https://doi.org/10.56085/isss.557

Telemedicina en cáncer: nuevas alternativas

Telemedicina in Cancer: new alternatives

Telemedicina no Câncer: novas alternativas

María Fernanda Estupiñán[1]
Catalina Dussan[2]
Felipe Rojas[3]
Javier González[4]

Fuentes de financiación: El presente artículo se desarrolló con recursos propios de los autores.
Conflicto de intereses: El autor declara no presentar conflicto de intereses.

Resumen

Introducción: El cáncer ha sido reportado como la segunda causa de muerte a escala mundial. Las tecnologías de la información y comunicación son una herramienta importante para mejorar el bienestar general de los pacientes oncológicos y apoyar su proceso de atención. ***Objetivo:*** El objetivo de este artículo es brindar información actualizada y estructurada de la telemedicina en el área de oncología y de las nuevas alternativas que existen en Colombia y en el mundo, mediante una revisión documental de la literatura. ***Metodología:*** Se realizó una búsqueda de la literatura mediante Pubmed, Scielo, Web of Science, Scopus, Sciencedirect, y metabuscadores como World Wide Science Startpage (Ixquick). Se revisaron artículos desde el 2002 hasta el 2018, y la estrategia de búsqueda incluyó términos MeSH como “e-health”, “telemedicine” y “neoplasms”. ***Resultados:*** Se reclutaron 67 artículos; se encontró que las principales aplicaciones de la teleoncología incluyen telediagnóstico, teleconsulta, teleeducación sanitaria y profesional, teleterapia y telerrehabilitación. ***Conclusiones:*** La teleoncología mejora la calidad de vida de los pacientes oncológicos y fortalece las herramientas académicas en los profesionales de salud, al mejorar la prestación de los servicios de salud.

Palabras clave:
Telemedicina, cáncer telesalud, tecnología e innovación en salud (DeCs).

[1] Médica general. Investigación clínica. Instituto Nacional de Cancerología ESE.
[2] Médica general. Investigación clínica. Instituto Nacional de Cancerología ESE.
[3] Médico de urgencias. Universidad Nacional de Colombia. Hospital Universitario de la Samaritana.
[4] Médico especialista en Epidemiología. Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Abstract

Introduction: Cancer has been reported as the second cause of death worldwide, information and communication technologies are useful to improve the general well-being of cancer patients and support their attention process. ***Objective:*** The aim of this article is to provide updated and structured information on telemedicine in the area of oncology and the new alternatives that exist in Colombia and in the world, through a documentary review of the literature. ***Methodology:*** A literature search was carried out by Pubmed, Scielo, Web of Science, Scopus, Sciencedirect, and metasearch engines such as World Wide Science Startpage (Ixquick). Articles were reviewed from 2002 to 2018 and the search strategy included the MeSH terms such as "e-health", "telemedicine" and "neoplasms". Results: 67 articles were recruited and it was found that the main applications of teleoncology include telediagnosis, teleconsultation, health and professional teleeducation, teletherapy and telerehabilitation. ***Conclusion:*** Teleoncology improves the quality of life of cancer patients and strengthens the academic tools of health professionals improving the provision of health services

Keywords:
Telemedicine, Cáncer, telehealth, technology and Innovation in Health; human resources in health (DeCS).

Resumo

Introdução: O Câncer tem sido relatado como a segunda causa de morte em todo o mundo; as tecnologias de informação e comunicação são úteis para melhorar o bem-estar geral dos pacientes com Câncer e apoiar seu processo de. ***Objetivo:*** O objetivo deste artigo é fornecer informações atualizadas e estruturadas sobre telemedicina na área de oncologia e as novas alternativas existentes na Colômbia e no mundo, através de uma revisão documental da literatura. ***Metodologia:*** Uma pesquisa bibliofigura foi realizada pelos motores Pubmed, Scielo, Web of Science, Scopus, Sciencedirect e metassearch, como o World Wide Science Startpage (Ixquick). Os artigos foram revisados de 2002 a 2018 e a estratégia de pesquisa incluiu termos do MeSH como "e-health", "telemedicine" e "neoplasms". Resultados: foram recrutados 67 artigos e constatou-se que as principais aplicações da teleoncologia incluem telediagnóstico, teleconsulta, teleducação profissional e em saúde, teleterapia e telerreabilitação. ***Conclusão:*** A teleoncologia melhora a qualidade de vida dos pacientes com câncer e fortalece as ferramentas atenção acadêmicas dos profissionais de saúde, melhorando a prestação de serviços de saúde

Palavras-chave:
Telemedicina, câncer, telessaúde, tecnologia e Inovação em Saúde; recursos humanos em saúde (DeCS).

Introducción

Actualmente, el cáncer ocupa la segunda causa de muerte a escala mundial, y las personas diagnosticadas con esta patología han ido aumentando exponencialmente en los últimos años. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer es una de las principales causas de morbimortalidad, y ocasiona 8,8 millones de defunciones para el 2015; así, se prevé que para el 2025, la carga del cáncer aumente a más de 4 millones de casos y 1,9 millones de muertes. También, resalta que existe una problemática desencadenada por la falta oportuna de diagnóstico, lo que deriva en un aumento del impacto económico de la enfermedad, más ostensible en los países de ingresos medianos o bajos (1,2).

En Colombia, el cáncer es considerado como un problema de salud; se cree que cerca de 96 personas mueren cada día en el país por esta causa. Según reportes de mortalidad por cáncer en Colombia en el 2010, el cáncer de mama fue la primera causa de muerte en las mujeres, seguido por el cáncer de cuello uterino, estómago, pulmón, colon y recto; los que se encontraron con más frecuencia en los hombres fueron los tumores malignos del estómago, seguido por los de próstata, pulmón, colon y recto, y las leucemias (3).

Los pacientes oncológicos pueden experimentar múltiples complicaciones durante los tratamientos; no obstante, también pueden presentar síntomas relacionados con su deterioro físico, emocional y psicosocial (4). El uso de estrategias que brinden información, apoyo y guía sobre el curso de la enfermedad oncológica, permiten realizar un abordaje de los síntomas clínicos y psicosociales, así como del seguimiento de tratamiento tanto en pacientes con cáncer como aquellos con factores de riesgo que eventualmente puedan ser modificables y prevengan la enfermedad.

La reglamentación jurídica de los espacios en telemedicina se encuentra enmarcada por la Ley 1122 de 2007, por parte de las empresas sociales del Estado (ESE) para lograr un impacto en la prevención de enfermedades crónicas, capacitación y mejora de la calidad; se pone especial énfasis en los departamentos más apartados de la geografía nacional, al hacer hincapié en la necesidad de que los centros de salud con mayor nivel de complejidad adopten dichas tecnologías para lograr una mayor difusión hacia áreas menos favorecidas del país en materia de personal calificado (5). Así mismo, en el artículo 64 de la Ley 1438 del 2011 se estipula que la articulación de las redes integradas estará a cargo de las entidades territoriales, en coordinación con las empresas prestadoras de salud (EPS) (6).

Por otra parte, la Resolución 1441 de 2013 describe la modalidad de prestación del servicio y establece los requerimientos en cuanto a talento humano e infraestructura para una adecuada prestación del servicio de telemedicina, tanto para el centro de referencia, como para el prestador remisor. Este se define como aquel prestador de servicios de salud localizado en un área con limitaciones de acceso o en la capacidad resolutiva de uno o más de los componentes que conforman sus servicios, y que cuenta con tecnología de comunicaciones que le permite enviar y recibir información para ser apoyada por otra institución de igual o mayor complejidad a la suya. Esto, con el fin de buscar la solución de las necesidades de salud de la población que atiende en los componentes de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de la enfermedad. Esta ley también reglamenta los casos en los que no se encuentra adecuado el uso de la telemedicina debido a la evidencia de alta morbimortalidad, aun en presencia de personal médico especializado (7).

El concepto de telemedicina no es reciente, se encuentra estrechamente relacionado con el desarrollo de las tecnologías de la comunicación (TIC) y es fundamental para mejorar el bienestar general de los pacientes oncológicos, por lo que el objetivo de este artículo de revisión se fundamenta en determinar cuáles son las nuevas estrategias en telesalud que se pueden tener en cuenta, según el análisis de la literatura disponible.

Telemedicina

Existen diferentes definiciones de telemedicina; sin embargo, se puede decir que textualmente es “la prestación de servicios de medicina a distancia” (8). La OMS ha adaptado las diferentes definiciones, y la concluyó de la siguiente manera:

> […] la prestación de servicios de atención de la salud, donde la distancia es un factor crítico, por todos los profesionales de la salud que utilizan tecnologías de la información y de la comunicación para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades y lesiones, la investigación y la evaluación, y para la formación continuada de los profesionales de la salud, todo en aras de avanzar en la salud de los individuos y sus comunidades. (9,10,11)

En Colombia, la Resolución 1441 de 2013 reglamenta la telemedicina en cuanto modalidad de prestación de servicios como la provisión de servicios de salud a distancia en los componentes de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, por profesionales de la salud que utilizan tecnologías

de la información y la comunicación que les permiten intercambiar datos con la población que presenta limitaciones de oferta. Todo ello, con el propósito de facilitar el acceso y la oportunidad en la prestación de servicios, de acceso a los servicios o de ambos en su área geofigura (7). En la tabla 1 se relacionan los requerimientos que deben cumplir los prestadores de la modalidad en telemedicina para el adecuado desempeño de esta (12).

Los inicios de la telemedicina datan de los años sesenta, cuando la Agencia Espacial Norteamericana (NASA) empezó a monitorizar las constantes vitales de los astronautas en sus viajes al espacio (13); no obstante, no fue sino hasta los años noventa cuando los avances en ciencias como la microelectrónica, la informática y las telecomunicaciones desembocaron en la revolución de las TIC, hecho que despertó el interés por la telemedicina (14).

Dado que no tiene una fecha de origen exacta, se ha descrito que tiene tres épocas importantes: la primera ocurrió durante los años setenta, cuando se enviaba información por medios de comunicación como la radio y la televisión; la segunda época transcurrió durante los años ochenta y noventa, cuando se digitalizó la información, lo que permitió la unión de sonido, imagen y datos a alta velocidad; la tercera época es la actual, cuando las redes de telecomunicación permiten accesibilidad rápida y amplia con costos menores (13) (figura 1).

En Colombia, actualmente contamos con 7 grupos prestadores de telemedicina, con 621 operadores, de los cuales 251 son centros de referencia y 334 son prestadores remisores. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) implementa los proyectos de conectividad para lograr los objetivos de la modalidad de atención en telemedicina (12). En 2010, Rey-Moreno et al. realizaron una revisión sistemática de los proyectos en telemedicina; encontraron 10 grupos de investigación dedicados a dichas actividades, lo que evidenció que es una actividad principal hoy en el ámbito académico (tabla 2) (15).

La telemedicina se desarrolló con el fin de mejorar la eficiencia en los servicios de salud, pues permite el fácil acceso y la coordinación de recursos sanitarios para la población más alejada. Dentro de esta ciencia se pueden encontrar ventajas no solo para los pacientes, sino para el equipo profesional; sin embargo, existen puntos desfavorables, como los que se observan en la tabla 3. Los servicios de telemedicina han sido acoplados para la mayor parte de las especialidades, y un nuevo campo es la oncología.

Tabla 1. Requerimientos de los prestadores de la modalidad de telemedicina

Requerimientos del prestador remisor	Requerimientos del centro de referencia
Modelo de servicio que contemple telemedicina en el contexto del cuidado de la salud	Construcción del modelo de servicio que contemple telemedicina en el contexto del cuidado de la salud
Plataforma tecnológica	Uso de las TIC en cuidado en salud, habilitación y procesos
Conectividad	Plataforma tecnológica
Software de cómputo y equipo de adquisición de datos	Conectividad
Equipo biomédico	Proveedor de equipos de adquisición y cómputo
Adaptación de infraestructura locativa	Proveedor de *software*
Mesa de ayuda	Proveedor de equipos biomédicos y mesa de ayuda
Talento humano con competencia en proveer servicios en la modalidad de telemedicina	Talento humano con competencia en proveer servicios en la modalidad de telemedicina
Entrenamiento y entrenamiento en asistencia técnica	Monitoreo del proceso y sus resultados
Monitoreo del proceso y sus resultados	Adaptación de infraestructura locativa
Provisión de servicios especializados por parte de un centro de referencia	Provisión de servicios especializados

Fuente: Fuente: adaptado de Puerta Aponte et al. (12).

Figura 1. TIC en el área de la salud

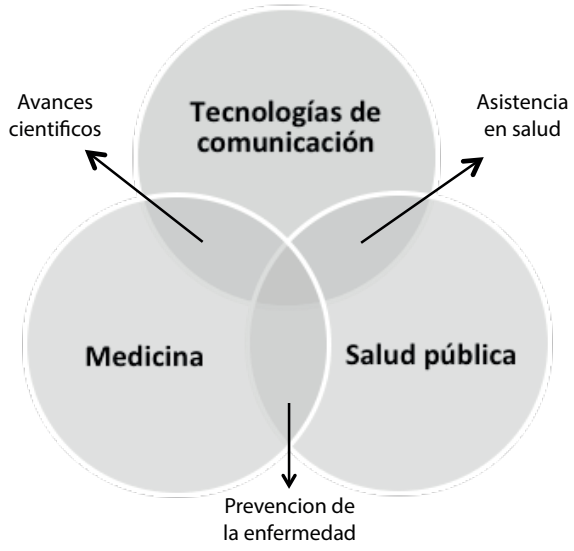


Tabla 2. Grupos de investigación dedicados a actividades en telemedicina

Sistema	Tipo de cirugía
Gastrointestinal	Colecistectomía *Bypass* gástrico Fundoaplicación de Nissen Colectomía sigmoidea Miectomía de Heller Desvascularización gástrica/gastrectomía, resección del páncreas
Cardiaco	Reparación de la válvula mitral Injerto con *bypass* de la arteria coronaria (arterias mamarias internas izquierdas a descendiente anterior izquierdo)
Toracoscópico	Lobectomías Enucleaciones tumorales Timomectomía postimoma Resección de schwannoma
Ginecológico	Ligadura de trompas/Reanastomosis Histerectomía y miomectomía Salpingo-ooforectomía Trasposición ovárica
Urológico	Prostatectomía radical confinada al órgano Adrenalectomía Trasplante renal/Nefrectomía del donante

Fuente: tomado de Rey-Moreno et al. (15).

Tabla 3. Ventajas y desventajas de la telemedicina

Ventajas	Desventajas
Facilita la equidad en el acceso a los servicios médicos, independientemente de la localización geofigura del paciente.	Menor exactitud de ciertas imágenes transmitidas con telemedicina en relación con las imágenes originales (depende directamente de las TIC utilizadas).
Brinda a los pacientes atención médica especializada, al reducir la necesidad de realizar desplazamientos, ya sea de los pacientes o de los médicos.	Aspectos ligados con la seguridad y la confidencialidad en la relación médico-paciente mediante interfaces.
Reduce los tiempos de espera en atención al paciente.	Aumento de la demanda a los especialistas, que puede llegar a no satisfacer el elevado volumen asistencial de pacientes.
Facilita el manejo a tiempo del paciente, comparado con la llegada de los equipos médicos a la localización del paciente.	Presupuesto para usar tecnologías de alta definición.
Permite a los profesionales de salud mantener un contacto continuo con los pacientes, y mejora su relación médico-paciente.	Riesgo de pérdida de datos e imágenes debido a la compresión de dichos datos para aumentar la velocidad de transmisión.
Mejora la prevención y promoción de la salud.	La tecnología e infraestructura deben estar lo suficientemente desarrolladas para soportar la implantación de la telemedicina a gran escala.
Minimiza gastos, al evitar al profesional y al paciente la necesidad de realizar desplazamientos.	

Fuente: elaboración propia

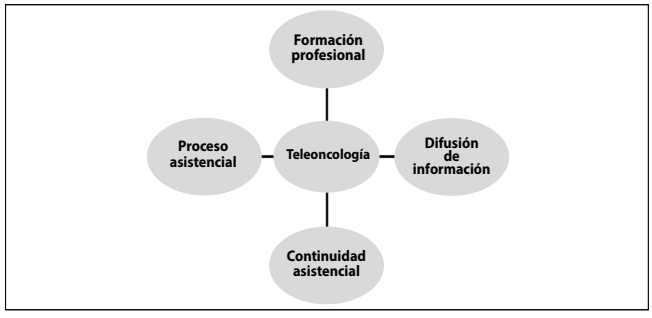
Telemedicina en cáncer

Las tecnologías de comunicación e información en oncología (teleoncología) corresponden a las aplicaciones de las telecomunicaciones médicas relacionadas con cáncer y pacientes oncológicos (16); esta herramienta ha sido aplicada en el área de telerradiología, teledermatología, telequimioterapia, teleconferencia, telepatología y telepediatría, con el fin de brindar atención a personas rurales e indígenas, y a poblaciones con otras barreras de acceso que impiden su atención (17,18,19). De acuerdo con lo anterior, los objetivos generales de la teleoncología pueden resumirse en los siguientes:

1. Mejorar el acceso a la atención de todos los pacientes oncológicos.
2. Optimizar la educación y capacitación de la población y profesionales de salud sobre el cáncer.
3. Mejorar la calidad de atención clínica en el cuidado del cáncer.
4. Disminuir la desigualdad del cuidado del cáncer entre instituciones de bajos y altos recursos.

Esquemáticamente, la teleoncología como rama de la telemedicina incluye el diagnóstico (laboratorio, radiología y patología), tratamiento (cirugía, radioterapia, quimioterapia) y terapia complementaria (rehabilitación y cuidados paliativos) (20). En cuanto a sus campos de acción, se enfoca en los pacientes oncológicos y en los profesionales de salud, lo que genera cuatro campos de acción: proceso asistencial, continuidad asistencial, difusión de información y formación profesional (figura 2) (20,21).

Figura 2. Campo de acción de la teleoncología



Fuente: Elaboración propia

Desarrollo del tema: teleconsulta y telediagnóstico

La teleconsulta proporciona una evaluación visual y auditiva del paciente en tiempo real, mediante las tecnologías de comunicación (22), lo que conlleva un concepto de globalidad del acto médico; la teleconferencia es una herramienta que permite mostrar de forma digital datos importantes de la teleconsulta, correspondiente a imágenes diagnósticas, patologías, exámenes clínicos, entre otros; no obstante, es importante que la teleconferencia sea de alta calidad para su uso adecuado (23). Cuando existe transmisión de voz, imágenes y datos en vivo de los pacientes, se convierte en una posibilidad única de incluir en un espacio virtual a la sociedad médica, sin comprometer la calidad (24). Finalmente, es importante recordar que existen varios tipos de teleconsulta: consulta en tiempo real, educación médica continua y sesiones de información para el paciente (25), que en parte podría corresponder a la teleducación sanitaria.

En cuanto al telediagnóstico, es un concepto que hace referencia al diagnóstico resultante de la teleconsulta; en varios estudios se ha demostrado una alta precisión en el diagnóstico a distancia con el apoyo de servicios integrados digitales y conexiones de red (21), incluso cuando tradicionalmente se ha establecido que el examen físico requiere la presencia de un médico, barrera que la teleoncología ha superado por medio de médicos generales locales o enfermeras calificadas, asistidos interactivamente por consultor remoto, que cuenten con dispositivos como macrocámaras, estetoscopios electrónicos, entre otros (26). Cabe resaltar que estas nuevas tecnologías han demostrado un nivel de satisfacción importante, tanto para médicos como para pacientes (27,28).

Las consultas pueden llevarse a cabo de forma sincrónica o asincrónica, según las disponibilidades del centro de referencia y el prestador remisor. Así, en la modalidad sincrónica o en tiempo real, el paciente y el especialista interactúan en el mismo marco temporal a través de sistemas de transmisión en vivo; la videoconferencia es la tecnología más utilizada en ese caso.

Se realiza la entrevista al paciente en tiempo real y se procede con la emisión de un diagnóstico y un tratamiento al finalizar la consulta. Por disposiciones normativas para la atención por telemedicina en Colombia, el paciente debe estar acompañado de principio a fin por un médico general que lo asiste en caso de necesitarlo, y es el encargado de diligenciar y entregar la formula médica al paciente.

La modalidad asincrónica o tiempo diferido tiene como propósito obtener una segunda opinión de un especialista sobre el diagnóstico y el manejo del paciente; en ella,z z un médico general recoge y envía toda la información (datos, audio o video) al especialista, el cual responde en un lapso de 8 a 24 horas (según el acuerdo previo entre las partes, pues no existe un tiempo estándar); posteriormente, el médico general entrega al paciente los respectivos tratamiento y plan de manejo (29,30).

Teleterapia y telerrehabilitación

La teleterapia en oncología incluye: telerradioterapia, telequimioterapia y telecirugía. La telerradioterapia está disponible solo en centros regionales, debido a los altos costos de los dispositivos médicos de radiación y el requerimiento de especialistas con experiencia (31). Esta herramienta requiere planificación y supervisión detallada, para lo cual se ha desarrollado un simulador de supervisión digital (32). La estrategia que se ha venido desarrollando es un sistema escalonado que permite extraer los datos imagenológicos en el centro

regional para enviarlos a un centro de referencia terciaria en el que se planifica la terapia y se devuelve la información al centro regional, con el fin de realizar la simulación de la radioterapia (18,31,33).

La telequimioterapia consiste en asociar la tecnología con la supervisión y administración de quimioterapia (34); en la actualidad, se han venido desarrollando servicios innovadores que buscan realizar la quimioterapia mediante un sistema que permita la revisión de historia clínica en videoconferencia para posteriormente realizar la aplicación del esquema de quimioterapia con la respectiva supervisión de profesionales entrenados (35). En cuanto a la telecirugía, existen procedimientos que ya se han venido aplicando, como la prostatectomía radical, colecistectomía laparoscópica, procedimientos retroperitoneales y resección transanal intrarrectal (34). Adicionalmente, existe la cita preoperatoria mediante teleconsulta y la cirugía laparoscópica asistida por expertos a distancia, en la que estos últimos supervisan y guían al cirujano local durante el procedimiento, lo que permite el intercambio de procedimientos y decisiones quirúrgicas, independientemente de la ubicación (36).

Según la condición médica de los pacientes, se ha ejecutado la telerrehabilitación como herramienta para aquellos pacientes que requieren atención y cuidados especiales posteriores o durante el tratamiento; por ejemplo, sesiones de ejercicio supervisados por fisioterapeuta virtual (37) para realizar una rehabilitación integral de forma remota, de tal forma que impacte en la calidad de vida del paciente y mejore su accesibilidad.

Teleeducación profesional

Existen otras aplicaciones de telemedicina que favorecen el aprendizaje de los profesionales de la salud; por un lado, existe la teleeducación, enfocada en los aspectos clínicos y de investigación, mediante plataformas de aprendizaje y documentación actualizada de los nuevos avances en medicina a escala mundial, así como la evaluación y retroalimentación entre docentes y alumnos. Adicionalmente, es posible la exploración de otro campo en cirugía, como la cirugía robótica (cirugía asistida por robot, “tercera mano”), la simulación quirúrgica, la planificación de procedimientos y la telemanipulación, que corresponde al manejo de las herramientas quirúrgicas a distancia; estas modalidades permiten optimizar las habilidades operativas y el aprendizaje de los profesionales de salud (38).

La planificación de la cirugía puede realizarse con la ayuda de otros profesionales locales bajo la asesoría y supervisión de expertos; así, con base en la predicción de resultados, se realiza el respectivo entrenamiento quirúrgico para cada caso (39,40).

Teleeducación sanitaria

No solo los profesionales de la salud se benefician de la teleducación; existe otro campo importante en la teleoncología que corresponde a la difusión de la información, para lo cual es fundamental la teleeducación para pacientes y para la sociedad en general. La teleeducación permite realizar a distancia prevención primaria, secundaria y terciaria de la siguiente forma: prevención primaria, con el apoyo de campañas multimedia con información acerca de las enfermedades prevenibles; prevención secundaria, con campañas de detección precoz de enfermedades o estados prepatológicos, y prevención terciaria, con información correspondiente al seguimiento de los pacientes crónicos, con el fin de disminuir recaídas y complicaciones (28,41). La teleducación interactiva tiene como objetivo la promoción de la salud utilizando estas tecnologías de información, por lo que es importante empoderar a los sectores de la salud en este aspecto para optimizar la salud en la población y el conocimiento de todas las personas.

Nuevas alternativas

La telemedicina aún no se encuentra acoplada en los sistemas de salud a escala mundial, pero existen múltiples países que han ido incorporando esta tecnología y se han convertido en pioneros en cada campo de la teleoncología.

Japón implementó los sistemas de telemedicina en oncología desde los años noventa (42). Estados Unidos ha tenido varias experiencias dentro de la teleoncología: desarrolló un centro de soluciones para radioterapia, consejería y tratamiento a larga distancia. Por otro lado, Australia y Canadá son los países con más éxito en esta área. En Australia, el modelo mejora el cuidado personal especializado en el cáncer, practica además la teleconsulta y realiza la supervisión de quimioterapia en población indígena y rural (43); Canadá desarrolla videoconferencias para la práctica correcta del cuidado paliativo de esta enfermedad desde el hogar (18).

En el Reino Unido, la telemedicina apoya la atención primaria y secundaria de pacientes con cáncer de pulmón, y tiene un equipo multidisciplinario que se ocupa del control del cáncer. Alemania ha registrado proyectos de telesalud, como el uso de videoconferencias interactivas para discutir casos en juntas de tumores (44,45).

En 1999 se otorgó una patente norteamericana de Peifer en la que se describe cómo los datos, videos y audios tienen la posibilidad de crear un vínculo de información y comunicación entre el médico y el paciente (46). Existen territorios mundiales pioneros en la implementación de estas patentes en telemedicina, como Estados Unidos, China, Corea, Europa, Australia, Canadá y Brasil; China es el país con mayor ingeniería de software en salud, pues se destaca por crear aplicaciones para que los pacientes desde el hogar puedan controlar su frecuencia cardiaca, tensión arterial, capacidad pulmonar e incluso eventos de índole cardiaco.

En Colombia no es tan amplia la implementación de la telemedicina en el sistema de salud; existe un marco normativo amparado por la Ley 1419 de 2010 en el que se establecen los lineamientos de esta práctica en el país (47). Por ello, la Universidad de Caldas tiene una patente bajo su custodia, enfocada en crear y usar la telemedicina en entornos penitenciarios y carcelarios, en los que se podrán ofrecer servicios médicos compuestos por cámara de video, glucómetro, electrocardiógrafo, medición de frecuencia cardiaca y temperatura (48); y aunque no se implemente a cabalidad esta técnica, el país ha crecido en investigación de la teleoncología. Durante los últimos cinco años, la tecnología y los servicios digitales han sido dirigidos hacia los servicios de telemedicina (49). Quizá el mayor hito en cuanto al desarrollo de la telemedicina aplicada al cáncer en Colombia consiste en la implementación del SINCan desde el 2012, que organiza y estructura la información relacionada con los pacientes de cáncer, al combinar y procesar los datos con el fin de proporcionar información que permita la planificación e investigación de los determinantes en cáncer; se considera una herramienta transversal que aporta información en cuanto a gestión para detección temprana y diagnóstica, servicios de atención oncológica y tratamientos, estadísticas de morbilidad y mortalidad, así como factores de riesgo. La plataforma permite además crear y administrar reportes gráficos, tabulares y tablas dinámicas (50).

Los temas de investigación más frecuentes en países subdesarrollados son la realización de videoconferencias, ya sea para monitoreo de síntomas de los pacientes, supervisión de quimioterapia oral, planificación de radioterapia, etc. (51). Otro tema que últimamente cobra importancia es el uso de los dispositivos móviles para telemedicina; sin embargo, aún no existe claridad sobre las condiciones legales y éticas que puedan tener estas aplicaciones (52).

Otra nueva alternativa en el área de la teleoncología es la cirugía robótica. El Sistema de Telepresencia Da Vinci es el más utilizado actualmente en la cirugía robótica, pues ofrece ventajas como la posibilidad de llegar con sus brazos a partes del cuerpo del paciente al que los cirujanos no tienen acceso; así, es una herramienta que ofrece nuevos horizontes al paciente con un mínimo de complicaciones (53).

Colombia es uno de los pocos países de Latinoamérica en el cual se realizan cirugías robóticas y entrenamientos para aprender a manipular el robot Da Vinci (54); en la última década se ha aumentado el uso del Da Vinci® Surgical System en el tratamiento quirúrgico del cáncer, sin importar su localización (tabla 4).

En el campo de la oncología gastrointestinal, el uso de la máquina Da Vinci se inició con la realización de una gastrectomía distal laparoscópica completamente intraabdominal a causa del cáncer gástrico (55,56).

Por otro lado, se evidenciaron otras cirugías del tracto gastrointestinal, como la resección pancreática, por medio de esta herramienta, en un paciente con síntomas atípicos a esta patología (57). En la cirugía ginecológica, se usó Da Vinci en una cirugía de transposición ovárica laparoscópica con ayuda robótica, mediante una técnica de recolocación anatómica de los ovarios de la pelvis en el abdomen en mujeres que esperaban recibir radiación y reanastomosis de las trompas de falopio (58).

En el área de cardiología, el sistema Da Vinci se diseñó exclusivamente para realizar bypass coronarios a tórax cerrados; el primero de ellos fue realizado en 1999 (59,60). Otro uso de esta herramienta en cirugía cardiaca ha sido la reparación de la válvula mitral (61), y en cirugía de tórax se han realizado lobectomías, enucleaciones tumorales, extirpaciones y suturas de ampollas o suturas de fibrina en neumotórax espontáneos (62). Entre los casos clínicos reportados se encuentra el de un varón de 74 años con diagnóstico de timoma, por lo que se realizó timectomía toracoscópica (63), y el de una mujer de 46 años con masa paravertebral izquierda en tórax que fue llevada a resección de schwannoma (64).

Finalmente, en urología también se ha utilizado esta nueva técnica para diferentes procedimientos quirúrgicos, entre los que se encuentran la adrenalectomía por incidentaloma suprarrenal (65) y una nefrectomía de donante para un trasplante de riñón (66,67).

Discusión

En los últimos años, el uso de los dispositivos móviles se ha incrementado exponencialmente hasta convertirse en herramientas prometedoras para incrementar las intervenciones virtuales en el medio de la salud; por

ello, se hace indispensable que el buen funcionamiento de esta ciencia dependa de una relación mutua y cooperativa entre el personal de salud y el paciente, pues se ha identificado que este es el determinante del éxito de los proyectos de la telemedicina.

Tabla 4. Tipos de cirugías realizadas con el Da Vinci® Surgical System

Sistema	Tipo de cirugía
Gastrointestinal	Colecistectomía *Bypass* gástrico Fundoaplicación de Nissen Colectomía sigmoidea Miectomía de Heller Desvascularización gástrica/gastrectomía, resección del páncreas
Cardiaco	Reparación de la válvula mitral Injerto con *bypass* de la arteria coronaria (arterias mamarias internas izquierdas a descendiente anterior izquierdo)
Toracoscópico	Lobectomías Enucleaciones tumorales Timomectomía postimoma Resección de schwannoma
Ginecológico	Ligadura de trompas/Reanastomosis Histerectomía y miomectomía Salpingo-ooforectomía Trasposición ovárica
Urológico	Prostatectomía radical confinada al órgano Adrenalectomía Trasplante renal/Nefrectomía del donante

Fuente: elaboración propia

La prestación de servicios a distancia es en la actualidad una herramienta que cada vez es de más interés para todos los centros de salud, debido a que facilita el acceso de poblaciones vulnerables, reduce los tiempos de atención, disminuye la necesidad de desplazamientos y fortalece el aprendizaje de los profesionales de la salud. Teniendo en cuenta la alta prevalencia de cáncer en el país y en el mundo, se desarrolló una rama de la telemedicina enfocada en el cuidado del cáncer: la teleoncología, la cual constituye una herramienta útil para el manejo remoto de los pacientes oncológicos.

La teleoncología y sus diferentes ramas enfocan su campo de acción tanto en los pacientes oncológicos como en los profesionales de la salud; así, logra una relación médico-paciente que genera mejoría de la calidad de vida y de cierto modo gestiona la autonomía del paciente basada en el aprendizaje para identificación de síntomas y signos de alarma. Con ello se consigue la reducción de consultas por el servicio de urgencias, las hospitalizaciones, el costo de la salud, y mejora la calidad de vida del paciente y su familia.

Una estrategia para lograr llegar a los objetivos de la teleoncología es el trabajo en equipo y la organización, pues con esto se logra la optimización de los recursos que brinda cada plataforma tecnológica en salud; sin embargo, ello puede ser un punto crítico en el desarrollo de esta herramienta, pues en Colombia, la mayoría de las pacientes con cáncer son de escasos recursos y bajo nivel educativo, lo que dificultará su formación y capacitación en TIC.

En Colombia, la presencia de un marco reglamentario desde hace más de una década permite la implementación de un sistema robusto en telemedicina que logre llevar a los lugares más apartados de la geografía nacional los últimos avances en tratamientos del cáncer; así mismo, facilita a los pacientes tener acceso a especialistas con conocimientos actualizados que les brinden mejor calidad en salud. Hay desconocimiento por parte de los pacientes y los centros de prestación de servicios de salud de la existencia y capacidad de la modalidad de telemedicina como una solución a sus necesidades, por lo que no existe una difusión importante en nuestro país en cuanto a los grupos que se encuentran desarrollando estrategias para mejorar el servicio, lo que se ve reflejado en el bajo número de investigadores enfocados en esta innovadora rama del uso de la tecnología en salud.

Es necesario que el país aporte recursos a la era del desarrollo de la tecnología en salud, pues es una herramienta costoefectiva que podría reducir las consultas a urgencias y el volumen de pacientes hospitalizados. Todo ello, con el fin de llegar a diferentes acuerdos para lograr el beneficio y el fortalecimiento de la salud de los habitantes, y contribuir así al desarrollo de nuevos conceptos para acceder al intercambio de información médica, a la obtención de personal especializado sin requerir traslados y al mejoramiento de la prevención, diagnóstico temprano y tratamiento oportuno del cáncer.

Las futuras investigaciones deben incluir la relación con la telemedicina, independientemente del área de

la salud que se esté tratando, pues esta herramienta representa un futuro prometedor para la salud; igualmente, deben describirse los hallazgos e implicaciones en contra de todas aquellas aplicaciones que se han realizado en diferentes países, con el fin de encaminar las nuevas estrategias para su buen funcionamiento.

Conclusiones

La telemedicina representa la unión de las tecnologías de información, la comunicación y la prestación de los servicios de salud. La teleoncología es una rama de la telemedicina que mejora la calidad de vida personal y familiar de los pacientes oncológicos, al brindar apoyo y adecuado servicio de los profesionales de la salud hacia los pacientes; romper las barreras por inconvenientes de desplazamiento, económicos o sociales, y crear un gran potencial para mejorar la prestación de los servicios de salud. Se necesita aumentar la difusión del uso y el apoyo a la investigación en áreas de telemedicina por parte de los entes gubernamentales y los cuerpos académicos para lograr una asimilación de esta nueva tecnología.

En Colombia existen pocos grupos dedicados de forma exclusiva al desarrollo de programas y estrategias en telemedicina, a pesar de los esfuerzos realizados por el MinTIC para garantizar una plataforma funcional que conecte de forma efectiva a los entes prestadores de salud, lo cual se refleja en pobre prestación del servicio y desaprovecha una herramienta altamente costoefectiva. El campo de la teleoncología cuenta también con muy pocos exponentes de servicio, por lo cual consideramos que se trata de un área que no ha sido completamente explorada.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Centro de Prensa. Nota descriptiva, Cáncer [internet]. 2017 [citado 2018 feb. 16]. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/

2. Organización Mundial de la Salud. Día Mundial contra el Cáncer - Información general Cáncer en las Américas [internet]. 2018 [citado 2018 feb. 18]. Disponible en: http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=2883:-dia-mundial-contra-el-cancer-2018-informacion-general-cancer-en-las-americas&Itemid=48

3. Ministerio de Salud y Protección Social. ABC Cáncer en Colombia [internet]. 2018 [citado 2018 abr. 20]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PENT/Paginas/Prevenciondel-cancer.aspx

4. Andersen T, Ruland CM. Cancer patients' questions and concerns expressed in an online nurse-delivered mail service: Preliminary results. Stud Health Technol Inform. 2009;146:149-153.

5. Congreso de Colombia. Ley 1122 de 2007. Disponible en: ww.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc

6. Congreso de Colombia. Ley 1438 de 2011. Disponible en: www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc

7. Resolución 1441 de 2013. Bogotá-Colombia 2013. Disponible en: www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc

8. Fernández M, Hernández R. Telemedicina: ¿futuro o presente? Revista Cubana Habanera de Ciencias Médicas. 2010;9(1):127-39.

9. World Health Organization. Global Observatory for eHealth Series. v. 2. Geneva: WHO [internet]. 2010 [2018 abr. 20]. Disponible en: http://www.who.int/goe/publications/ehealth_series_vol2/en/

10. Pan American Health Organization. Strategy and plan of action on eHealth. Washington DC: PAHO [internet]. 2011. [citado 2018 abr. 26]. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=articl e&id=5723&Itemid=4139&lang=es

11. Rabanales J, Párraga I, López-Torres J, Andrés F, Navarro B. Tecnologías de la información y las telecomunicaciones: telemedicina. Rev Clin Med Fam [internet]. 2011;4(1):42-8. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699- 695X2011000100007&lng=es.

12. Puerta Aponte GA, Ramírez López LJ, Rodríguez García AB. Analysis of Colombia's telemedicine development, the postconflict potential opportunity. Telemedicine and e-Health 2019.

13. Bashshur RL, Reardon TG, Shannon GW. Telemedicine: a new health care delivery system. Annu Rev Public Health. 2000;21:613-37.

14. Grigsby J, Rigby M, Hiemstra A, House M, Olsson S, Whitten P. The diffusion of telemedicine. Telemed J E Health. 2002;8(1):79-94.

15. Rey-Moreno C, Reigadas JS, Villalba EE, Vinagre JJ, Fernández AM. A systematic review of telemedicine projects in Colombia. J Telemedicine Telecare. 2010;16(3):114-9.

16. Hazin R, Qaddoumi I. Teleoncology: Current and future applications for improving cancer care globally. Lancent Oncol. 2010;11:204-10.

17. Maner L, Menezes G. Designing a system for tele-oncology case conferenceing around Ireland. Dublin, Ireland: Trinity College Dublin School of Radiation Therapy; 2005.

18. Shalowitz DI, Smith AG, Bell MC, Gibb RK. Teleoncology for gynecologic cancers. Gynecol Oncol. 2015;139(1):172-7.

19. Sabesan S. Medical models of teleoncology: Current status and future directions. Asia-Pacific J Clin Oncol. 2014;10:200-4.

20. Wysocki WM, Komorowski AL, Aapro MS. The new dimension of oncology. Teleoncology ante portas. Crit Rev Oncol Hematol. 2005;53:95-100.

21. Demartines N, Otto U, Mutter D, et al. An evaluation of telemedicine in surgery. Arch Surg. 2000;135:849-53.

22. Froukje D, Henk JS, Kris V, Jeroen H. Study protocol: optimization of complex palliative care at home via telemedicine. A cluster randomized controlled trial. BMC Palliative Care. 2011;10:13.

23. Demartines N, Mutter D, Marescaux J, Harder F. Preliminary assessment of the value and effect of the expert consultation in telemedicine. J Am Coll Surg. 2000 Apr;190(4):466-70

24. López AM. Fundamentals of cancer prevention. En: Telemedicine in Cancer Prevention. Berlin, Heidelberg: Springer; 2008. pp. 191-4.

25. Boulanger B, Kearney P, Ochoa J, Tsuei B, Sands F. Telemedicine: a solution to the followup of rural trauma patients? J Am Coll Surg. 2001;190(4):447-52.

26. Kunkler IH, Rafferty P, Hill D, Henry M, Foreman D. A pilot study of tele-oncology in Scotland. J Telemed Telecare. 1998;4:113-9.

27. Demartines N, Mutter D, Vix M, et al. Assessment of telemedicine in surgical education and patient care. Ann Surg. 2000;231(2):282-91.

28. Stitt JA. A System of tele-oncology at the University of Wisconsin Hospital and Clinics and Regional Affiliate Institutions. WMJ. 1998;97(1):38-42.

29. Malhotra S, Chakrabarti S, Shah R. Telepsychiatry. Promise, potential, and challenges. Indian J Psychiatry. 2013;55:3-11.

30. Wootton R, Liu J, Bonnardot L. Assessing the quality of teleconsultations in a store-and-forward telemedicine network. Frontiers in Public Health. 2014;2:82.

31. Cho PS, Lindsley KL, Douglas JG, Stelzer KJ, Griffin TW. Digital radiotherapy simulator. Comput Med Imaging Graph. 1998;22:1-7.

32. Huh SJ, Shirato H, Hashimoto S, et al. An integrated service digital network (ISDN)-based international telecommunication between Samsung Medical Center and Hokkaido University using telecommunication helped radiotherapy planning and information system (THERAPIS). Radiother Oncol. 2000;56:121-3.

33. Instituto Nacional de Cancerología. Boletín de Vigilancia Tecnológica Sistema de Gestión de Tecnología. Bogotá. 2017;3(2).

34. Santos-Ortiz C, Manrique J, Amorín E, Sarria G, Salazar M, Limache A, et al. Acelerando la innovación en el control del Cáncer en el Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2016;33(3)535-9. doi:10.17843/rpmesp.2016.333.231

35. Broderick TJ, Harnett BM, Doarn CR, Rodas EB, Merrell RC. Realtime internet connections: implications for surgical decision making in laparoscopy. Ann Surg. 2001;2:165-71.

36. Aging RC. TeleOncology project: onset of the recruitment phase [internet]. 2005 [citado 2018 dic. 5]. Disponible en: http://www. telereadaptation. com/en/teleoncology-project-onset-of-the-recruitmentphase/

37. Marescaux J. Estado actual de la cirugía. Cirugía robótica y telecirugía. Cirugía y cirujanos. 2013;81(4).

38. Schlag PM, Moesta KT, Rakovsky S, Graschew G, Telemedicine. The new must for surgery. Arch Surg. 1999;134:1216-21.

39. Schlag PM, Rau B, Quack A, et al. New technologies in surgical oncology. 3D-video-conference via satellite from Berlin to Paris CAR 96. Minimal.

40. Comisión Interamericana de Telecomunicaciones, Organización de los Estados Americanos. Telesalud en las Américas. Diciembre; 2003.

41. Quinhoneiro, W, Castro, C, Machado, M, Campos, K, Da Silva, A, et al. A teleducation strategy on hearing and vocal health in Brazil. Rev Logop Fon Audiol. 2015;35:2-7.

42. Mizushima H. Japanese experience of telemedicine in oncology. International J Medical Informatics. 2001;207-15.

43. Palkhivala A. Canada develops models of teleoncology. JNCI. 2011;103(21):1566-8. Disponible en: https://doi.org/10.1093/jnci/djr449

44. Boeddicker A. European telehealth networks for oncology case discussions and stroke units. J Telemedicine Telecare. 2006;17-20.

45. Guettler R. Interdisziplinaere Tumorkonferenzen: regionale und ueberregionale telemedizinische und teleradiologische Anbindung von Tumorzentren [Interdisciplinary tumor boards: regional and supraregionaltelemedical and teleradiological links to tumor boards]. Onkologe. 2012;18.

46. González D. Informe sobre patentes y crecimiento en dispositivos médicos y telesalud. Cátedra Unesco en la Universidad de La Laguna [internet]. 2017 [citado 2018 may. 2]. Disponible en: http://catai.net/blog/2011/06/informe-sobre-patentes-y-crecimiento-en-dispositivosmedicos-y-telesalud/

47. Congreso de Colombia. Ley 1419 de 2010. Bogotá-Colombia 2010. Disponible en: www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc

48. Ucaldas.edu.co. Universidad al día. El proyecto Telemedicina de la U. de Caldas se expande a 12 departamentos más en Colombia [internet]. 2011 [citado 2018 may. 2]. Disponible en: http://www.ucaldas.edu.co/portal/el-proyecto-telemedicina-de-la-u-de-caldas-se-expande-a-12-departamentos-mas-de-colombia/

49. Landi H. Top Ten Tech Trends 2017: Telehealth Reaches the Tipping Point. Healthcare informatics [internet]. 2017. [citado 2018 may. 2]. Disponible en: https://www.healthcare-informatics.com/article/telemedicine/ telehealth-reaches-tipping-point

50. Rivillas JC, Huertas Quintero JA, Montaño Caicedo JI, Ospina Martínez ML. Progresos en eSalud en Colombia: adopción del Sistema de Información Nacional en Cáncer.

51. Mohammadzadeh N. Cancer care management through a mobile phone health approach: key considerations. Asian Pacific J Cancer Prevention. 2013;4961-4.

52. Brennan S, Sabe Sabe. Tele Oncology for Cancer Care in Rural Australia, Telemedicine Techniques and Applications. En: Telemedicine Techniques and Applications. Australia: Graschew and Stefan Rakowsky; 2011. Cap. 13.

53. Pereira J. Actualidad de la cirugía robótica. Revista Cubana de Cirugía. 2017;56(1).

54. Chaparro M, Vivas O. Robótica quirúrgica, desde los grandes asistentes hasta la nanotecnología. Scientia et Technica. 2016;21(2).

55. Hashizume M, Shimada M, Tomikawa M, Ikeda Y, Takahashi I, Abe R, et al. Early experiences of endoscopic procedures in general surgery assisted by a computerenhanced surgical system. Surg Endosc. 2002;16(8):1187-91.

56. Weber PA, Merola S, Wasielewski A, Ballantyne GH. Telerobotic-assisted laparoscopic right and sigmoid colectomies for benign disease. Dis Colon Rectum. 2002;45(12):1689-94.

57. Melvin WS, Needleman BJ, Krause KR, Ellison EC. Robotic resection of pancreatic neuroendocrine tumor. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2003;13(1):33-6.

58. Degueldre M, Vandromme J, Huong PT, Cadiere GB. Robotically assisted laparoscopic microsurgical tubal reanastomosis: a feasibility study. Fertil Steril. 2000;74(5):1020-3.

59. Falk V, Diegler A, Walther T, Autschbach R, Mohr FW. Developments in robotic cardiac surgery. Curr Opin Cardiol. 2000;15(6):378-87.

60. Carpentier A, Loulmet D, Aupecle B, Berrebi A, Relland J. Computer-assisted cardiac surgery. Lancet. 1999;353(9150):379-80.

61. Autschbach R, Onnasch JF, Falk V, Walther T, Kruger M, Schilling LO, et al. The Leipzig experience with robotic valve surgery. J Card Surg. 2000;15(1):82-7.

62. Melfi FM, Menconi GF, Mariani AM, Angeletti CA. Early experience with robotic technology for thoracoscopic surgery. Eur J Cardiothorac Surg. 2002;21(5):864-8.

63. Yoshino I, Hashizume M, Shimada M, Tomikawa M, Tomiyasu M, Suemitsu R, et al. Thoracoscopic thymomectomy with the Da Vinci computer-enhanced surgical system. J Thorac Cardiovasc Surg. 2001;122(4):783-5.

64. 64. Ruurda JP, Hanlo PW, Hennipman A, Broeders IA. Robotassisted thoracoscopic resection of a benign mediastinal neurogenic tumor: technical note. Neurosurgery. 2003;52(2):462-4.

65. Young JA, Chapman WH, III, Kim VB, Albrecht RJ, Ng PC, Nifong LW, et al. Robotic-assisted adrenalectomy for adrenal incidentaloma: case and review of the technique. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech. 2002;12(2):126-30.

66. Horgan S, Vanuno D, Sileri P, Cicalese L, Benedetti E. Robotic-assisted laparoscopic donor nephrectomy for kidney transplantation. Transplantation. 2002;73(9):1474-9.

67. Hoznek A, Zaki SK, Samadi DB, Salomon L, Lobontiu A, Lang P, et al. Robotic assisted kidney transplantation: an initial experience. J Urol. 2002;167(4):1604-6.

Recibido para evaluación: 11 de junio de 2018
Aprobado para publicación: 25 de junio de 2019

Correspondencia:
María Fernanda Estupiñán Beltrán
mariafernandaeb@gmail.con