

CONTEXTUALIZACIÓN

En la actualidad, el cáncer es una enfermedad significativamente responsable de la morbi-mortalidad de la población. Su prevalencia ha aumentado en los últimos años, y las estimaciones indican a que esta tendencia se verá mantenida en el futuro **(1)**.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), el cáncer se identifica como la segunda causa de muerte en España en el año 2020, con un total de 109.706 defunciones **(2)**. Los tipos de cáncer que más decesos han ocasionado, en orden descendente son: tráquea/bronquios/pulmón, colon, páncreas, mama y próstata.

En función del sexo, se expone a modo de ranking las clases de cáncer más relacionadas con los fallecimientos, seguidos de los porcentajes correspondientes.

	Hombres	Mujeres
1	Tráquea, bronquios y pulmón (25,3%)	Mama (14,9%)
2	Colon (9,7%)	Tráquea, bronquios y pulmón (12,0%)
3	Próstata (9,0%)	Colon (10,8%)
4	Páncreas (5,8%)	Páncreas (8,2%)

Tabla 1. Ranking clases de cáncer más relacionadas con los fallecimientos en función del sexo. Fuente: Instituto Nacional de Estadística **(2)**.

Los avances tecnológicos y científicos han permitido que cada vez sean más las personas que superan la enfermedad. Son diversas las técnicas y tratamientos aplicables a los pacientes oncológicos, por lo que una cuestión interesante sería seleccionar aquellos que pudieran proporcionar además de la curación, la mejor calidad de vida.

Entre los avances mencionados se encuentra la terapia de protones, técnica novedosa y foco de estudio a nivel mundial debido a los prometedores resultados obtenidos en relación con la calidad de vida. De hecho, su aplicación ya está presente en diferentes países: Estados Unidos, Japón, Reino Unido, Italia y Polonia son un ejemplo **(3) (4)**.

A nivel nacional, España cuenta con dos centros privados que ofrecen este servicio: instalaciones Hospital Quirón de Pozuelo de Alarcón (Madrid) y Clínica Universidad de Navarra (Madrid) **(5)**. Según un proyecto ya planteado y aprobado por el Servicio Cántabro de Salud (SCSalud) y el Gobierno de Cantabria, está previsto que el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV) sea el primer hospital público español en disponer de una unidad de protonterapia, convirtiéndose en centro de referencia a nivel nacional **(6)**.

BREVE HISTORIA DE LA PROTONTERAPIA

La terapia de protones cobra especial importancia en la década de los 90, surgiendo como alternativa a la terapia de fotones convencional, considerada históricamente como el tratamiento radioterápico de elección en el abordaje de patologías oncológicas **(7)**. Como su nombre indica, esta terapia consiste en el empleo de haces de protones, partículas subatómicas con carga eléctrica positiva.

Hasta 1946, no se había contemplado la posibilidad de aplicar dichas partículas con fines terapéuticos. Este planteamiento permuta con la teoría del físico estadounidense Robert Wilson, primer científico en proponer su empleo en un ámbito que va más allá de la investigación **(8)**.

Transcurridos dos años, llega la fabricación del ciclotrón, un acelerador de partículas que permite indagar sobre las propiedades físicas de estas últimas. Con su incorporación, se consigue corroborar la teoría presentada por Robert Wilson **(3)**.

A partir de entonces, diversos expertos comienzan a trabajar en su implementación, consiguiéndola finalmente en el año 1954. En el Lawrence Berkeley Laboratory (California) se lleva a cabo el tratamiento de un cáncer de mama estadio IV (metástasis) mediante la irradiación de la glándula pituitaria **(3)**. La segunda implementación de relevancia tiene lugar en Uppsala (Suecia), en 1957 **(7)**.

Pese a los avances obtenidos, es necesario el paso de los años para lograr instalaciones similares a las conocidas hoy día. Hasta el momento, el desarrollo del tratamiento se había efectuado en laboratorios de física convencionales. Es en el año 1990, cuando comienza a funcionar el primer centro con terapia de protones. Esto sucede en California (Estados Unidos), concretamente en el Centro Médico de la Universidad de Loma Linda, que integra el servicio anterior. Supone un punto de inflexión para la era de la protonterapia **(3)**.

PROTONTERAPIA: BASES FÍSICAS Y TÉCNICA

Como se ha mencionado anteriormente, la terapia de protones destaca por las propiedades físicas de las partículas empleadas, los protones (partículas pesadas y con carga eléctrica positiva). Estas partículas son irradiadas en forma de haces con energías entre 60 y 300 MeV (megaelectronvoltio), hecho posible gracias al manejo de dos familias de dispositivos: ciclotrones y sincrotrones **(3)**.

Ambos dispositivos consisten en aceleradores circulares de partículas, generadas mediante la disociación del gas hidrógeno (H₂) en dos partículas: protones y electrones. Los protones son aislados para comenzar el proceso de aceleración y posteriormente, ser irradiados hacia el foco terapéutico, el tumor **(7)**. La diferencia entre ambos dispositivos radica en la constancia de los campos magnéticos y eléctricos generados, siendo constantes en el ciclotrón, a diferencia de lo que ocurre en el sincrotrón. La selección de uno u otro se basa en la finalidad de los centros, ya que los sincrotrones permiten trabajar con otro tipo de iones ligeros, la energía necesaria para el funcionamiento es más elevada **(3)**.

En cuanto a su aplicación en el tratamiento de diversos tumores, existen dos sistemas destinados a administrar la dosis que sea pertinente: sistema de dispersión pasiva (*passive scattering system*) y sistema de dispersión activa (*active scattering system*) o PBS (*pencil beam scanner*). El último es el más moderno, conduce magnéticamente los protones hasta la zona diana (7) (3).

En esta modalidad de radioterapia, se produce una distribución de la dosis muy distinta a la que sucede en la terapia de fotones (Rx) producidos en un acelerador lineal convencional. En el modelo convencional, la dosis aplicada es elevada en la superficie, produciéndose una disminución de la misma a medida que aumenta la profundidad (3). Esto ocurre de manera inversa en la terapia de protones, se obtienen bajas dosis iniciales, alcanzando el máximo depósito de energía en las zonas profundas. Algoritmos analíticos o el método de Monte Carlo (método estadístico) se ejecutan para obtener las dosis a proporcionar (9).

La profundidad alcanzada depende de la energía empleada para administrar los haces de protones. El momento en el que se obtiene la máxima dosis se denomina pico de Bragg, característico por presentar las partículas una velocidad próxima a cero. En este punto los protones liberan su energía, afectando al ADN de las células tumorales. Inmediatamente después, se produce un descenso abrupto de la dosis, deteniéndose las partículas, por lo que la velocidad presenta valor cero. La disminución de la velocidad se debe a la interacción de las partículas con los tejidos atravesados (10).

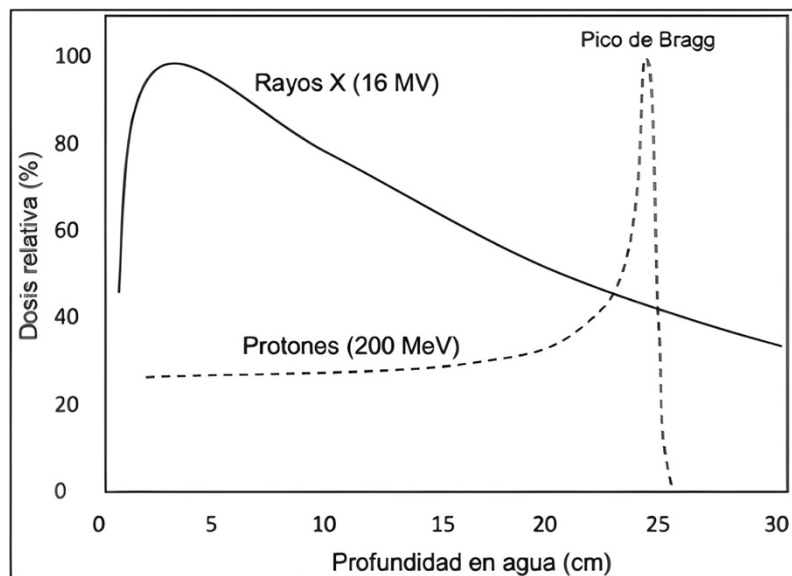


Figura 1. Curvas de dosis de profundidad para un haz de protones de 200 MeV en comparación con un haz de rayos X de 16 MV (megavoltio). Fuente: Enferm Oncol (3).

Esta forma de distribución consigue focalizar la radiación, resultando en disminución de daños en tejidos y órganos circundantes (11). En la terapia de fotones, también hay que tener en cuenta que se genera una dispersión lateral secundaria de la radiación, en consecuencia, el deterioro de estructuras próximas al tumor es mayor (3).

INDICACIONES

La administración de protonterapia es recomendada en determinados grupos de población. Se detallan situaciones clínicas susceptibles de tratamiento **(7) (4)**.

- Reirradiación de casos específicos
- Tumores oculares
 - Se incluyen los melanomas
- Tumores en estructuras críticas, o próximos a ellas
 - Base del cráneo
 - Médula espinal / columna vertebral
- Tumores en población pediátrica, principalmente:
 - Localizados en el Sistema Nervioso Central (SNC)
 - Próximos a órganos de riesgo (corazón, pulmones)
- Tumores en pacientes con deficiente función orgánica
- Tumores en pacientes con síndromes genéticos con elevado riesgo de toxicidad

LIMITACIONES

A pesar de los beneficios que se ha demostrado que ofrece la terapia de protones, esta técnica, aún en desarrollo, se topa con una serie de limitaciones que hacen que su aplicación sea más escasa que la deseada.

Referente a las infraestructuras necesarias, que engloban centros con los dispositivos adecuados y profesionales formados, se considera que son insuficientes. La apertura de nuevos centros es complicada debido a los elevados costes que requiere el equipamiento y mantenimiento de los mismos. No obstante, es importante atender a la reducción de costes que se obtiene al disminuir los efectos adversos secundarios a tratar **(10)**.

Otro factor a acentuar en el ámbito de las limitaciones es el rango de incertidumbre, definido como “uncertainty in the exact position of Bragg peaks in the patient, translating directly into concerns of the ‘robustness’ of the planned dose distribution” **(12, p.1)**, en español: “incertidumbre en la posición exacta del Pico de Bragg en el paciente, traduciéndose directamente en preocupaciones de la ‘robustez’ de la distribución de dosis planificada”. La medición de este factor, complicada en vista de la precisión exigida, se realiza habitualmente mediante tomografía computarizada. Las consecuencias de una medición imprecisa pueden derivar en una carente administración de dosis al tumor, irradiando en demasía órganos y tejidos circundantes **(12)**.

Por otra parte, la sensibilidad de la terapia a cambios de densidad radiológica es alta. Estos cambios de densidad pueden deberse a movimientos (expansión pulmonar, por ejemplo) **(3)**, errores de configuración o cambios anatómicos **(13)**.

EFFECTOS ADVERSOS Y COMPARACIÓN CON RADIOTERAPIA

Resulta difícil, por las disimilitudes en el plan de tratamiento, realizar una comparación entre las terapias radioterápicas de fotones y protones **(14)**. La protonterapia es una modalidad sonada hoy en día por los beneficios que ofrece, sin embargo, no hay que omitir los riesgos que conlleva. Seguidamente, se procede a plantear efectos adversos que ambas técnicas ocasionan, confrontándolos entre sí.

En un estudio llevado a cabo en enero de 2021, se valora las consecuencias cognitivas tras irradiar el cráneo mediante protonterapia y radioterapia convencional, concluyendo que la terapia de protones es menos dañina a este nivel. Existe un aumento considerable del metabolismo de la glucosa al aplicar radioterapia, y aunque la evidencia sea reducida, se objetiva mayor inflamación de tejidos **(15)**.

Con respecto a alteraciones de la piel, resaltan por ser complicaciones comunes, generalmente leves. En determinados casos, se manifiesta picazón, enrojecimiento, calor, pigmentación, hinchazón, ulceración, dolor o ardor de la piel. La aparición de estos signos y síntomas es más prevalente en la terapia de protones, la preservación de la piel divergente. El desarrollo de nuevos dispositivos para aplicar la terapia, en concreto el Pencil Beam Scanning (PSB), permite que estas diferencias respecto a la terapia de fotones disminuyan. Más hallazgos son precisos para originar conocimientos acerca de la prevención **(16)**.

Otro aspecto es la producción secundaria de neutrones, mayor en la terapia de protones, consiguiendo valores cada vez más próximos gracias al PBS. Son obtenidos a través del impacto de los protones con la materia, y su cálculo es complejo, existiendo variados instrumentos y técnicas de medición, optimizados en los últimos años. En la terapia de fotones, no repercute en los efectos secundarios la cuantía de neutrones producidos **(17)**.

Un dato curioso que añadir, es la repercusión de biomarcadores genómicos concretos en el debut de efectos adversos. Se ha comprobado la relación existente entre síndromes genéticos extraños y la hipersensibilidad a la radiación **(18)**.

Para terminar, de manera global, la efectividad de ambas terapias es similar **(8)**. El daño de estructuras y tejidos, con la consiguiente disfunción de órganos, es menor en la terapia de protones **(19)**. De la misma manera, son inferiores las complicaciones psicológicas **(19)** y la toxicidad provocada **(3)**, con la consecuente mejoría en la calidad de vida del paciente **(11)**.

PROTONTERAPIA EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA

La población pediátrica, en pleno desarrollo, se caracteriza por su vulnerabilidad, ya que sus órganos y tejidos son inmaduros **(8)**. En este contexto, cada vez existen más estudios que confirman el acierto de incluir la protonterapia como parte del tratamiento en niños con enfermedad oncológica. En realidad, debería considerarse como la técnica de elección radioterápica **(7)**.

El estado de desarrollo, junto con el reducido tamaño de las estructuras, y por tanto de la distancia entre ellas, convienen en un mayor riesgo de desarrollar efectos secundarios al tratamiento radioterápico. Igualmente, tras la curación, disponen de un periodo de tiempo futuro mayor en el que surgir **(17)**.

Entre los efectos secundarios, que se han constatado disminuir por medio de la terapia de protones, se encuentran los siguientes:

- Alteraciones hormonales: hipotiroidismo, déficit de hormonas sexuales **(8)**
- Secuelas cognitivas: fatiga, depresión, disminución del coeficiente intelectual y de la velocidad de procesamiento **(15)**
- Secuelas cardíacas, pulmonares y gastrointestinales **(15)**
- Segundo cáncer primario **(17)**, principal causa de muerte en pacientes pediátricos supervivientes a los 20 años de seguimiento según el artículo publicado por Ontario Health en 2021 **(19)**

Aunque más investigaciones son necesarias **(20)**, los estudios sostienen que la toxicidad aguda se ve reducida y aparecen menos efectos tardíos. Incluso conociendo estos datos, la implementación de esta terapia como parte del tratamiento habitual conforma un reto.

En primer lugar, corroborando información anterior, el número de centros especializados en la administración de protonterapia es limitado. En añadido, son menos los que están adaptados para atender a niños **(21)**. Esta condición obliga a familias a tener que trasladarse desde su lugar de residencia para acceder al tratamiento, lo que conlleva a un considerable gasto económico. Un ejemplo es el caso de Emiliano, primer niño mexicano en recibir protonterapia, para ello tuvo que viajar desde su país a la Clínica Universidad de Navarra **(22)**.

El desplazamiento supone el descubrimiento de un nuevo entorno, en el que se establecen nuevas relaciones terapéuticas con profesionales desconocidos hasta el momento. Las circunstancias conducen a una situación de estrés, en la que los miembros de la familia sienten falta de apoyo por verse obligados a separarse en el periodo de tiempo que dura el tratamiento. En la mayoría de los casos, son madres las que acompañan a sus hijos, mientras que los padres permanecen en el domicilio cuidando a otros hijos, trabajando, o ambas. La elaboración de sistemas de apoyo psicológico ayudaría a las familias a afrontar este proceso **(21)**.

En segundo lugar, los progenitores presentan dificultades a la hora de tomar la decisión de recibir el tratamiento. Refieren que la información recibida es escasa, y por tanto insuficiente para barajar las diferentes alternativas de manera lógica. Un impedimento más anexo al temor de las consecuencias en que puede derivar la terapia radiológica, este temor se ve intensificado por experiencias previas asociadas a la quimioterapia y la cirugía **(21)**.

Por último, la administración del tratamiento es compleja. En numerosas ocasiones es complicado garantizar la posición estática del paciente, administrando anestesia para evitar los movimientos **(9)**. Esta anestesia aumenta el riesgo de aparición de efectos adversos. Una alternativa, es el empleo de dispositivos especiales de inmovilización, que deben ser compatibles con los protones **(3)**.

EVENTOS ADVERSOS: LA IMPORTANCIA DEL PAPEL DE LA ENFERMERÍA

En el año 1995, en Reino Unido, y a través del Informe Calman-Hine, se fomenta el concepto de equipo multidisciplinario en la atención oncológica. Este momento es decisivo para la profesión enfermera, que desarrolla un papel relevante dentro del equipo: enfermería oncológica **(23)**.

A la enfermera oncológica se le atribuyen una serie de responsabilidades que forman parte del desarrollo del plan terapéutico del paciente. Entre estas responsabilidades se encuentra el

seguimiento, a corto y largo plazo, de los efectos adversos del tratamiento, importante tras el aumento de la supervivencia **(23)**.

Periódicamente, o a demanda, se programan consultas con los profesionales de enfermería. La finalidad es llevar a cabo una valoración del estado general del paciente, haciendo hincapié en los signos y síntomas que pueden aparecer derivados del tratamiento. Se evalúa los signos y síntomas presentes, y las estrategias utilizadas por los pacientes para afrontarlos, reforzando las consideradas como efectivas **(11)**.

Asimismo, la educación sanitaria, dirigida a pacientes y familiares, está entre sus cometidos. Se instruye recomendaciones para prevenir o atenuar la aparición de complicaciones. Consejos acerca de la alimentación, higiene corporal, o vestimenta son expuestos, entre otros **(24)**.

Otras actividades competencia de enfermería son: la extracción de analíticas, mediante las que obtener datos clínicos a valorar; y la administración de medicamentos, pertenecientes al tratamiento o empleados para aliviar efectos secundarios, como puede ser el dolor **(24)**.

En otro contexto, determinadas situaciones clínicas, los pacientes padecen pronóstico desfavorable, con escasas o nulas posibilidades de mejora. Se convierte entonces el tratamiento en paliativo, ofreciendo cuidados que tienen como principal objetivo el confort del paciente **(23)**.

IMPORTANCIA CONSULTA ENFERMERÍA EN SERVICIO ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

La radioterapia forma parte del 60% de los tratamientos de la población oncológica, ya sea administrada de manera aislada, o en combinación con cirugía, quimioterapia, inmunoterapia, o varias de ellas **(24)**.

Profesionales de enfermería especializados en esta terapia disponen de su propia consulta. En ella interaccionan con pacientes antes de iniciar el tratamiento radioterápico, durante el mismo, o tras finalizarlo. Proporcionan información sobre aspectos como pueden ser la finalidad, los beneficios esperados y los riesgos e incomodidades derivados **(24)**.

Del mismo modo, estos profesionales atienden las consultas de los pacientes y familiares, resolviendo dudas y situaciones de incertidumbre. Si es necesario, deriva a los profesionales pertinentes (fisioterapeutas, médicos, psicólogos, nutricionistas) para solventar situaciones específicas **(23)**.

En el ámbito de efectos adversos, cabe destacar, además de los daños de estructuras internas del organismo, la afectación del aspecto físico general **(25)**. Los cambios en la imagen corporal repercuten en el bienestar del paciente, alterando las percepciones que tiene hacia sí mismo. En oncología, es un tema complejo por las discapacidades que se generan: amputaciones, pérdida de pelo, edema, etc. **(26)**.

En este punto, enfermería señala una serie de recursos sanitarios y no sanitarios disponibles **(23)**. Medios son expuestos para ayudar al paciente, ejemplos son: psicoterapia **(27)**, confección de pelucas, tatuaje de zonas afectadas (cejas, areolas) o aplicación de cosméticos **(26)**. Referente a la última mención, en el HUMV se ha puesto en funcionamiento una consulta de estética, supervisada por enfermería radioterápica, que juntamente con voluntarios de la Asociación Española Contra el Cáncer (AECC) asesoran a pacientes oncológicos en sus cuidados. Y desde hace poco más de un año, la posibilidad de derivar a los pacientes a consulta de cirugía

plástica y reparadora de forma autónoma para que estos profesionales puedan valorar alteraciones estéticas y corregirlas (28).

OBJETIVO

El objetivo de la revisión sistemática efectuada es revisar y sintetizar la literatura reciente sobre la terapia de protones. De esta manera, valorar su accesibilidad e implementación como técnica alternativa a la terapia de fotones en el tratamiento del cáncer. Además, indagar acerca de la implicación del colectivo enfermero en el seguimiento de este tipo de paciente.

Se pretende hallar respuesta a la pregunta de investigación planteada: ¿Proporciona la terapia de protones mayores beneficios que la terapia de fotones en el tratamiento radioterápico de pacientes oncológicos?

La parte final del trabajo aspira a recopilar información relativa a nivel de conocimientos de la población general, sobre la existencia y finalidad de la terapia de protones, y la relación establecida con las funciones de enfermería.

MATERIALES Y MÉTODOS

A efectos de organización, se diseña un cronograma, reflejando de forma gráfica la organización temporal perseguida para la elaboración de los diferentes apartados del trabajo.

CRONOGRAMA TRABAJO FIN DE GRADO	2021		2022				
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Búsqueda bibliográfica	X	X	X				
Introducción			X				
Establecimiento de objetivos			X				
Materiales y métodos				X	X		
Resultados				X	X		
Discusión					X		
Conclusiones					X		
Encuesta						X	
Revisión y entrega							X

Tabla 2. Cronograma trabajo fin de grado. Fuente: elaboración propia.

El trabajo presentado consiste en una revisión sistemática, se realiza una búsqueda exhaustiva de publicaciones para su posterior valoración. Estas publicaciones se identifican a través de diversos recursos electrónicos, plasmados a continuación a modo de listado:

- Bases de datos: PUBMED, Dialnet Plus y Web of Science
- Buscadores de evidencia científica: ÚNICO (Universidad de Cantabria), Google Académico y página web oficial de la Asociación Española de Oncología Radiológica

Los documentos se obtienen en el periodo de tiempo comprendido entre el mes de noviembre de 2021 y enero de 2022.

Para la búsqueda, se formulan frases de búsqueda, resultantes de encabezamientos de materia médicos (MeSH, Medical Subject Headings) o combinaciones de descriptores en ciencias de la salud (DeCS) mediante operadores booleanos (AND, OR, AND). Prácticamente en su totalidad, las frases de búsqueda incluyen una o más de las palabras clave definidas: Proton therapy (Terapia de protones), Adverse effects (Efectos adversos), Nursing (Enfermería), Oncologic patient (Paciente oncológico).

La selección de los documentos se basa en los criterios que se procede a describir. Los documentos incluidos aportan información relacionada con el foco de estudio.

En lo que concierne a los criterios de exclusión, se han descartado los documentos que exceden los 5 años de antigüedad. Además, en función del recurso empleado, los documentos a los que no se disponía acceso sin estar registrado. Tras la aplicación de estos filtros iniciales, han sido analizados los títulos de los documentos y sus correspondientes resúmenes. En función de este hecho, se estima su posterior lectura, empleada para decidir la prescindencia de aquellos documentos que no se centran en el tema de investigación o aportan información redundante o no relevante.

Se expone de manera gráfica, mediante diagramas, el proceso de selección de documentos.

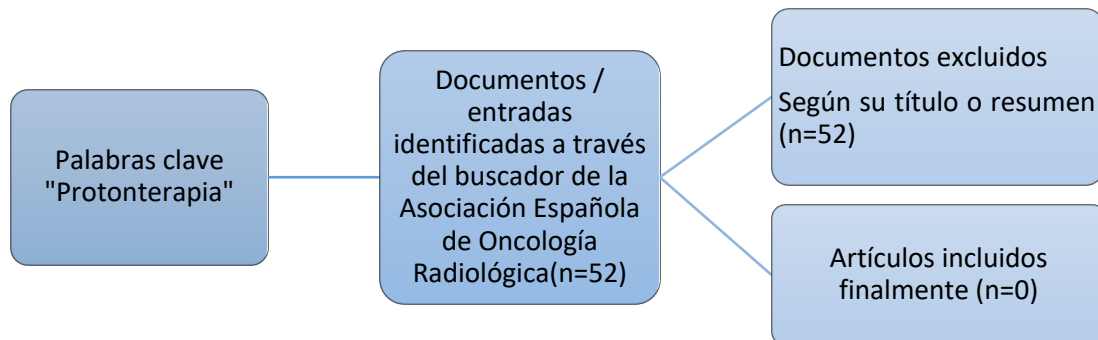


Figura 2. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

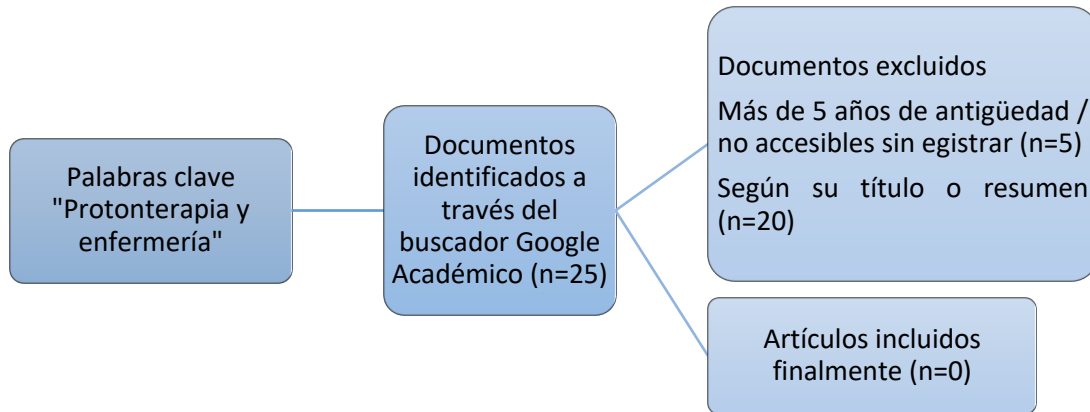


Figura 3. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

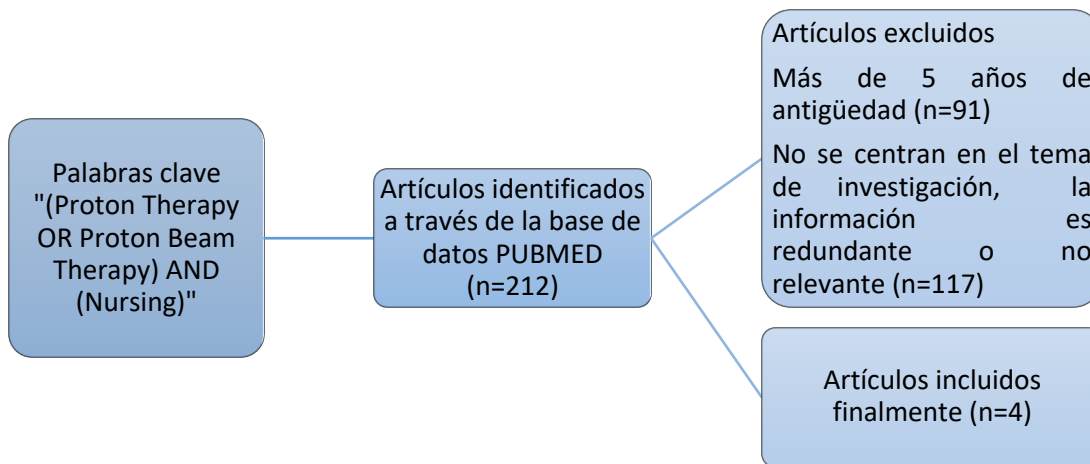


Figura 4. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

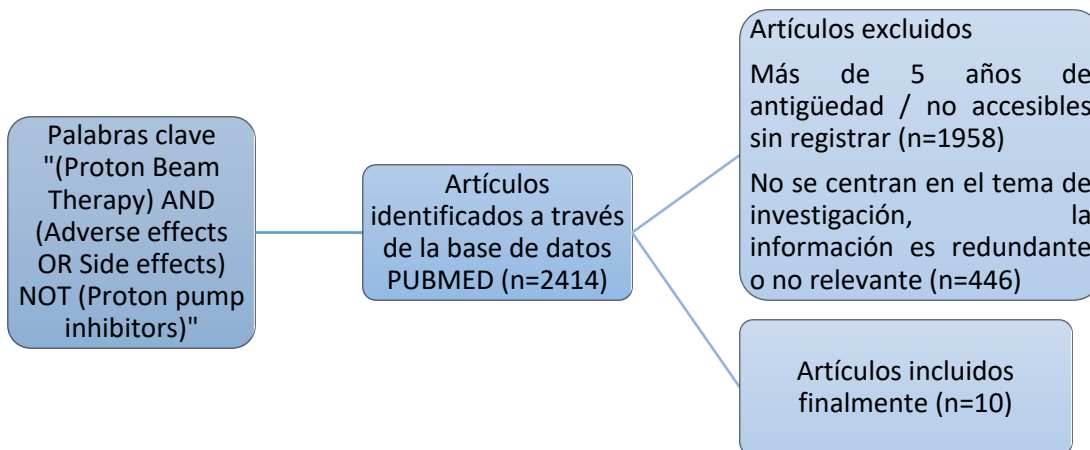


Figura 5. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

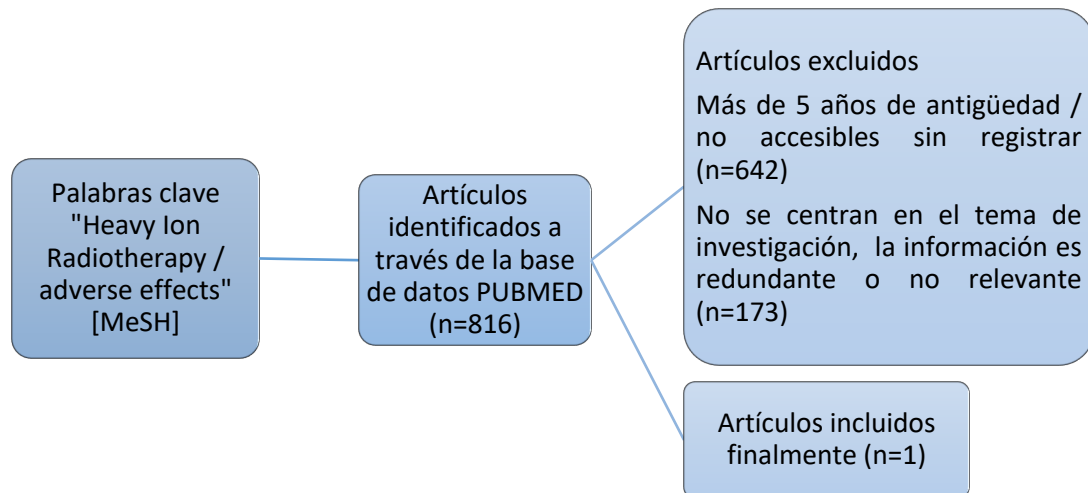


Figura 6. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

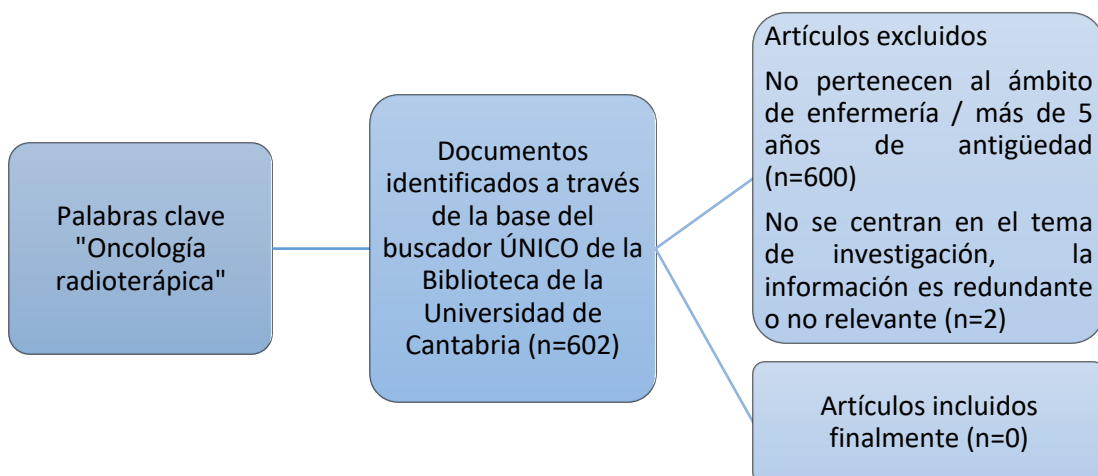


Figura 7. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

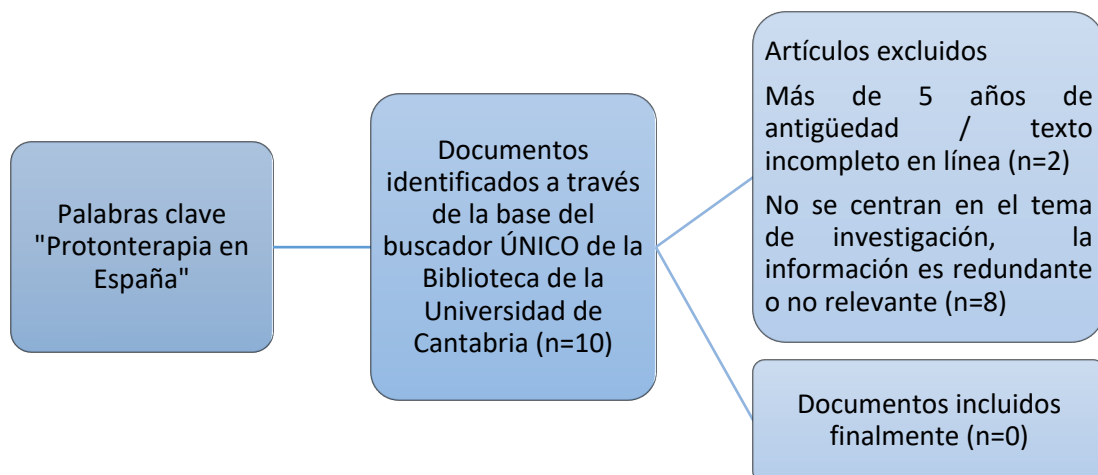


Figura 8. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

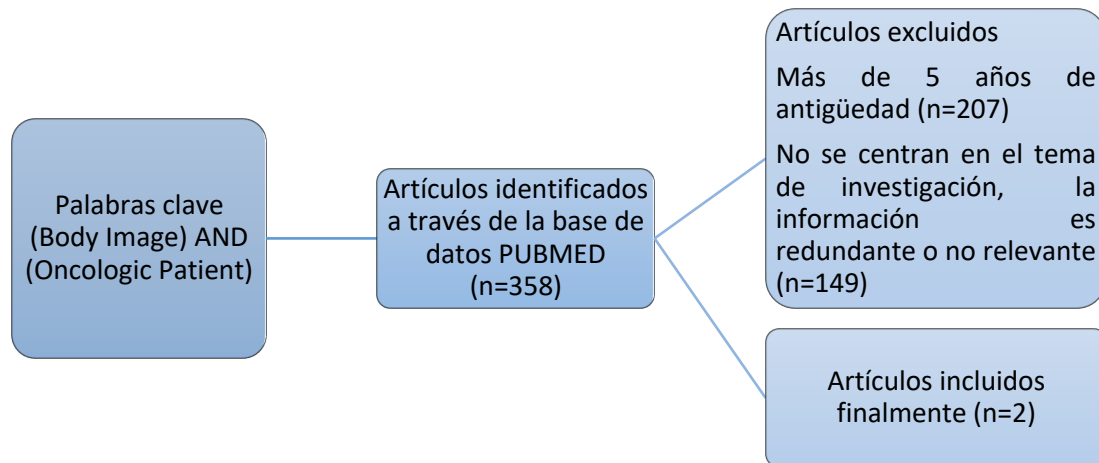


Figura 9. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

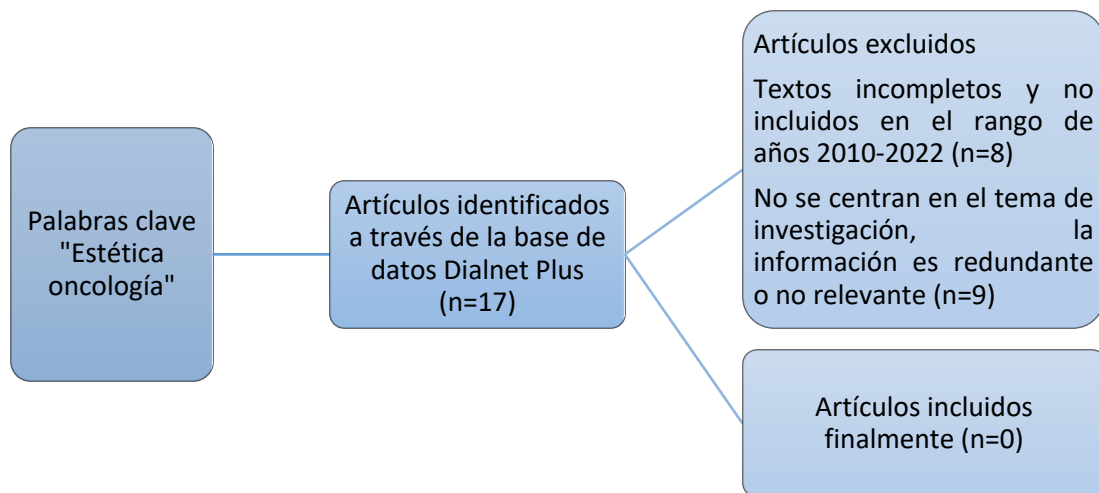


Figura 10. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

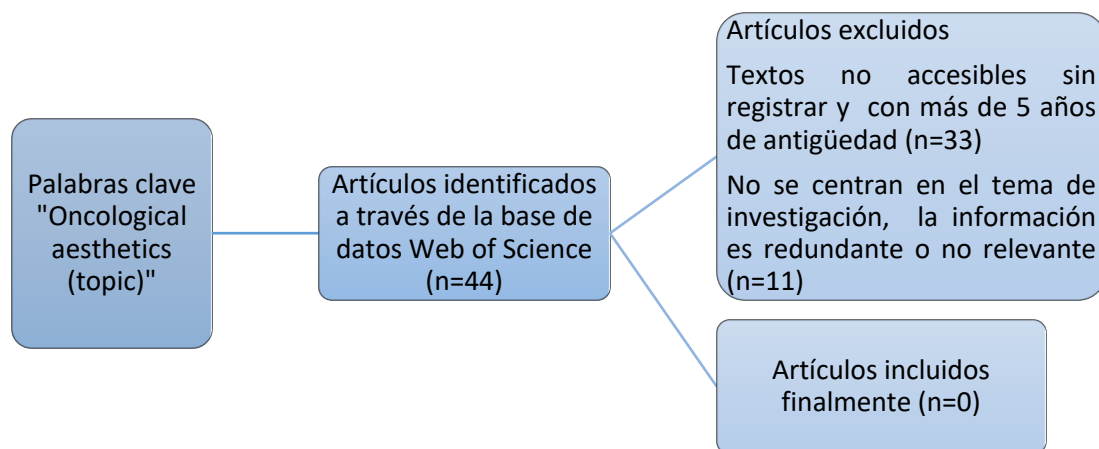


Figura 11. Diagrama de búsqueda. Fuente: elaboración propia.

Posteriormente, se analiza el nivel de evidencia científica (NE) aportada por las publicaciones. La puntuación de todos los documentos incorporados se adhiere a los tres primeros niveles de evidencia representados en la siguiente tabla:

NIVEL DE EVIDENCIA CIENTÍFICA	
NE	Interpretación
1++	Meta-análisis de alta calidad, RS de EC ó EC de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo
1+	Meta-análisis bien realizados, RS de EC ó EC bien realizados con poco riesgo de sesgos
1-	Meta-análisis, RS de EC ó EC con alto riesgo de sesgos
2++	RS de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles. Estudios de cohortes o de casos y controles con bajo riesgo de sesgo y con alta probabilidad de establecer una relación causal
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados con bajo riesgo de sesgo y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de sesgo y riesgo significativo de que la relación no sea causal
3	Estudios no analíticos, como informes de casos y series de casos
4	Opinión de expertos

Tabla 3. Niveles de evidencia científica. Fuente: *Rev Chil Infectol* (29).

RESULTADOS

En total, 4525 documentos son resultado de la búsqueda. En función de los criterios de inclusión y exclusión previos, se establece la incorporación definitiva de 17 documentos para análisis. De estos 17 documentos (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 30), 11 de ellos son revisiones sistemáticas, 3 son estudios cualitativos, y los 3 restantes, estudios cuantitativos.

Seguidamente, en este apartado se exponen los resultados obtenidos de los documentos objeto de análisis.

De los 17 artículos analizados, dos de ellos, que suponen en porcentaje el 11,76% del total, hacen referencia a los cambios que el cáncer o su tratamiento generan en la apariencia física. Se destaca la trascendencia que tienen los cambios en la imagen corporal de los pacientes, y la consiguiente afectación psicológica para los mismos. Se estudia el posible efecto beneficioso de la psicoterapia.

En materia de la comparación entre las técnicas radioterápicas de fotones y protones, el 11,76% de los artículos declara la complejidad de comparación entre ambas debido a las variaciones existentes entre las dos técnicas y las características individuales de cada paciente.

No obstante, el 70,59% de las publicaciones enuncia que la terapia de protones evita la administración de radiaciones superfluas a tejidos y estructuras que se consideran sanas o normales. En el mismo orden de ideas, se notifica en el 64,71% de los artículos, la reducción de efectos secundarios como producto de la menor toxicidad generada. Entre estos efectos secundarios sobresale la disminución de incidencia de cánceres secundarios.

En última instancia, una de las publicaciones (5,88%) se opone al explicar que la toxicidad de la terapia de protones en comparación con la terapia convencional de fotones no resulta menor en la totalidad de los casos.

Como se afirma en el 41,18% de los artículos, los beneficios comentados anteriormente están estrechamente relacionados con las ventajas dosimétricas que proporciona la protonterapia.

En relación, es preciso señalar la ascendente e importante evidencia de mejora en la calidad de vida secundaria al tratamiento con protonterapia, el 23,53% de los recursos analizados corroboran esta información.

Otro punto para tratar es la posibilidad de acceso al recurso de interés, la terapia de protones. Casi la mitad de las divulgaciones (41,18%) confirma la limitación de acceso a centros equipados, ocasionada por la escasez de estos. Esta limitación se acentúa aún más para la población pediátrica. A este hecho se le suma el complicado manejo por parte de la familia, dos publicaciones (11,76%) resaltan la situación de estrés que origina un nuevo proceso y la adaptación al mismo.

De igual forma, el elevado coste para la implantación y mantenimiento del equipo contribuye a dificultar el acceso, según el 17,65% de los artículos. Aún así, una publicación (5,88%) sugiere resultados favorables en términos de coste-efectividad para diversos cánceres.

Otro reto planteado en el 23,53% de los artículos, es el cálculo de dosis a aplicar y por ende, su variación por alta sensibilidad a cambios anatómicos y movimientos.

En cuanto a las indicaciones de aplicación de la protonterapia, se señala su uso para enfermedades oncológicas padecidas por pacientes pediátricos y cánceres situados en zonas determinadas o críticas, de manera porcentual, expresado en el 29,41% y 11,76% de las publicaciones revisadas respectivamente.

Para finalizar, en lo que compete al ámbito de enfermería en la intervención de esta terapia, pocas alusiones se hacen al respecto. Únicamente en un artículo (5,88%) se nombra la importancia del colectivo, atribuyéndole protagonismo en el manejo de síntomas asociados a los efectos secundarios del tratamiento.

☐ **DEBILIDADES Y FORTALEZAS**

Al tratarse de una terapia en pleno desarrollo, la literatura disponible acerca de la misma resulta escasa. Esta cuestión da lugar a una compleja búsqueda de información atendiendo a la pobre disponibilidad de recursos. Por esta razón, la elaboración de este trabajo dimana resultados con importante valor ante estas limitaciones bibliográficas.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue analizar la literatura disponible tocante a la terapia de radiación con protones. De esta forma, se permite concluir si existen beneficios en su aplicación respecto a la tendencia actual, la terapia de fotones. Adicionalmente, se cuestiona su implementación, junto a la relevancia del colectivo de enfermería en las relaciones terapéuticas y los procesos implicados en este perfil de pacientes, receptores de radioterapia.

Los hallazgos del estudio permiten dar respuesta a la pregunta de investigación planteada con anterioridad, “¿Proporciona la terapia de protones mayores beneficios que la terapia de fotones en el tratamiento radioterápico de pacientes oncológicos?”. Se deduce que la respuesta es afirmativa al obtener porcentajes elevados en la aportación de beneficios de la radioterapia. Estos porcentajes superan ampliamente una única enunciación en la que se cuestiona sus ventajas en comparación con la terapia de fotones. A pesar de que los porcentajes sean elevados, no son del todo concluyentes. El mayor porcentaje de coincidencia obtenido es 70,59%, en el que se certifica la reducción de daños a estructuras y tejidos sanos. Es sucesiva la disminución de efectos secundarios, con un 64,71%.

Los resultados expuestos en esta revisión sistemática, fruto del análisis de artículos con evidencia científica, apoyan la teoría existente sobre la terapia de protones. Esta teoría enuncia sus beneficios sobre la radioterapia convencional, justificando su implementación progresiva en los últimos años. En añadido, las deducciones extraídas corroboran la información proyectada en estudios con características similares que abordan el mismo tema objeto de interés.

Es necesario un número superior de investigaciones para afianzar la evidencia disponible. Los estudios encontrados son escasos, y en su mayoría, revisiones sistemáticas. Se requiere el incremento de recursos científicos, haciendo hincapié en los estudios cualitativos y cuantitativos. En estos últimos es importante el aumento de tamaño de la muestra poblacional y ampliación de la duración de los seguimientos realizados.

En protonterapia, no hay estudios que demuestren la importancia de una consulta de enfermería en la calidad de atención al paciente, complicando la determinación de relevancia atribuida al colectivo. Otros estudios consultados (**31, 32, 33, 34**) revelan que la presencia de una profesional de enfermería en servicios de naturaleza similar, servicios de radioterapia convencionales con tratamientos de teleterapia y braquiterapia, sí que concluyen que la presencia de un enfermero/enfermera de referencia en su tratamiento, ayuda a una mayor calidad percibida a lo largo del tratamiento. Se hace necesario desarrollar estudios de naturaleza tanto cuantitativa como cualitativa que arrojen información al respecto.

El último aspecto por valorar es la implementación de la terapia de protones como tratamiento habitual. En lo que se refiere a resultados clínicos, se objetiva la existencia de beneficios. Su efectividad sería aprovechada, sobre todo, por la población pediátrica en general, y población adulta con cánceres específicos localizados en estructuras concretas. La complejidad aparece en términos económicos, la instalación de equipos supone un elevado coste, así como su mantenimiento. Esto desemboca en una insuficiente inauguración y puesta en funcionamiento de centros dotados con la tecnología necesaria. A su vez, impide un avance de investigación por escasa presencia de recursos para examen.

CONCLUSIONES

La terapia de protones, también conocida como protonterapia, es una terapia que destaca por encontrarse en auge desde hace unos años. Surge como propuesta alternativa a la radioterapia convencional de fotones. Se caracteriza por su complejidad, tanto en la administración, como en la implementación de la misma en el tratamiento habitual de los pacientes que padecen enfermedades oncológicas. Los resultados obtenidos mediante esta terapia son prometedores, apuntando a la reducción de efectos secundarios y el aumento de la calidad de vida de los propios pacientes.

Se trata de una técnica relevante para la población pediátrica, singularmente susceptible de recibir su aplicación por verse beneficiada sobremanera de sus efectos.

En enfermería, se prevé un papel destacado en la regulación de calidad de atención recibida por los pacientes. De ahí surge la necesidad de demostrar el valor que pueden aportar los profesionales del ámbito a los servicios que acogen pacientes en tratamiento con protonterapia.

CUESTIONARIO “¿QUÉ ES LA PROTONTERAPIA?”

Se llevó a cabo una intervención a modo de encuesta con la finalidad de valorar el conocimiento que dispone la población general acerca de la novedosa técnica de tratamiento oncológico: terapia de protones.

El cuestionario se elabora a través del programa “Google Forms”. Las opciones de respuesta están restringidas, conformando preguntas cerradas. A excepción de una afirmación con presentación en modalidad escala de Likert, todos los interrogantes restantes se disponen a modo de preguntas dicotómicas o de opción múltiple.

El periodo de tiempo disponible para la cumplimentación del cuestionario ha sido de 16 días. Se han obtenido un total de 166 respuestas. Su difusión se llevó a cabo vía correo electrónico y mediante publicación en redes sociales.

Se adjunta el cuestionario en el apartado de anexos (**anexo I**).

A modo de gráfico circular, se exponen los resultados obtenidos.

Sexo
166 respuestas

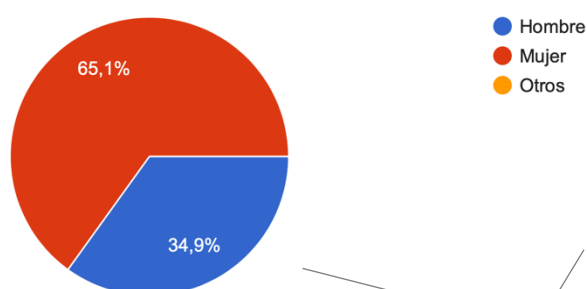


Figura 12. Gráfico circular de resultados. Fuente: elaboración propia.

Edad
166 respuestas

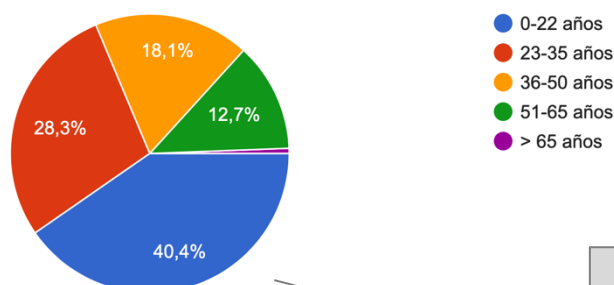


Figura 13. Gráfico circular de resultados. Fuente: elaboración propia.

Situación laboral

166 respuestas

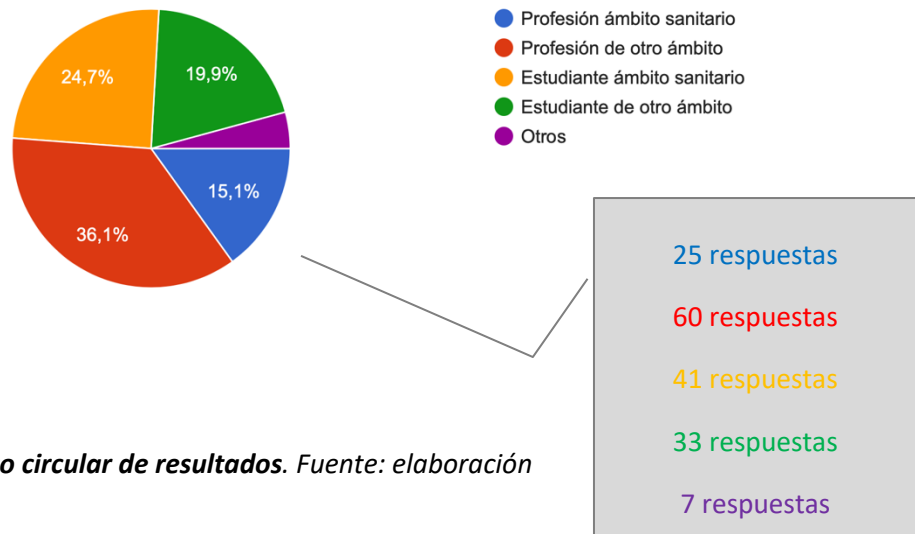


Figura 14. Gráfico circular de resultados. Fuente: elaboración propia.

¿Has oído alguna vez hablar de la protonterapia / terapia de protones?

166 respuestas

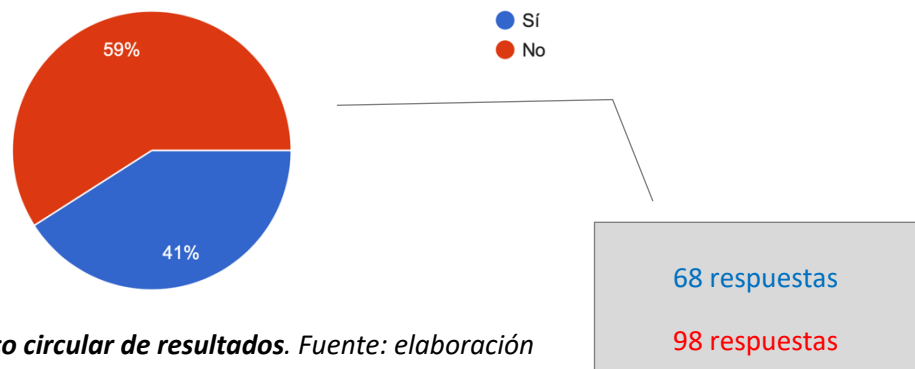


Figura 15. Gráfico circular de resultados. Fuente: elaboración propia.

Terapia perteneciente a la modalidad

166 respuestas

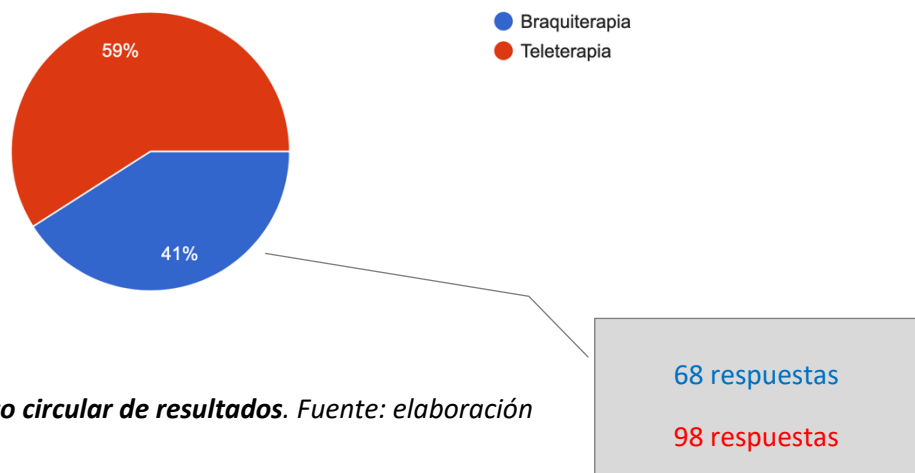


Figura 16. Gráfico circular de resultados. Fuente: elaboración propia.

Se recomienda especialmente su aplicación para el tratamiento en la población

166 respuestas

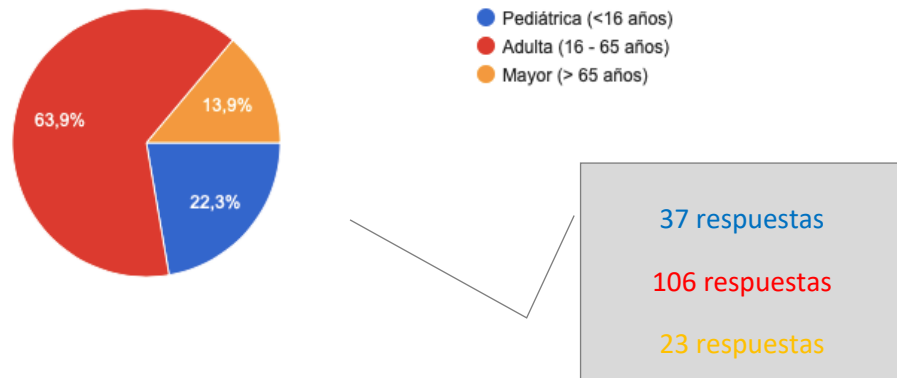


Figura 17. Gráfico circular de resultados. Fuente: elaboración propia.

Es relevante la existencia de una consulta de enfermería destinada al seguimiento de pacientes que reciben el tratamiento foco de estudio

166 respuestas

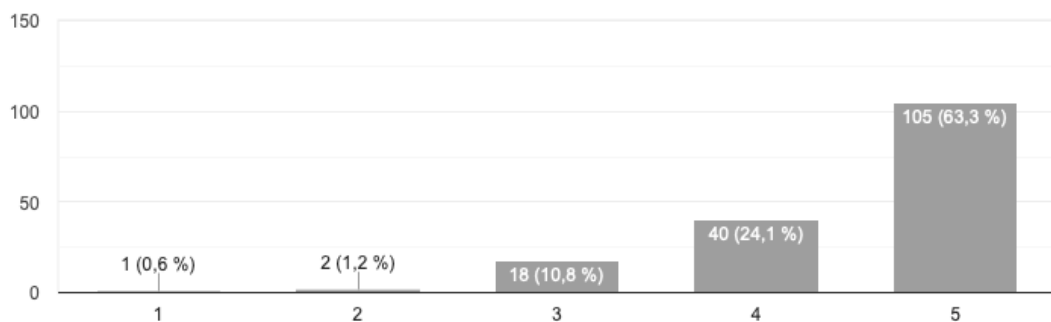


Figura 18. Gráfico de barras de resultados. Fuente: elaboración propia.

¿Estaría usted de acuerdo en incorporar la protonterapia a la cartera de servicios del Servicio Cántabro de Salud (SCS)? Convirtiéndose de esta manera en un centro de referencia a nivel nacional.

166 respuestas

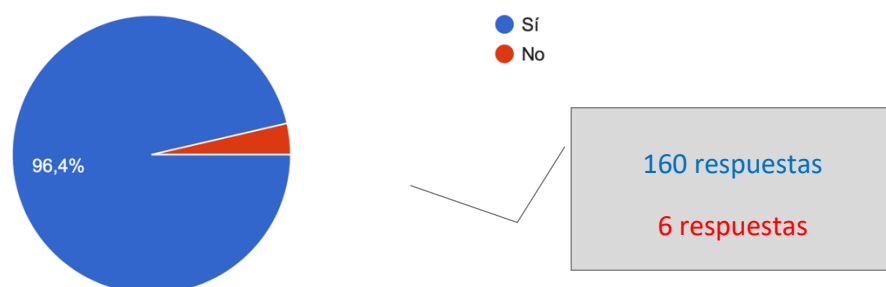


Figura 19. Gráfico circular de resultados. Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Sociedad Española de Oncología Médica (SEOR). Las cifras del cáncer en España [informe anual]. Madrid: Editorial Sociedad Española de Oncología Médica (SOEM); 2021.
- (2) Instituto Nacional de Estadística (INE). Fallecidos por cáncer en España [Infografía]. Madrid: Editorial Instituto Nacional de Estadística (INE), 2021. Fuente: https://www.ine.es/infografias/infografia_fallecidos_cancer.jpg
- (3) López Moranchel I, Maurelos Catell PI. Protonterapia: estado del arte y aplicaciones clínicas. *Enferm Oncol*. 2019; 21 (2): 17-30
- (4) Kim KS, Wu HG. Who Will Benefit from Charged-Particle Therapy?. *Cancer Res Treat* [Internet]. 2021 [citado 28 dic 2021]; 53 (3): 621-634. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4143%2Fcr.2021.299>
- (5) Lobillo E. Los protones, un arma más precisa para luchar contra el cáncer. *Cinco Días* [Internet]. 4 feb 2020. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2350634186?parentSessionId=4h%2Ba5sFG6w0flelBw1m2MMUgOzbw7IRsvIkRjTMx1l4%3D&pq-origsite=summon&accountid=14497>
- (6) Gobierno de Cantabria. Valdecilla da un paso más para ser el primer hospital público de España que cuente con terapia de protones en el tratamiento del cáncer. Gobierno de Cantabria [Internet]. 27 agosto 2021. Disponible en: https://www.cantabria.es/web/gobierno/detalle/-/journal_content/56_INSTANCE_DETALLE/16413/16373045
- (7) García S, Cabrera P, Herruzo I, Matute R, Aristu J, Calvo FA, et al. Recomendaciones de la SEOR para la protonterapia en España [guía de recomendaciones]. Madrid: Editorial Sociedad Española de Oncología Radioterápica; 2019.
- (8) Thomas H, Timmermann B. Pediatric proton therapy. *Br J Radiol* [Internet]. 2020 [citado 21 dic 2021]; 93 (1107): 20190601. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1259%2Fbjr.20190601>
- (9) Hu M, Jiang L, Cui X, Zhang J, Yu J. Proton beam therapy for cancer in the era of precision medicine. *J Hematol Oncol* [Internet]. 2018 [citado 27 dic 2021]; 11 (136): 1-16. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1186%2Fs13045-018-0683-4>
- (10) Tian X, Liu K, Hou Y, Cheng J, Zhang J. The evolution of proton beam therapy: current and future status. *Mol Clin Oncol* [Internet]. 2018 [citado 27 dic 2021]; 8 (1): 15-21. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.3892%2Fmco.2017.1499>
- (11) Langegard U, Ahlberg K, Björk-Eriksson T, Fransson P, Johansson B, Ohlsson-Nevo E, et al. The art of living with symptoms: a qualitative study among patients with primary brain tumors receiving proton beam therapy. *Cancer nurs* [Internet]. 2020 [citado 13 dic 2021]; 43 (2): 79-86. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1097%2FNCC.0000000000000692>

- (12) Lomax AJ. Myths and realities of range uncertainty. Br J Radiol [Internet]. 2019 [citado 21 dic 2021]; 93 (1107): 20190582. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1259%2Fbjr.20190582>
- (13) Moreno AC, Frank SJ, Garden AS, Rosenthal DI, Fuller CD, Gunn GB et al. Intensity modulated proton therapy (IMPT). The future of IMRT for head and neck cancer. Oral Oncol [Internet]. 2019 [citado 21 dic 2021]; 88: 66-74. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2018.11.015>
- (14) Prasanna PG, Rawojc K, Guha C, Buchsbaum JC, Mischczyk JU, Coleman CN. Normal Tissue Injury Induced by Photon and Proton Therapies: Gaps and Opportunities. Int J Radiat Oncol Biol Phys [Internet]. 2021 [citado 28 dic 2021]; 110 (5): 1325-1340. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.ijrobp.2021.02.043>
- (15) Tang TT, Zawaski JA, Kesler S, Beamish CA, Inoue T, Perez EC, et al. Cognitive and Imaging Differences After Proton and Photon Whole Brain Irradiation in a Preclinical Model. Int J Radiat Oncol Biol Phys [Internet]. 2021 [citado 5 ene 2022]; 0 (0): 1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2021.09.005>
- (16) Möllerberg ML, Langegard U, Johansson B, Ohlsson-Nevo E, Franssen P, Ahlberg K, et al. Evaluation of skin reactions during proton beam radiotherapy – Patient- reported versus clinician reported. Tech Innov Patient Support Radiat Oncol [Internet]. 2021 [citado 20 dic 2021]; 19: 11-17. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.tipsro.2021.05.001>
- (17) Hälgl RA, Schneider U. Neutron dose and its measurement in proton therapy. Current state of knowledge. Br J Radiol [Internet]. 2020 [citado 27 dic 2021]; 93 (1107): 20190412. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1259%2Fbjr.20190412>
- (18) Morton LM, Ricks-Santi L, West CML, Rosenstein BS. Radiogenomic Predictors of Adverse Effects following Charged Particle Therapy. Int J Part Ther [Internet]. 2018 [citado 2 ene 2022]; 5(1): 103-113. Disponible en: <https://doi.org/10.14338/ijpt-18-00009.1>
- (19) Ontario Health (Quality). Proton Beam Therapy for Cancer in Children and Adults: A Health Technology Assessment. Ont Health Technol Assess Ser [Internet]. 2021 [citado 28 dic 2021]; 21 (1): 1-142. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8130814/>
- (20) Mizumoto M, Murayama S, Akimoto T, Demizu Y, Fukushima T, Ishida Y, et al. Long-term follow-up after proton beam therapy for pediatric tumors: a Japanese national survey. Cancer Sci [Internet]. Abr 2017 [citado 2 ene 2022]; 108 (3): 444-447. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1111%2Fcas.13140>
- (21) Ozawa N, Fukuzawa R, Furuya K. Mother's experiences about decisions to use Children's Proton Beam Therapy. Children (Basel) [Internet]. 2021 [citado 14 dic 2021]; 8 (4): 274-287. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/children8040274>
- (22) Toche N. Emiliano, primer niño mexicano en recibir protonterapia contra el cáncer en clínica de Navarra. CE Noticias Financieras, Spanish ed [Internet]. 11 ene 2021.
- (23) Torrens RM. Atención al paciente oncológico desde la perspectiva de enfermería [Monografía en Internet]. Barcelona: Fundación Dr Antonio Esteve; 2010. Disponible en:

https://www.areasaludbadajoz.com/images/datos/elibros/atencion_paciente_oncologico_enfermeria.pdf

- (24) Jiménez López FR , Román López P. y Díaz Cortés MDM. Cuidados de enfermería en situaciones complejas de salud: proceso oncológico, cuidados paliativos, muerte y duelo [Internet]. Almería: Editorial Universidad de Almería, 2017 [citado 29 dic 2021]. Disponible en: <https://elibro-net.unican.idm.oclc.org/es/ereader/unican/44595?page=34>
- (25) Asociación Española Contra el Cáncer. Guía de cuidados estéticos para el paciente oncológico [Internet]. Madrid: Editorial Asociación Española Contra el Cáncer, 2008 [Consultado]. Disponible en: <https://www.contraelcancer.es/sites/default/files/migration/actualidad/publicaciones/documentos/guia-estetica08.pdf>
- (26) Muzzatti B, Annunziata MA. Body image assessment in oncology: an update review. Support Care Cancer [Internet]. 2017 [citado 3 ene 2022]; 25(3): 1019-1029. Disponible en: <https://doi-org.unican.idm.oclc.org/10.1007/s00520-016-3538-y>
- (27) Grossert A, Meinschmidt G, Schaefer R. A case series report of cancer patients undergoing group body psychotherapy. F1000Res [Internet]. 2017 [citado 4 ene 2022]; 6: 1646. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29067164/>
- (28) García AR. “Es importante que la paciente se vuelva a reconocer en el espejo tras un cáncer”. El Diario Montañés [Internet]. 6 octubre 2021. Disponible en: <https://www.eldiariomontanes.es/cantabria/importante-paciente-vuelva-20211006204203-ntvo.html>
- (29) Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. Rev Chil Infectol [Internet]. 2014 [citado 7 marzo 2022]; 31 (6): 705-718. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182014000600011>
- (30) Leung HWC, Chan ALF. Cost-utility of stereotactic radiation therapy versus proton beam therapy for inoperable advanced hepatocellular carcinoma. Oncotarget [Internet]. 2017 [citado 10 dic 2021]; 8 (43): 75568-75576. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.18632/oncotarget.17369>
- (31) Abreu AM, Fraga DRDS, Giergowicz BB, Figueiró RB, Waterkemper R. Effectiveness of nursing interventions in preventing and treating radiotherapy side effects in cancer patients: a systematic review. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2021 [citado 28 marzo 2022]; 55: e03697. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/s1980-220x2019026303697>
- (32) Zeng X, Li L, Wang, W, Zhu L. Rehabilitation Nursing Intervention Can Improve Dysphagia and Quality of Life of Patients Undergoing Radiotherapy for Esophageal Cancer. Journal of oncology [Internet]. 2021 [citado 28 marzo 2022]; 2021: 3711699. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2021/3711699>
- (33) Li C, Duan J. Effect of high-quality nursing intervention on psychological emotion, life quality and nursing satisfaction of patients with nasopharyngeal carcinoma undergoing radiotherapy. Am J Transl Res [Internet]. 2021 [citado 28 marzo 2022]; 13(5): 4928-4938. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34150077/>

- (34)** Fang H, Hu S, Liang S, Yao G. The Clinical Value of High-Quality Nursing in Concurrent Radiotherapy and Chemotherapy after Glioma Surgery and Its Influence on the Stress Indicators Cor, ACTH, and CRP. J Healthc Eng [Internet]. 2022 [citado 28 marzo 2022]; 2022: 8335400. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2022/8335400>

ANEXOS

ANEXO I. CUESTIONARIO “¿QUÉ ES LA PROTONTERAPIA?”

¿Qué es la Protonterapia?

Soy Ana, estudiante de 4º curso del grado de enfermería, en la Universidad de Cantabria.

Con motivo de la realización del Trabajo de Fin de Grado (TFG) confecciono la encuesta que se presenta a continuación. La finalidad de la misma es indagar acerca del conocimiento que dispone la población general acerca de la terapia de protones.

Agradezco vuestra participación.

***Obligatorio**

1. Sexo *

- ☐ Hombre
- ☐ Mujer
- ☐ Otros

2. Edad *

- ☐ 0-22 años
- ☐ 23-35 años
- ☐ 36-50 años
- ☐ 51-65 años
- ☐ > 65 años

3. Situación laboral *

- ☐ Profesión ámbito sanitario
- ☐ Profesión de otro ámbito
- ☐ Estudiante ámbito sanitario
- ☐ Estudiante de otro ámbito
- ☐ Otros

4. ¿Has oído alguna vez hablar de la protonterapia / terapia de protones? *

☐ Sí

☐ No

5. Terapia perteneciente a la modalidad *

☐ Braquiterapia

☐ Teleterapia

6. Se recomienda especialmente su aplicación para el tratamiento en la población *

☐ Pediátrica (<16 años)

☐ Adulta (16 - 65 años)

☐ Mayor (> 65 años)

7. Es relevante la existencia de una consulta de enfermería destinada al seguimiento de pacientes que reciben el tratamiento foco de estudio *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	☐	☐	☐	☐	☐	Totalmente de acuerdo

8. ¿Estaría usted de acuerdo en incorporar la protonterapia a la cartera de servicios del Servicio Cántabro de Salud (SCS)? Convirtiéndose de esta manera en un centro de referencia a nivel nacional. *

☐ Sí

☐ No