

## ARTÍCULO ESPECIAL

**Atención del paciente con EPOC mediante un programa de e-salud****J.M. Díez Piña<sup>1</sup>, F. Villar-Álvarez<sup>2</sup>, J. de Miguel<sup>3</sup>, D. López-Padilla<sup>3</sup>, D. Peña-Otero<sup>4</sup>, G. Segrelles-Calvo<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Servicio de Neumología. Hospital Universitario de Móstoles. <sup>2</sup>Servicio de Neumología. IIS Fundación Jiménez Díaz. CIBERES. Universidad Autónoma de Madrid. <sup>3</sup>Servicio de Neumología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Universidad Complutense de Madrid. <sup>4</sup>Asesor de la Subdirección de Cuidados. Hospital de Sierrallana. Servicio Cántabro de Salud. Miembro de los Institutos de Investigación IDIVAL y IISGM. <sup>5</sup>Servicio de Neumología. Hospital Universitario Rey Juan Carlos. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid.

Rev Patol Respir. 2021; 24(2): 61-70

**Resumen**

La e-salud, apoyada en el uso de las nuevas tecnologías, nos da las herramientas necesarias para innovar en la asistencia a nuestros pacientes y ha permitido evolucionar el concepto de la relación profesional sanitario-paciente. Sus aplicaciones son prácticamente ilimitadas y los estudios avalan su eficacia, si bien, existen una serie de cuestiones que limitan su implementación real (dificultad para la comparación metodológica, factores asociados al profesional o al paciente, aspectos éticos y legales, etc.). Una de las aplicaciones más interesantes desde el punto de vista clínico es la teleconsulta, especialmente en la actual situación de pandemia por la COVID-19. En este trabajo revisamos las posibilidades de implementación de un programa de teleconsultas en pacientes con EPOC, la selección de candidatos, las posibles herramientas tecnológicas y las limitaciones de este tipo de programas.

**Palabras clave:** E-salud; Telemedicina; EPOC; Innovación; Empoderamiento del paciente.

**E-HEALTH FOR COPD PATIENTS****Abstract**

E-health using new technologies is a new way to attend our patients and creates a new scenario in the relation between patients and their health carers. Their applications are uncountable and many articles support their efficacy, although some questions still make difficult its implementation. One of the most interesting applications for clinicians is teleconsultation, specially nowadays with COVID pandemic. We review the possible implementation of a tele-consultation program for COPD patients, the right selection of patients, technological tools and its limitations.

**Key words:** E-health; Telemedicine; COPD; Innovation; Patient empowerment.

**Introducción**

La e-salud es la práctica de cuidados sanitarios apoyada en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para la atención de salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como "el uso coste-efectivo y seguro de las TIC en apoyo a la salud y a los ámbitos relacionados con la salud, incluyendo los servicios de atención sanitaria, vigilancia sanitaria, información en salud y educación, conocimiento e investigación en salud"<sup>1,2</sup>.

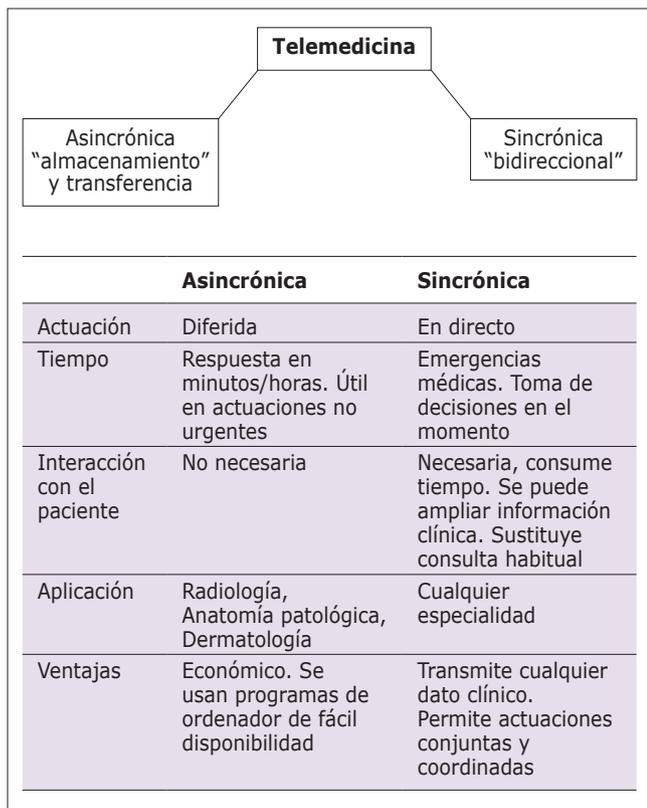
La evolución de las TIC ha permitido el desarrollo de la atención a distancia a través de medios electrónicos o el

uso de dispositivos (*smartphones*, dispositivos portátiles que permiten la monitorización remota de diversos parámetros, etc.) lo que integra un amplio conjunto de sistemas dentro del concepto de e-salud. Dentro de este concepto se engloba la telemedicina (TLM), que definiremos de forma global como cualquier actividad asistencial "a distancia" realizada por un profesional sanitario (PS) (enfermería, psicología, fisioterapeuta o medicina), entre las que se incluye la teleconsulta (Fig. 1).

La teleconsulta, como componente de la e-salud, potencialmente ofrece una serie de beneficios que podríamos resumir en: 1) permite la incorporación activa del paciente

Correspondencia: Dr. Juan Manuel Díez Piña, Hospital Universitario de Móstoles. Email: jmdpas@gmail.com

Recibido: 9 de mayo de 2021; Aceptado: 20 de junio de 2021

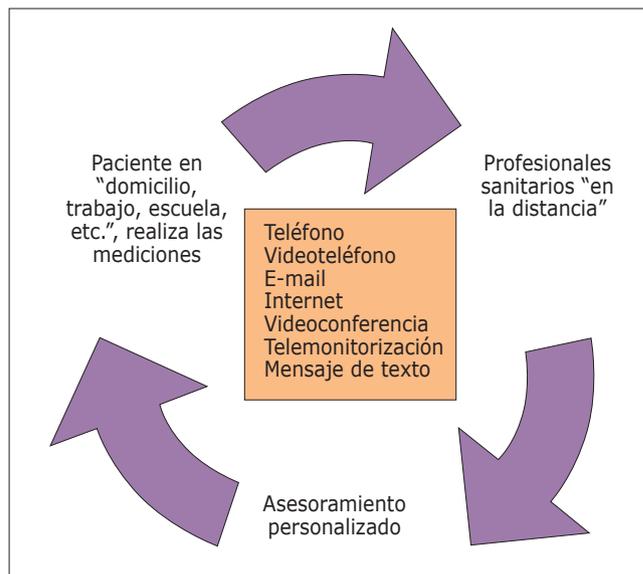


**Figura 1.** Diferencias entre la telemedicina sincrónica y asincrónica.

a los cuidados de salud, según el tipo de TIC incluido en la teleconsulta, 2) integra diferentes niveles asistenciales en un único sistema capaz de estratificar el riesgo de la población enferma, mediante el establecimiento de sistemas de comunicación entre enfermería, atención primaria y atención especializada, y 3) traslada la asistencia al domicilio del paciente<sup>3</sup>.

Los programas basados en las TIC siguen una estructura similar (Fig. 2) y se diferencian en el uso de diferentes plataformas y recursos, siendo las más utilizadas:

1. **Videoconferencia:** el uso de esta TIC no es novedoso, ya que se remonta a los años 50 del siglo pasado. Uno de los primeros trabajos publicados fue el de Mahmud y cols.<sup>4</sup>, en el que los autores realizaron un seguimiento liderado por enfermería de 12 pacientes con enfermedades crónicas (cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y enfermedad pulmonar obstructiva crónica –EPOC–), demostrando la reducción, en 7 de ellos, de las visitas a Urgencias e ingresos hospitalarios.
2. **Teléfono:** se pueden establecer las siguientes acciones telefónicas a realizar en el seguimiento de pacientes<sup>5</sup>:
  - a. *Seguimiento telefónico.*
  - b. *Sistemas telefónicos interactivos.*
  - c. *Recordatorios telefónicos.*
  - d. *Acceso telefónico a los PS.*
  - e. *Investigación.*
3. **Correo electrónico (e-mail):** los trabajos publicados describen que el uso del e-mail permite:
  - a. *Una comunicación directa con el profesional sanitario.*
  - b. *Interacción con otros pacientes.*



**Figura 2.** Esquema básico de funcionamiento de un programa de telemedicina.

- c. *Facilitaba la realización de preguntas directas y solucionaba dudas sobre modificaciones en los estilos de vida.*
- d. *Solucionaba dudas a los cuidadores.*
- e. *Era una herramienta que facilitaba el envío de documentación sobre educación sanitaria a los pacientes.*

En resumen, las opciones de la teleconsulta son casi ilimitadas gracias a la aplicación de TIC tan cotidianas en nuestro día a día como las descritas. Si bien, es cierto que a pesar de los teóricos beneficios de la e-salud (reducción de ingresos y visitas a los servicios de Urgencias, la reducción del coste asociado a estos episodios, reducción de "visitas innecesarias" y mejorar la comunicación entre los PS y los pacientes)<sup>6</sup> no se ha producido una implementación generalizada, evidenciando la existencia de "barreras para su implementación" como la dificultad de los pacientes para el uso de los dispositivos y la aceptación y formación de los PS, fundamentalmente<sup>7</sup>.

### Aspectos legales, de regulación y protección de datos

La e-salud ayuda al autocuidado del usuario, dándole herramientas que fomentan su implicación en la capacitación y monitorización, siempre con el seguimiento del profesional mediante la tele-educación, la motivación o el entrenamiento de los pacientes en el automanejo de su propia enfermedad<sup>8</sup>. En el estudio de TeleEPOC<sup>9</sup> los resultados muestran que un 97% de los usuarios están satisfechos con la herramienta virtual, con una implicación más activa en el cuidado de su salud en un 75% de la muestra y, además, de un ahorro de tiempo, mejorando la accesibilidad y disminuyendo los desplazamientos en un 77% de los casos.

Desde el 2012 la Estrategia Nacional de Abordaje de la Cronicidad del Ministerio de Sanidad del Gobierno de España

apuesta por el desarrollo de nuevas vías de comunicación a través de internet y por la unificación de la historia clínica. Promover una ciudadanía alfabetizada y activa en su salud debe ser el fin último del sistema de salud, que debe estar más integrado y no solo más interconectado. El reto es conseguir que la TIC se ponga a nuestra disposición para contribuir a una mejora de la calidad de vida y bienestar de las personas, ayudando a disminuir los desequilibrios y desigualdades en el acceso a los servicios de salud de la ciudadanía y optimizando la relación coste/beneficio, favoreciendo además su desarrollo y crecimiento<sup>10</sup>. No obstante, el desarrollo impulsivo de la *e-salud* sin un control racional en su aplicación puede convertir la relación del PS-paciente en una relación deshumanizada "usuario-aparato". Se impone por tanto el deber ineludible para todo el personal de salud de cultivar la relación PS-ciudadano, "principio sagrado" en el ejercicio profesional<sup>11</sup>.

Es cierto que la tecnología se está volviendo cada vez más sofisticada y está más presente en los hogares, pero la monitorización continua de los dispositivos de *e-salud* puede comprometer el derecho a la privacidad del usuario, además de la confidencialidad y seguridad en la transmisión de información. La escasez de evidencia centrada en la seguridad de la *e-salud* puede deberse en parte a una falta de comprensión sobre los problemas de seguridad emergentes asociados y se extiende más allá de la visión limitada de la precisión de la información<sup>12</sup>.

El art. 4.7 de la Ley 44/2003, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias establece que el ejercicio de las profesiones sanitarias se llevará a cabo con plena autonomía técnica y científica, sin más limitaciones que las establecidas en la ley y por los demás principios y valores contenidos en el ordenamiento jurídico y deontológico. En España no existe una regulación específica respecto a la prestación de la *e-salud*. Sin duda, la implantación de herramientas de *e-salud* requiere de un ordenamiento jurídico para las profesiones sanitarias involucradas.

El art. 26.3 del Código de Deontología Médica establece que "el ejercicio clínico de la medicina mediante consultas exclusivamente por carta, teléfono, radio, prensa o internet es contrario a las normas deontológicas. La actuación correcta implica ineludiblemente el contacto personal y directo entre el médico y el paciente". Un informe de la Comisión Deontológica de la OMC (10/VI/2020) refiere que el ejercicio de la medicina siempre tiene como objetivo el beneficio del paciente, siendo la e-consulta un verdadero acto médico que puede sustituir y otras veces completar el acto médico presencial. Añade que el uso de medios telemáticos u otros sistemas de comunicación no presenciales son conformes a la Deontología Médica, siempre que haya voluntad y consentimiento al menos verbal del paciente, familiar responsable o tutor legal correspondiente del que debe quedar constancia en la historia clínica<sup>13</sup>.

El Comité Nacional de Competencias de la Enfermera del Consejo Internacional de Enfermería aprueba y ha definido un marco de las funciones y responsabilidades de la tele-enfermería, fomentando la normalización y especificación de responsabilidades profesionales y facilitando el desarrollo

de nuevas competencias. El informe concluye que la competencia en la práctica es en última instancia responsabilidad de cada profesional de enfermería y la tele-enfermería no cambia esta responsabilidad<sup>14</sup>. Por ello, es fundamental la formación en la realización de tele-cuidados de forma segura, competente y ética, aplicándolo en el ámbito laboral y evitando posibles errores en su uso<sup>15</sup>.

Otras profesiones sanitarias como psicología o fisioterapia han publicado también modelos o guías para la práctica clínica de la *e-salud*<sup>16,17</sup>. La *e-salud* debe utilizarse como un medio de atención y no como una herramienta para reemplazar las prácticas de alta calidad. La seguridad del usuario se mantendrá si logramos centrarnos en la atención al ciudadano y no en la tecnología en sí<sup>18</sup>. El futuro nos depara que la práctica sanitaria sea a distancia y esto se convierta en una norma. De hecho, es de esperar que se vuelva tan común que el prefijo "tele" desaparezca y todo el trabajo de tele-salud sea considerado como parte de la práctica habitual<sup>19</sup>.

Para finalizar, se deben tener presentes las reglas éticas y profesionales relativas a la prestación de este tipo de servicios online a nivel europeo donde confluye el servicio de salud y el de la sociedad de la información, por lo que se rige tanto por el principio de libre prestación de servicios (*Directiva 2006/123/CE y Ley 17/2009*) y la normativa de comercio y comunicaciones electrónicas (*Directiva 2000/31/CE; Directiva 2002/58/CE; Directiva 2009/136/CE; Ley 34/2002 y Ley 25/2007*), como por la Directiva de derechos de los pacientes en la asistencia sanitaria transfronteriza (*Directiva 2011/24/UE*). Y aún más, ambos tipos de servicios (sanitarios y de la sociedad de la información) quedan afectados por la legislación sobre protección de datos de carácter personal (*Reglamento UE 2018/1725*)<sup>20</sup>.

## Resumen de la evidencia sobre el uso de la TLM en la EPOC. Aplicaciones potenciales

Variabilidad es el término que define con mayor precisión los resultados obtenidos de los distintos programas de TLM en la EPOC. Con un recorrido de aproximadamente 15 años, no es posible definir todavía con exactitud cuál es la verdadera utilidad de esta herramienta en el seguimiento de estos pacientes, fundamentalmente por la dificultad que representa encuadrar más de dos o tres estudios en una misma estrategia de seguimiento, y sobre todo por la considerable heterogeneidad de las variables resultado, con distinto perfil de gravedad de pacientes, sistemas sanitarios, duración del seguimiento o tamaño muestral de los estudios. Es probable que por esta razón la cantidad de resúmenes de evidencia de tipo revisión sistemática o metaanálisis sea insuficiente para decantar la práctica clínica diaria a este respecto. A continuación, se resumen los resultados de los más recientes documentos de medicina basada en la evidencia, con énfasis en los ensayos clínicos aleatorizados (ECA).

Una revisión sistemática de 2016 sobre los resultados de los programas obtenidos por la TLM en pacientes con EPOC grave concluyó que podía existir un efecto positivo en la reducción de las agudizaciones y hospitalizaciones, así

como en la mejoría de la calidad de vida. Sin embargo, ya destacaba que la calidad de la evidencia científica era muy limitada y que era preciso contar con más y mejores trabajos para evaluar la verdadera efectividad de estos programas<sup>20</sup>. De igual forma otra revisión publicada tres años después, destacó una importante variabilidad en los resultados obtenidos, resumidos en que 13 de los 29 artículos incluidos (45%) se inclinaban a favor de la TLM, mientras que 11 (38%) no habían presentado ninguna mejoría. En este documento se identificaron varias ventajas y desventajas de la TLM como la reducción de visitas presenciales o el incremento de la carga asistencial y el coste, respectivamente<sup>21</sup>.

En un metaanálisis que incluyó ECA publicados hasta abril de 2017, se encontraron diferencias significativas en la reducción de las visitas a Urgencias (razón de riesgo [RR] 0,63, intervalo de confianza 95% [IC95%] 0,55-0,72) y hospitalizaciones (RR 0,88, IC95% 0,80-0,97) a favor de la TLM<sup>22</sup>. Dichas diferencias eran más marcadas cuando se compararon los subgrupos de pacientes con EPOC grave con los de enfermedad moderada. Al contrario, un metaanálisis publicado un año después y que incluyó 28 ECA, 20 de los cuales coincidían con los incluidos en el análisis referido previamente, concluyó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y los intervenidos con TLM. En este análisis, no se apreciaron diferencias en las exacerbaciones (RR 0,67, IC95% 0,31-1,42, I<sup>2</sup>= 67%) o muertes (RR 0,89, IC95% 0,60-1,34, I<sup>2</sup>= 0%) de los pacientes incluidos. De igual forma no se apreciaron diferencias en variables de calidad de vida, escalas de disnea, o consumo de recursos sanitarios en términos de estancia media hospitalaria, número de hospitalizaciones o visitas a Urgencias<sup>23</sup>. Similares resultados se observaron en una revisión sistemática enfocada en el consumo urgente de recursos hospitalarios y publicada en marzo de 2021, que concluye una discutible tendencia a la disminución del uso de estos recursos en los grupos intervenidos con TLM, por la calidad de evidencia incluida. Dicha revisión resume que siete ECA de 13 analizados (54%) no presentaron resultados significativos en el uso de recursos hospitalarios entre los grupos intervenidos y controlados, mientras que un 30% sí reportó una disminución de las visitas hospitalarias y otros dos ensayos presentaron un aumento de hospitalizaciones. Por su parte, al momento de analizar los estudios de cohortes, todos presentaban mejoría de al menos una variable de visitas urgentes al hospital<sup>24</sup>.

El mantenimiento en el tiempo de la rehabilitación funcional y respiratoria es el factor determinante para garantizar la coste-efectividad de este tratamiento, y la TLM se ha considerado una de las grandes esperanzas de esta herramienta en los pacientes con EPOC, por la factibilidad de desarrollarla a distancia. No obstante, una reciente revisión Cochrane publicada también en 2021 ha concluido que los resultados obtenidos de los programas de tele-rehabilitación con enfermedades respiratorias crónicas no son distintos a los convencionales. Esta revisión incluyó 15 estudios con 1.904 participantes y 32 variables resultado, de los cuales solamente tres fueron ECA. Como ya se ha comentado previamente, con cinco modelos distintos de tele-rehabilitación que limitan la estandarización de los análisis. Variables como

la prueba de marcha de 6 minutos, la calidad de vida evaluada por el cuestionario de St. George o escalas variadas de disnea presentaron variaciones de escasa relevancia clínica en este contexto, si bien se observó que es más probable que se complete un programa a distancia que presencial, y también que en todo caso es mejor tele-rehabilitar a no hacerlo en absoluto<sup>25</sup>.

Dado que destaca la importancia contextual del sistema sanitario en el que se lleve a cabo la TLM, merece un apartado especial la evidencia científica generada en la Comunidad de Madrid: los estudios PROMETE I y II<sup>26,27</sup>. El primero, unicéntrico en el Hospital Universitario de La Princesa, presentó resultados favorables después de siete meses de seguimiento, con reducción de las visitas a Urgencias, hospitalizaciones, estancia media hospitalaria y necesidad de ventilación mecánica no invasiva, así como un mayor tiempo hasta la siguiente exacerbación en los pacientes incluidos en el programa de TLM<sup>26</sup>. No obstante, una vez exportado el modelo a cuatro centros más (Hospital Universitario La Paz, Fundación Jiménez Díaz, Hospital Universitario 12 de Octubre y Hospital Universitario Rey Juan Carlos) y con un seguimiento a 12 meses, no se observaron diferencias significativas en la proporción de exacerbaciones (60% en el grupo TLM vs. 53,5% en el grupo control; p= 0,32), muertes (12 en el grupo TLM vs. 13 en el grupo control) o costes (7.912 € en el grupo TLM vs. 8.918 € en el grupo control) en los 229 pacientes aleatorizados, de los cuales 169 completaron el protocolo completo<sup>27</sup>.

Finalmente, las aplicaciones potenciales son evidentes, desde programas de tele-rehabilitación hasta la educación online a distancia sobre el uso correcto de inhaladores<sup>28</sup> o el seguimiento de ventilación mecánica no invasiva domiciliaria en ambientes rurales o urbanos<sup>29,30</sup>. No obstante, a efectos de recabar información sistemáticamente para orientar una política asistencial, las oportunidades casi infinitas que ofrece la TLM por las distintas formas de seguimiento y que podría interpretarse fácilmente como una ventaja, al contrario le confieren una especie de maldición al estilo del Rey Midas al imposibilitar la estandarización de un análisis estadístico en condiciones razonables y aplicables a la práctica clínica. Mientras no se estandaricen los modelos y se propugnen sistemas de autoevaluación periódica y estrecha de los resultados obtenidos para validar la continuación de un programa de esta envergadura, la evidencia científica obtenida continuará siendo inconclusa y con una tendencia a no encontrar resultados a favor de esta forma tan moderna y atractiva de atender a los pacientes con EPOC, máxime en los tiempos que transcurren.

## Protocolo de teleconsulta en la EPOC

En la actualidad el uso de recursos para la realización de una teleconsulta es amplio y depende de las TICs que queramos integrar.

El recurso de la teleconsulta por atención telefónica es el más extendido y probablemente el más cómodo para los PS que intervienen en el seguimiento del paciente.

La atención telefónica al paciente EPOC presenta algunas peculiaridades. No va dirigida al diagnóstico formal de la enfermedad, sino a la acción terapéutica, tratando de ser resolutiva. Para ello debe realizarse en pacientes previamente conocidos, cuya enfermedad está bien identificada, permitiendo de este modo su seguimiento y el ajuste del tratamiento. De hecho, los motivos más frecuentes de consulta telefónica son los síntomas y las dudas en las conductas y en los tratamientos, en los que se consigue una resolución que oscila entre el 56 y el 84% de los casos<sup>31,32</sup>.

Los objetivos de la teleconsulta mediante llamada telefónica son: realizar una valoración clínica del estado de salud del paciente en lo que respecta a su EPOC, pautar o modificar tratamientos para mejorar el control de la enfermedad y evaluar problemas en otras patologías asociada, así como resolver dudas y tranquilizar al paciente y al cuidador.

Una de sus principales ventajas es que evita desplazamientos innecesarios y, además, permite efectuar un mayor número de contactos y más breves con los pacientes.

Los inconvenientes de la llamada telefónica se reducen al hecho de la no presencialidad del paciente, que impide "ver la cara del paciente", realizarle una exploración física, o comprobar la maniobra inhalatoria<sup>31,32</sup>. No obstante, estas limitaciones se podrían solucionar con otras TIC, como la utilización de la videoconferencia.

Aparte de la llamada telefónica, existe evidencia de la utilización de otras TICs. En la revisión publicada por Pascual de la Pisa B y cols.<sup>33</sup>, los autores describen el uso de las siguientes herramientas en una teleconsulta: teléfono, Tablet con video educativos, dispositivos de automedida, email, aplicaciones informáticas (*APP por la palabra inglesa "application"*), entre otros. Todos ellos se pueden integrar en un programa de teleconsulta y modificarse según los objetivos establecidos y el perfil del paciente.

### **Criterios de inclusión y exclusión en un protocolo de teleconsulta**

Los criterios de inclusión en el programa de teleconsulta, que sugerimos, serían los siguientes:

- Pacientes diagnosticados previamente de EPOC<sup>34</sup>.
  - Pacientes que tengan un seguimiento previo en la consulta.
  - Pacientes con capacidad para mantener una conversación adecuada.
  - Pacientes que quieran recibir este tipo de atención.
- Como criterios de exclusión destacaríamos:
- Primera visita desde atención primaria o especializada.
  - Ausencia de diagnóstico previo de EPOC.
  - Agudización en el momento actual que precise atención y/o valoración física urgente.
  - Imposibilidad física o cognitiva para que pueda llevarse a cabo la teleconsulta<sup>35,36</sup>.

### **Tipos de consulta**

Dado que la consulta telefónica parece ser la que más fácilmente se podría implementar en nuestro entorno, la utilizaremos de referencia para las recomendaciones dadas según el tipo de consulta a realizar.

A continuación, exponemos los tipos de consulta que pueden atenderse o no en la modalidad de consulta telefónica:

#### *Primera consulta*

No se recomienda la consulta telefónica en este caso. Es preferible realizar una visita presencial, siempre que sea posible, o en su defecto realizar una consulta basada en la videollamada.

#### *Consulta de revisión*

Las revisiones se realizarán de acuerdo con las recomendaciones ya establecidas en las guías de práctica clínica. A continuación, se exponen las recomendaciones en este caso: revisión semestral o anual dependiendo de la gravedad de la enfermedad y del nivel de riesgo de acuerdo con las guías de práctica clínica; revisiones trimestrales realizadas desde la consulta de enfermería respiratoria para pacientes de alto riesgo (especialmente en agudizadores frecuentes); revisiones dentro del programa de rehabilitación respiratoria.

En estas consultas, se podrá realizar un seguimiento de los síntomas de los pacientes, realizar cuestionarios como el *COPD Assessment Test (CAT)*, *Medical Research Council (mMRC)*, cuestionarios de calidad de vida y registro de agudizaciones. En los casos de la rehabilitación respiratoria o el manejo de los dispositivos, proponemos la utilización de videos explicativos o folletos informativos que podrán ser remitidos al paciente o su cuidador mediante un enlace web.

Previo a la consulta, el paciente podrá realizarse las pruebas complementarias pertinentes, añadiendo a esta consulta el valor de poder tomar decisiones basadas en la situación clínica y pruebas complementarias.

#### *Consulta con síntomas de agudización*

Si en la consulta de revisión se detectan síntomas relacionados con una agudización de EPOC, proponemos establecer un plan de actuación que permite la valoración preferente del paciente en consultas de Neumología, en Hospital de Día o en Urgencias. En nuestra opinión, en este punto sería clave la existencia de un circuito de colaboración con Atención Primaria, para la atención preferente de estos pacientes.

En los casos de la existencia de síntomas que sean leves y se decida tratamiento ambulatorio, o en los casos en los que se recomiende una valoración presencial, realizaremos una llamada de seguimiento a las 24 horas para evaluar la situación del paciente y establecer el plan de seguimiento posterior.

#### *Consultas tras una agudización*

La teleconsulta puede tener utilidad tras una agudización en las siguientes situaciones; tras el alta hospitalaria después de un ingreso: debe realizarse en el plazo de 48 horas tras el alta del hospital, para asegurar que la evolución es favorable; tras una visita al servicio de urgencias hospitalarias: debe realizarse en el plazo de 24 horas desde la atención en urgencias hospitalarias o preferente en consulta de Neumología, para asegurar una correcta evolución del proceso agudo<sup>35,36</sup>.

En el caso de uso de recursos de monitorización remota, basaremos las actuaciones en los resultados de pulsioxime-

tría, frecuencia cardíaca y temperatura, además de utilizar preguntas clínicas dirigidas a los síntomas: *¿tiene más fatiga?, ¿se oye ruidos en el pecho?, ¿tiene expectoración verde o marrón?* La respuesta afirmativa de, al menos, dos de estas preguntas o de una con alteración de los parámetros será indicativo de mala evolución y requerirá una valoración preferente en 24 horas del paciente.

### Algoritmos de actuación

“CHECK EPOC” es una guía tipo *check list*, promovida por el Grupo Respiratorio de Atención Primaria, que suministra una serie de preguntas importantes para el seguimiento telefónico de los pacientes con EPOC. Se pregunta al paciente si tiene disnea, si presenta algún tipo de tos que haga sospechar una infección, si tiene más expectoración de lo habitual o si su color es diferente, entre otros aspectos<sup>37</sup>. En la tabla 1 se expone una propuesta de teleconsulta a pacientes con EPOC que está basada en dicha guía.

### Protocolo de telemonitorización en la EPOC

La tele-monitorización en la EPOC consiste en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) para la evaluación, control, modificación de tratamiento y seguimiento de los pacientes, con el registro de diferentes parámetros desde el domicilio del paciente (tales como constantes vitales, pulsioximetría, espirometría, telepodómetro, etc. Uno de los principales objetivos de la tele-monitorización domiciliaria en la EPOC es mantener a estos enfermos estables, sin agudizaciones, el mayor tiempo posible<sup>7</sup>. Con ello se pretende mejorar la calidad de vida, disminuir las visitas a Urgencias, los ingresos hospitalarios, los reingresos, la estancia media hospitalaria y la mortalidad, reduciendo los costes asociados a la atención médica y haciendo más eficiente su manejo<sup>7,37,38</sup>.

Si bien los resultados de los principales estudios son dispares, sí parece que estos podrían ser buenos a la hora de recomendar la tele-monitorización domiciliaria en la EPOC, con disminución del porcentaje de visitas a Urgencias, ingresos y mortalidad<sup>26,39-42</sup>.

La principal limitación a la hora de afirmar con certeza el beneficio generalizado de esta práctica reside en la gran variabilidad de los métodos empleados en la tele-monitorización por los distintos estudios<sup>43</sup>. Por tanto, es un objetivo de este documento aportar una herramienta estándar que facilite la aplicabilidad de la tele-monitorización domiciliaria en la EPOC en cada centro sanitario.

### Criterios de inclusión y exclusión

A pesar de que cada vez más población adulta utiliza las TIC, siendo una de la primera opción de comunicación, debemos tener en cuenta que la gran mayoría de los pacientes con EPOC que potencialmente son candidatos a su inclusión en un programa de tele-monitorización domiciliaria son personas de edad avanzada y poco familiarizados con las TIC<sup>7</sup>. Además, tan importante es tener capacidad para manejar las TICs como tener los medios o el querer usarlas.

**Tabla 1.** Guion de ayuda a la consulta telefónica en los pacientes con EPOC.

#### Guion de ayuda

- ¿Cómo diría que se encuentra de su enfermedad respiratoria últimamente?
- ¿Ha tenido desde la última visita dificultad para respirar en situaciones en las que no tenía antes, por ejemplo, al subir escaleras o al vestirse?
  - Sí. En caso afirmativo, identificar el grado de disnea
  - No
- ¿Tose más que de costumbre?
  - Sí. En caso afirmativo, ¿en qué momento?
  - No
- ¿Expectora más de lo habitual, o ha cambiado de color?
  - Sí. En caso afirmativo aclarar tipo (blanquecina, verdosa, sanguinolenta, otro) y fecha de inicio
  - No
- ¿Ha limitado su actividad física por la enfermedad?
  - Sí. En caso afirmativo, valorar consulta presencial
  - No
- ¿Fuma?
  - Sí. En caso afirmativo, preguntar cuántos cigarrillos fuma al día, indicar beneficio de abandonar el consumo de tabaco y ofrecer ayuda para ello
  - No. En este caso, felicitar, reforzar
- ¿Mantiene el mismo peso?
  - Sí
  - No. ¿Cuánto pesa ahora?
- ¿Duerme bien?
  - Sí
  - No. Identificar la causa: dificultad para respirar, tos y otras causas
- ¿Se encuentra más deprimido o más nervioso de lo habitual?
  - Sí. Valorar derivar a una consulta específica
  - No
- ¿Ha tenido que acudir a urgencias de su centro de salud o del hospital desde la última consulta por empeoramiento de su enfermedad?
  - Sí. En caso afirmativo, preguntar cuántas veces y si ha precisado ingreso
  - No
- ¿Se ha realizado alguna prueba complementaria desde la última visita?
  - Sí. Ver el resultado y explicar al paciente
  - No
- ¿Qué medicación está utilizando ahora?
- ¿La pauta actual es correcta?
  - Sí. Mantener
  - No. Actualizar y/o valorar consulta presencial
- ¿Tiene prescrito oxígeno domiciliario?
  - Sí. Preguntar cuántas horas lo utiliza. Reforzar la necesidad de mantenerlo el tiempo necesario
  - No
- Hacer un resumen al paciente acerca de la situación actual
- Planear la necesidad de realizar alguna prueba complementaria, la fecha de la siguiente visita y la modalidad de atención. Comunicárselo al paciente

Adaptado de Cuestionario CHECK EPOC (ref. 37).

Por ello, proponemos los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

#### a. Criterios de inclusión

- Adultos con diagnóstico previo de EPOC<sup>34</sup>.
- Querer participar en el programa de telemonitorización domiciliaria.
- Capacidad de manejar dispositivos móviles, así como aplicaciones de teleconferencia.

- Disponer de un dispositivo móvil inteligente, tableta u ordenador personal con línea telefónica o conexión a internet.

#### *b. Criterios de exclusión*

- Ausencia de consentimiento verbal o escrito para la telemonitorización.
- Ausencia de diagnóstico previo de EPOC.
- Ausencia de confidencialidad de los datos recogidos y transmitidos a la historia clínica.
- Imposibilidad física o cognitiva que imposibilite la telemonitorización, o de un cuidador principal que sea capaz de ayudar al paciente para realizar la telemonitorización.

#### **Dispositivos de monitorización**

A pesar de que los pacientes con EPOC candidatos a la telemonitorización domiciliaria generalmente están poco familiarizados con las TICs, esto no parece ser limitante y debemos tenerlo presente para seleccionar los dispositivos más fáciles de utilizar y que requieran invertir poco tiempo de uso al paciente. Cabe recordar que para mejorar la adherencia a su uso es necesario un entrenamiento previo de los pacientes y sus cuidadores hasta que sean capaces de realizar correctamente las mediciones seleccionadas<sup>7</sup>.

Por otro lado, debemos tener en cuenta que con la telemonitorización generamos una gran cantidad de datos diarios, cuya información no tiene que ser necesariamente relevante a nivel clínico y que si no es clasificada correctamente supone no alcanzar los objetivos deseados, además de una sobrecarga de trabajo<sup>44</sup>. Por este motivo, es fundamental definir adecuadamente los grupos multidisciplinarios, los roles y los dispositivos de monitorización. Entre estos últimos creemos que son de mayor utilidad los siguientes:

- *Dispositivos móviles inteligentes, tabletas u ordenadores personales con línea telefónica o conexión a internet.* Estos pueden disponer de una plataforma segura de teleconferencia que permita la llamada o la videollamada. Además, el registro de datos debe estar integrado en la Historia Clínica Electrónica (HCE) del centro, y que cumpla con los pertinentes aspectos legales, de regulación y de protección de datos.
- *Cuestionarios de síntomas y calidad de vida;* siendo la escala de disnea modificada del mMRC y el CAT los más utilizados.
- *Cuestionarios de adhesión al tratamiento,* como el Test de Adhesión a los Inhaladores (TAI).
- *Registro de constantes vitales,* con el uso del pulsioxímetro, con medición de la saturación arterial de oxígeno y la frecuencia cardiaca, el termómetro, cuya utilidad es mayor en caso de procesos infecciosos, y el esfigmomanómetro o el tensiómetro de muñeca, de escasa utilidad salvo en caso de patología aguda o antecedente de hipertensión arterial. En otros trabajos se ha demostrado la utilidad del dispositivo Visionox<sup>®45</sup>, que permite medir la frecuencia respiratoria en pacientes con oxigenoterapia, demostrándose un aumento de la misma días previos al desarrollo de los síntomas clínicos de agudización de EPOC.

- *Espirómetro;* con un uso más extendido a través de dispositivos fáciles de usar. En cambio, quizá sea el que requiera de un mayor aprendizaje<sup>46</sup>.
- *Tele-rehabilitación;* con programas de entrenamiento que ayudan a mejorar la actividad física y la calidad de vida<sup>47</sup>, utilizando dispositivos como el podómetro.
- *APP* para dispositivos móviles inteligentes, tabletas u ordenadores personales para el registro de los datos y con sistemas de recordatorio y de alarma.

#### **Algoritmo de actuación**

Sin duda, los programas de telemonitorización generan una gran cantidad de registros diarios cuya información debe ser debidamente clasificada y apoyada en grupos multidisciplinarios y con roles bien definidos. A la hora de elaborar un protocolo debemos de tener en cuenta también los fallos más comunes para intentar evitarlos, como son la falta de planificación, el entrenamiento insuficiente del personal sanitario y de los pacientes con los dispositivos y los problemas tecnológicos<sup>7</sup>. Además, debemos realizarnos las siguientes preguntas: *¿a quién?, ¿cuándo?, ¿cómo? y ¿con qué?*

Ante ello debemos tener en cuenta los siguientes puntos a la hora de elaborar un programa de telemonitorización<sup>48</sup> (Fig. 3):

#### *Fase de implantación*

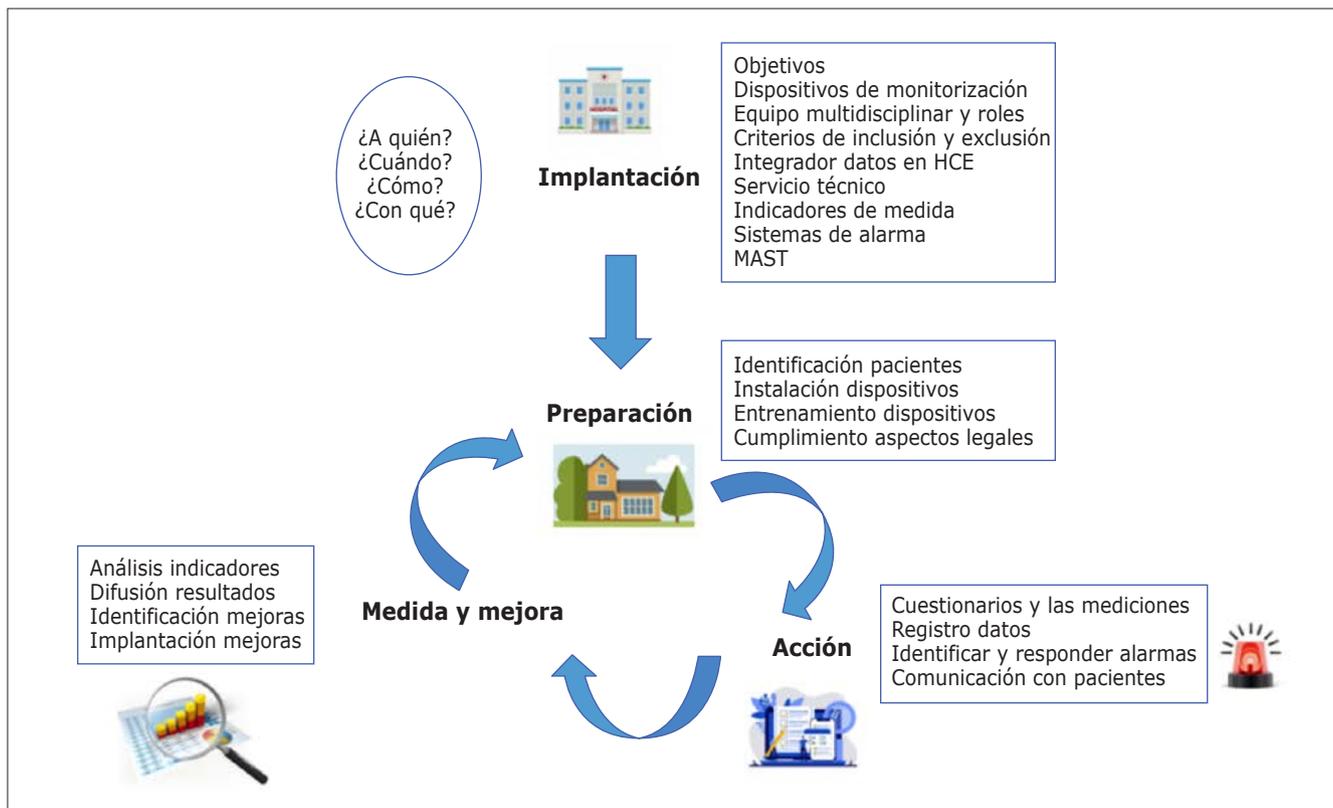
1. Establecer los objetivos que queremos alcanzar y los dispositivos de monitorización que vamos a utilizar.
2. Apoyarse en un equipo multidisciplinar con los roles bien definidos.
3. Establecer los criterios de inclusión y exclusión.
4. Integrar los datos registrados en la HCE, siempre que sea posible, de forma directa o indirecta.
5. Tener un servicio técnico que resuelva los problemas de uso.
6. Fijar indicadores de medida.
7. Determinar sistemas de alarma con criterios de empeoramiento bien definidos y las actuaciones a seguir en cada caso.
8. Protocolizar el programa de telemedicina siguiendo la herramienta MAST<sup>48</sup>, que nos permitirá el análisis posterior de los resultados y su validez interna y externa.

#### *Fase de preparación*

9. Identificar los pacientes para incluir en el programa.
10. Habilitar e instalar los dispositivos de monitorización necesarios para cumplir los objetivos.
11. Entrenar en el uso adecuado de dichos dispositivos.
12. Registrar los valores basales del paciente, que serán considerados como la medida de referencia para establecer posteriores alertas clínicas.
13. Comprobar el cumplimiento de los aspectos legales, de regulación y de protección de datos.

#### *Fase de acción*

14. Realizar los cuestionarios y las mediciones en un tiempo fijado previamente.
15. Llevar a cabo un registro dinámico de los datos obtenidos.



**Figura 3.** Algoritmo de actuación en la telemonitorización en los pacientes con EPOC.

16. Identificar y responder con celeridad a las alarmas recibidas.
17. Utilizar canales de comunicación directa para dar respuesta a las necesidades de los pacientes.

#### Fase de análisis y mejora

18. Analizar los indicadores de medida fijados.
19. Difusión de los resultados.
20. Identificar áreas de mejora.
21. Implantar acciones de mejora.

### Conclusiones

La *e-salud* ha experimentado un incremento en su uso en los últimos años gracias a la evolución de las TIC. La reciente pandemia de COVID-19 que estamos viviendo está cambiando la forma de atender a nuestros pacientes, incluyendo la TLM como una forma de asistencia sanitaria para poder seguir atendiendo a los pacientes en esta situación.

La TLM ofrece una serie de beneficios para el paciente, ya que traslada la atención a su propio domicilio y lo incluye de forma activa en sus propios cuidados de salud.

A pesar de los múltiples estudios publicados no es posible definir claramente la utilidad de la herramienta de la TLM para incluirla dentro de la práctica clínica diaria. No obstante, sus potenciales aplicaciones son claras, aunque es necesario una estandarización del seguimiento, para hacerlo más homogéneo, establecer sistemas de evaluación periódica para validar estos programas, replantear el

marco jurídico y la protección de datos, definir los roles profesionales y sistematizar los protocolos de actuación para así poder ofrecer esta forma de atención a nuestros pacientes EPOC.

### Resumen de las recomendaciones

- La telemedicina debería incorporarse a la asistencia sanitaria habitual.
- Se debe realizar una selección adecuada de pacientes y protocolizar la forma de realizar la consulta.
- La nueva tecnología disponible debe incorporarse a la actividad asistencial habitual para realizar una telemonitorización de los pacientes EPOC.
- Es necesario diseñar estudios de forma homogénea que recojan las mismas variables y la misma metodología de seguimiento.
- La *e-salud* no puede hacer perder la habitual relación médico-paciente ni reemplazar la práctica sanitaria de alta calidad.
- Hay que garantizar la privacidad del usuario, la confidencialidad de la información y la seguridad en la transmisión de la información.

#### Fuentes de financiación

El presente trabajo no ha recibido ninguna financiación específica de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. World Health Organization. The world health report 2000. Health systems: improving performance. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2000. Disponible en: <http://www.who.int>, último acceso 25 de mayo de 2021.
2. Díaz de León-Castañeda C. Salud electrónica (e-salud): un marco conceptual de implementación en servicio de salud. *Gac Med Mex*. 2019; 155: 176-83.
3. El hospital del futuro. Disponible en: [http://clubgertech.unavarra.es/public/hospital\\_futuro\\_libro.pdf](http://clubgertech.unavarra.es/public/hospital_futuro_libro.pdf), último acceso 20 de mayo de 2021.
4. Mahmud K, LeSage K. Telemedicine- a new idea for home care. *Caring*. 1995; 14: 48-50.
5. Balas EA, Jaffrey F, Kuperman GJ, Boren SA, Brown GD, Pinciroli F, et al. Electronic communication with patients. Evaluation of distance medicine technology. *JAMA*. 1997; 278: 152-9.
6. Pedone C, Lelli D. Systematic review of telemonitoring COPD: An update. *Pneumonol Alergol Pol*. 2015; 83: 476-84.
7. Segrelles-Calvo G, López-Padilla D, de Granda-Orive JI. Ventajas e inconvenientes de la telemedicina en el manejo de pacientes con enfermedades crónicas respiratorias. *Arch Bronconeumol*. 2016; 52: 575-6.
8. Corral J, Durán FJB, Quiroga MAS, Domínguez RG, Espárrago AG, Miranda JAR, et al. Eficacia de una plataforma de telemedicina, CRONEX 3.0, en el abordaje de pacientes EPOC con fenotipo agudizador o mixto y frecuentes ingresos hospitalarios: aspectos metodológicos. *Rev Esp Patol Torácica*. 2020; 32: 195-228.
9. Ramos Hernández C, Represas Represas C, Marcos Rodríguez PJ, Fernández Villar A, García Comesaña J, Cimadevila Álvarez MB, et al. Cumplimiento y satisfacción de pacientes con EPOC en un programa de telemonitorización tras un ingreso hospitalario. Disponible en: <file:///C:/Users/David%20Pe%C3%B1a%20Otero/Desktop/Publicaciones%20nuevas/NeumoMadrid/Tele-salud%20NeumoMadrid/X0300289617610785.pdf>; último acceso 10 de mayo de 2021.
10. Fernández Cacho LM, Gordo Vega MÁ, Laso Cavadas S. Enfermería y Salud 2.0: recursos TICs en el ámbito sanitario. *Index de Enfermería*. 2016; 25: 51-5.
11. Rodríguez Blanco S, Almeida Gómez J, Cruz Hernández J, Martínez Ávila D, Pérez Guerra JC, Valdés Miró F. Relación médico paciente y la eSalud. *Rev Cubana Invest Bioméd*. 2013; 32: 411-20.
12. Schlachta-Fairchild L, Elfrink V, Deickman A. Patient Safety, Tele nursing, and Telehealth. En: Hughes RG, editor. Chapter 48, pag. 135-75. Patient safety and quality: An evidence-based handbook for nurses. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2008.
13. Comisión Central de Deontología. La telemedicina en el acto médico. Madrid: 2020 10/VI. Disponible en: <http://www.cgcom.es>, último acceso 10 de mayo de 2021.
14. Schalachta-Fairchild L. Competencias internacionales de la teleenfermería. Ginebra: 2007.
15. Racionero Torre L. Teleenfermería. Nuevo avance en el cuidado enfermero. Universidad de Valladolid. Repositorio documental. Trabajo fin de grado de enfermería, 2016. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/18077>, último acceso 10 de mayo de 2021.
16. de la Torre Martí M, Pardo Cebrián R. Guía para la Intervención Telepsicológica. Madrid: 2018. Disponible en: <https://www.psichat.es/guia-para-la-intervencion-telepsicologica-2019.pdf>, último acceso 10 de mayo de 2021.
17. Serón P, Oliveros M, Fuentes-Aspe R, Gutiérrez-Arias R. Efectividad de la telerehabilitación en terapia física: protocolo de una revisión global en tiempos que exigen respuestas rápidas. *Medwave*. 2020; 20: e7970.
18. Wootton R, Bonnardot L. Telemedicine in Low-Resource Settings. *Front Public Health*. 2015; 3: 3.
19. Hernández Fernández A. El paradigma "Telemedicina vs. Protección de datos personales" en el sector sanitario de la UE. *Medical Economics*. 2014. Disponible en: [https://www.esic.edu/documentos/editorial/resenas/9788473569903\\_Medical%20Economics\\_01-10-14.pdf](https://www.esic.edu/documentos/editorial/resenas/9788473569903_Medical%20Economics_01-10-14.pdf), último acceso 10 de mayo de 2021.
20. Segrelles Calvo G, Sánchez Hernández A, López Padilla D, de Granda-Orive JI. Clinical outcomes of home telemonitoring in severe COPD. *Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2016; 1: 10-7.
21. Kruse C, Pesek B, Anderson M, Brennan K, Comfort H. Telemonitoring to manage chronic obstructive pulmonary disease: Systematic literature review. *JMIR Med Inform*. 2019; 7: e11496.
22. Hong Y, Lee SH. Effectiveness of tele-monitoring by patient severity and intervention type in chronic obstructive pulmonary disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2019; 92: 1-15.
23. Sul AR, Lyu DH, Park DA. Effectiveness of telemonitoring versus usual care for chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 2020; 26: 189-99.
24. Taylor ML, Thomas EE, Snoswell CL, Smith AC, Caffery LJ. Does remote patient monitoring reduce acute care use? A systematic review. *BMJ Open*. 2021; 11: e040232.
25. Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021; 1: CD013040.
26. Segrelles Calvo G, Gómez-Suárez C, Soriano JB, Zamora E, González-Gamarra A, González-Béjar M, et al. A home telehealth program for patients with severe COPD: the PROMETE study. *Respir Med*. 2014; 108: 453-62.
27. Soriano JB, García-Río F, Vázquez-Espinosa E, Conforto JI, Hernando-Sanz A, López-Yepes L, et al. A multicentre, randomized controlled trial of telehealth for the management of COPD. *Respir Med*. 2018; 144: 74-81.
28. Press VG, Arora VM, Kelly CA, Carey KA, White SR, Wan W. Effectiveness of virtual vs in-person inhaler education for hospitalized patients with obstructive lung disease: A randomized clinical trial. *JAMA Netw Open*. 2020; 3: e1918205.
29. Duiverman ML, Vonk JM, Bladder G, van Melle JP, Nieuwenhuis J, Hazenberg A, et al. Home initiation of chronic non-invasive ventilation in COPD patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2020; 75: 244-52.
30. Leonard R, Forte M, Mehta D, Mujahid H, Stansbury R. The impact of a telemedicine intervention on home non-invasive ventilation in a rural population with advanced COPD. *Clin Respir J*. 2021 [En prensa]. doi: 10.1111/crj.13354
31. Weiner JP. Doctor-patient communication in the e-health era. *Isr J Health Policy Res*. 2012; 1: 33.
32. Monsalve Saiz M, Peñalba Citores AC, Lastra Gutiérrez S. La consulta telefónica en Atención Primaria ¿está justificada? *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2013; 15: 329-31.
33. Pascual-de la Piza B, Palou-Lobato M, Márquez Calzada C, García-Lozano MJ. Efectividad de las intervenciones basadas en telemedicina sobre resultados en salud en pacientes con multimorbilidad en atención primaria: revisión sistemática. *Aten Primaria*. 2020; 52: 759-69.

34. Miravittles M, Calle M, Molina J, Almagro P, Gómez JT, Trigueros JA, et al. Spanish COPD guidelines (GesEPOC) 2021: updated pharmacological treatment of stable COPD. *Arch Bronconeumol*. 2021 [En prensa]. doi: 10.1016/j.arbres.2021.03.005
35. López Campos JL, Calle M, Cosío BG, González Villaescusa C, García Rivero JL, Fernández Villar A, et al. Soporte telefónico al paciente con EPOC en tiempos de la COVID-19. *Open Respir Arch*. 2020; 2: 179-85.
36. Alcázar Navarrete B. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). En: Almonacid C, Plaza V. Guía SEPAR para la teleconsulta de pacientes respiratorios. Disponible en: [https://issuu.com/separ/docs/guia\\_teleconsulta\\_web\\_\\_1\\_?fr=sZDE5MzE2NjczNg](https://issuu.com/separ/docs/guia_teleconsulta_web__1_?fr=sZDE5MzE2NjczNg), [último acceso 5 de abril de 2021].
37. Cuestionario CHECK EPOC. Sociedad de Respiratorio en Atención Primaria (GRAP). Disponible en: <http://www.sociedadgrap.com> [último acceso 10 de abril de 2021].
38. Seto E. Cost comparison between telemonitoring and usual care of heart failure: a systematic review. *Telemed J E Health*. 2008; 14: 679-86.
39. McLean S, Nurmatov U, Liu JL, Pagliari C, Car J, Sheikh A et al. Telehealthcare for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011; 7: CD007718.
40. Koff PB, Jones RH, Cashman JM, Voelkel NF, Vandivier RW. Proactive integrated care improves quality of life in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2009; 33: 1031-8.
41. Vitacca M, Bianchi L, Guerra A, Fracchia C, Spanevello A, Balbi B, et al. Tele-assistance in chronic respiratory failure patients: a randomized clinical trial. *Eur Respir J*. 2009; 33: 411-8.
42. de Toledo P, Jiménez S, del Pozo F, Roca J, Alonso A, Hernandez C. Telemedicine experience for chronic care in COPD. *IEEE Trans Inf Technol Biomed*. 2006; 10: 567-73.
43. Pinnock H, Hanley J, McCloughan L, Todd A, Krishan A, Lewis S, et al. Effectiveness of telemonitoring integrated into existing clinical services on hospital admission for exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: researcher blind, multicentre, randomised controlled trial. *BMJ*. 2013; 347: f6070.
44. Segrelles Calvo G, Chiner Vives E. Terapias respiratorias domiciliarias: innovación tecnológica en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Arch Bronconeumol*. 2015; 51: 537-8.
45. Yañez AM, Guerrero D, Perez de Alejo R, Garcia-Rio F, Alvarez-Sala JL, Calle-Rubio M, et al. Monitoring breathing rate at home allows early identification of COPD exacerbations. *Chest*. 2012; 142: 1524-9.
46. Fadaizadeh L, NajafizadehvK, Shajareh E, Shafaghi S, Hosseini M, Heydari G. Home spirometry: Assessment of patient compliance and satisfaction and its impact on early diagnosis of pulmonary symptoms in post-lung transplantation patients. *J Telemed Telecare*. 2016; 22: 127-31.
47. Gáldiz Iturria JB, Gorostiza Manterola A, Malanda NM. Telerrehabilitación, ¿una estrategia eficaz en programas de rehabilitación respiratoria? *Arch Bronconeumol*. 2018; 54: 547-8.
48. Kidholm K, Kidholm K, Ekeland AG, Jensen LK, Rasmussen J, Pedersen CD, Bowes A, et al. A model for assessment of telemedicine applications: MAST. *Int J Technol Assess Health Care*. 2012; 28: 44-51.