



Tecnologías de adherencia digital como método complementario al tratamiento directamente observado de tuberculosis

Digital adherence technologies as a complementary method to directly observed tuberculosis treatment

Tecnologias digitais de adesão como método complementar ao tratamento da tuberculose diretamente observado

Marjorie Alexandra Ramos-Chabla ^I
mramos6@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-9800-5565>

María José Reyes-Tinoco ^{II}
mreyes8@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-4695-7186>

Carina Alexandra Serpa-Andrade ^{III}
cserpa@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3208-3133>

Correspondencia: mramos6@utmachala.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 07 de diciembre de 2023 * **Aceptado:** 13 de enero de 2024 * **Publicado:** 28 de febrero de 2024

- I. Investigador Independiente, Ecuador.
- II. Investigador Independiente, Ecuador.
- III. Investigador Independiente, Ecuador.

Resumen

La tuberculosis es una enfermedad infecto-contagiosa provocada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. El manejo de esta patología se efectúa mediante la Terapia de Observación Directa, el cual ha sido el método estándar, sin embargo, el margen de error de este método depende de factores del paciente y del proveedor. El Programa Mundial contra la Tuberculosis promulgado por la Organización Mundial de la Salud (2017) abarca las recomendaciones del uso de tecnologías como un soporte para ayudar en la administración del tratamiento y mejorar la adherencia. Entre Las Tecnologías de Adherencia Digital certificadas son: Servicio de Mensajes Cortos de Texto, Dispositivo de Monitoreo de Eventos para Soporte de Medicación, y Tratamiento Asistido por Video. El objetivo de este trabajo es establecer el uso de las Tecnologías de Adherencia Digital como métodos complementarios al Tratamiento de Observación Directa de la tuberculosis para el control de pacientes en la atención primaria de salud.

Palabras Clave: Adherencia Terapéutica; Terapia por Observación Directa; Telemedicina; Tuberculosis.

Abstract

Tuberculosis is an infectious disease caused by the bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. The management of this pathology is carried out through Directly Observed Therapy, which has been the standard method, however, the margin of error of this method depends on patient and provider factors. The Global Program against Tuberculosis promulgated by the World Health Organization (2017) covers recommendations for the use of technologies as a support to assist in the administration of treatment and improve adherence. Certified Digital Adherence Technologies include: Short Text Messaging Service, Event Monitoring Device for Medication Support, and Video Assisted Treatment. The objective of this work is to establish the use of Digital Adherence Technologies as complementary methods to Directly Observed Treatment of tuberculosis for patient control in primary health care.

Keywords: Therapeutic Adherence; Directly Observed Therapy; Telemedicine; Tuberculosis.

Resumo

A tuberculose é uma doença infecciosa causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis*. O manejo desta patologia é realizado através da Terapia Diretamente Observada, que tem sido o método padrão, porém a margem de erro deste método depende de fatores do paciente e do prestador. O Programa Global contra a Tuberculose promulgado pela Organização Mundial da Saúde (2017) abrange recomendações para o uso de tecnologias como suporte para auxiliar na administração do tratamento e melhorar a adesão. As tecnologias certificadas de adesão digital incluem: serviço de mensagens de texto curtas, dispositivo de monitoramento de eventos para suporte de medicação e tratamento assistido por vídeo. O objetivo deste trabalho é estabelecer o uso de Tecnologias Digitais de Adesão como métodos complementares ao Tratamento Diretamente Observado da tuberculose para controle de pacientes na atenção primária à saúde.

Palavras-chave: Adesão Terapêutica; Terapia Diretamente Observada; Telemedicina; Tuberculose.

Introducción

La tuberculosis (TB) es una enfermedad infecto-contagiosa provocada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, descubierta en 1882 por Robert Koch. Se transmite a través del contacto de persona a persona por medio de gotículas respiratorias que se liberan al estornudar, toser o hablar. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su informe anual de tuberculosis, menciona la alarmante situación global relacionada con la presencia de portadores asintomáticos del agente infeccioso, equivalente a una cuarta parte de la población mundial, es decir, 2 mil millones de personas. En promedio, un 5 a 10% de los infectados progresan hasta desarrollar la enfermedad, la cual afecta principalmente a los pulmones (TB pulmonar), sin embargo, puede diseminarse a otros órganos (TB extrapulmonar). (1–3)

Un individuo con TB activa altamente bacilífera puede infectar entre 10 a 15 personas al año y para su propagación solo bastan periodos cortos de 20 minutos en exposiciones estrechas y 4 horas en contactos esporádicos, lo que conlleva a un aumento de casos nuevos. A partir de 1960 se desarrolló el régimen de tratamiento cuádruple prolongado que permitió la curación de hasta el 85% de los casos. No obstante, si no se instaura la terapia antituberculosa de manera oportuna, la tasa de mortalidad actualmente puede llegar al 50%. (3–5)

En 1964 se reconocieron oficialmente los determinantes de la falta de adherencia al esquema antituberculoso, atribuyéndose a factores individuales, sociales y estructurales asociados a poblaciones socioeconómicas bajas e inmunocomprometidas. A pesar de la creación de protocolos para la detección temprana y tratamiento oportuno, el desapego farmacológico constituye aún un desafío creciente, ya que contribuye al desarrollo de resistencia farmacológica, facilitando la recaída de la enfermedad y el fracaso del tratamiento. (6,7)

Dada la necesidad de mejorar la adherencia terapéutica (definida como la ingestión de más del 90% de las dosis prescritas), aumentar el porcentaje de culminación del tratamiento y prevenir el desarrollo de farmacoresistencia, la OMS en 1995 creó la estrategia de Terapia de Observación Directa (DOT). Esta fue aplicada en 102 países a partir de 1997 (utilizada actualmente en Ecuador), centrándose en la instauración de una política pública basada en cuatro pilares: confiabilidad de un examen de esputo para su diagnóstico, abastecimiento ininterrumpido de fármacos antituberculosos, monitoreo regular y el más importante, la observación directa del tratamiento por parte un tercero independiente y capacitado. (8–10)

En la actualidad, el DOT se ejecuta a través de tres enfoques: DOT clínico, donde el paciente se dirige al establecimiento de salud para la toma del medicamento, DOT de campo, que implica la visita médica al hogar o lugar de trabajo y DOT comunitario, en el cual se capacita a un líder de la comunidad para que ejerza como veedor de la ingestión del fármaco. Aunque el DOT clínico ha sido el método estándar para garantizar la adherencia al tratamiento y ha permitido salvar a millones de vidas desde su instauración, no está exento de obstáculos tales como factores del paciente (horario laboral, migración, costos de transporte, riesgo de estigmatización) y factores del proveedor (horarios del establecimiento, falta de personal, financiación inadecuada). Debido a esto se han realizado nuevas investigaciones que revelan una mayor tasa de éxito con la ayuda de las tecnologías de apoyo digital. (11–13)

En el año 2015, la OMS mediante su Programa Mundial Contra la Tuberculosis emitió un llamado para explorar la integración más efectiva de las nuevas tecnologías digitales dentro de su estrategia denominada Fin de la Tuberculosis. En abril de 2017, se hicieron públicas las recomendaciones que abogan por la utilización de estas tecnologías como un respaldo fundamental para facilitar la gestión del tratamiento y potenciar la adherencia de los pacientes. Las Tecnologías de Adherencia Digital (DAT) certificadas son: Servicio de Mensajes Cortos de Texto (SMS), Dispositivo de

Monitoreo de Eventos para Soporte de Medicación (EMM), y Tratamiento Asistido por Video (VOT). (14)

El servicio de mensajes cortos de texto (SMS) se usa para interactuar con pacientes ambulatorios a través de un intercambio unidireccional, por medio de mensajes automáticos frecuentes para recordarles la toma de la medicación y dar a conocer un reporte sobre su estado actual de salud, o, de forma bidireccional, mediante una comunicación entre el paciente y el personal al enviar un mensaje nuevo o realizar una llamada. (14)

El avance en el área de telecomunicaciones ha permitido que el acceso a dispositivos móviles básicos a nivel mundial sea mayor al 90%, de manera que convierte al SMS en una opción favorable para incrementar la adherencia y la sensibilización a cerca de la TB u otras patologías (cardiovasculares, infecciosas, endocrinas, etc.) incluso en zonas rurales. Su aplicabilidad se destaca por la facilidad de acceso, flexibilidad de horarios y bajo costo debido al menor requerimiento de recursos humanos y planificación, además de la capacidad de incluir elementos contextuales como la cultura, el idioma, creencias y demás factores influyentes en la atención primaria de salud. (15–17)

Por medio de los mensajes de texto se puede tener comunicación en tiempo real que conlleve a perfeccionar la eficiencia del soporte brindado al paciente cuando se realice un futuro encuentro personal. La mayoría de estudios reportados concuerdan que refuerza la tasa de finalización del tratamiento y disminuye el número de dosis omitidas. Según Bediang y colaboradores, su implementación, acompañada de palabras motivacionales que alienten, impulsen y recuerden las fechas de citas programadas, o, a su vez, galardenen los logros cumplidos hacia la curación, crea reflexión en los pacientes sobre la realización periódica de exámenes. (14,16,17)

Mwansa-Kambafwile et al., aluden que el SMS es una opción viable para los programas nacionales de TB debido a que el envío de mensajes sobre los resultados diagnósticos aumentaba en 2,8 veces las probabilidades de que inicien el tratamiento de forma inmediata, con una media de 4 días, frente a DOT con 13 días. Tal como mencionan Wagstaff y colaboradores en su ensayo, los participantes del grupo SMS tenían mayor posibilidad de volver al establecimiento de salud durante los dos días posteriores a la realización de la prueba diagnóstica para obtener sus resultados. (18,19)

En el trabajo realizado por Fang et al., se concluyó que posterior al envío de recordatorios, la cantidad de tomas omitidas fue considerablemente menor en el grupo SMS en comparación a los pacientes DOT, al igual que la tasa de finalización del esquema, donde DOT solo obtuvo un 86,84%

y SMS 96,25%. Además, el grupo SMS tuvo un mayor porcentaje (96,88% frente a 87,89%) de pacientes que acudieron a realizarse exámenes (esputo y radiografía torácica) para el control después de la fase intensiva. Otra revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios también denotó efectos relevantes en el aumento de la adherencia (RR 1,05; IC del 95 %) y la tasa de curación (OR 2,47; IC del 95 %). (7,16)

Por el contrario, en la investigación de Johnston y colaboradores se argumenta que la proporción de finalización del esquema fue menor durante la intervención SMS bidireccional (79,4%) en relación con DOT (81,9%), al igual que el número de participantes que ingirieron el 90% de dosis prescritas (77,1% vs 80,9%). A pesar de estos resultados, SMS si logró mejorar la comunicación de efectos adversos relacionados con la ingesta del fármaco. De forma similar, Bediang et al., sugieren que SMS no posee relevancia estadística significativa asociada con el porcentaje de curación y adherencia, debido a que el número de pacientes curados posterior al tratamiento se encuentra por debajo del 85% de lo esperado y es semejante tanto para SMS como para DOT. (15,17)

El dispositivo de monitoreo de eventos para soporte de medicación (EMM) se centra en ser más flexible en el seguimiento del tratamiento del paciente, mediante el uso de recordatorios junto con instrucciones sobre la dosis y cómo recargar los medicamentos, además, reúne toda la información necesaria para que sea analizada por los profesionales de la salud. Actualmente hay dos tipos de EMM, las cajas de medicamentos electrónicos y las fundas adaptadas a un paquete de blíster. (14)

El uso de las fundas de EMM es relativamente nuevo, se basan en paquetes de medicamentos en sobres individualizados, los cuales tienen impreso una serie de números de teléfono que son vistos solo y únicamente cuando las pastillas son sacadas del empaque. Con esto, es anhelado que el paciente marque a estos números de forma gratuita a diario, en relación con el medicamento que vaya tomando, para así tener registrado y verificar el cumplimiento al tratamiento. (14)

Las cajas EMM son artefactos electrónicos automáticos cuyos registros son enviados al centro de salud para dar a conocer que tan seguido es abierto el envase de la medicación. Gracias a los teléfonos móviles se emiten recordatorios hacia el paciente y alertas hacia el cuidador cuando las cajas de medicina van más de un día sin ser destapadas. (14)

Diversos artículos han denotado varias ventajas de la utilización de las cajas EMM. Wang et al., afirman que el costo por paciente es de aproximadamente cinco dólares norteamericanos y el dispositivo funciona con baterías que tienen una vida útil de al menos dos meses, además, emite

alertas a través de señales visuales y auditivas eficaces para recordar la toma de medicación, reemplazar las píldoras y recargar la batería. Similares resultados se obtuvieron en el estudio de Thomas y colaboradores, quienes refieren que la alertas aumentan la probabilidad de que el medicamento sea ingerido en ese instante, creando así una rutina diaria que puede ser apoyada por los miembros de la familia. También, el diseño del pastillero proporciona un almacenamiento seguro y el etiquetado de las dosis disminuye la barrera de la confusión de fármacos. Por medio de investigaciones piloto se ha demostrado que puede ser eficaz incluso en países de recursos limitados como Sudáfrica, India y Uganda. (20,21)

Manyazewal et al., en su publicación sobre la usabilidad del EMM, dieron a conocer que los participantes solo acudían cada 15 días para recargar las dosis del pastillero, lo cual conllevó a que tuvieran mayor satisfacción, y a su vez redujo el riesgo de contagios. A la par, en su análisis secundario se ratifica que el EMM disminuye la vulnerabilidad y estigma, los costos de viaje y comida. Thomas y colaboradores presentaron una perspectiva favorable desde la postura del profesional médico, ya que aminora su carga de trabajo, siendo un factor beneficioso ya que también reduce el estrés y así pueden brindar una atención más centralizada en el paciente, incrementando la satisfacción laboral. (21–23)

En el ensayo controlado aleatorio multicéntrico sobre EMM y DOT elaborado por Manyazewal et al., se evidenció que de las 3420 dosis prescritas para el grupo DOT, 1004 de estas fueron llevadas a casa para autoadministración. Considerando que todas fueron ingeridas, la media geométrica del porcentaje de adherencia para el grupo DOT fue de 98,97% y de 99,01% para el grupo EMM (pastillero evriMED500). De igual manera, estimando que no se ingirieron todas las dosis dadas para llevar a casa, el grupo intervención (EMM) tuvo mejores resultados. En adición, mediante el uso de la prueba de Fisher, todas las personas obtuvieron un umbral de adherencia mayor o igual al 80%, mientras que el nivel de adherencia superior al 90% fue muy similar tanto en el grupo DOT, como en el grupo EMM. (24)

Un estudio de la experiencia del monitor electrónico de medicación en treinta condados de China (segundo país con la carga más alta de TB a nivel mundial), comprobó que el EMM disminuyó el número de dosis omitidas entre un 40% a 50%. A su vez, el personal de salud decidía el tipo de intervención a realizar de acuerdo al porcentaje de tomas olvidadas, por ejemplo, menor al 20% se le recalca el valor de continuar el tratamiento, entre 20% al 49% aumentaba la frecuencia de

visitas médicas domiciliarias, y si continuaba con éste porcentaje o era mayor al 50%, el paciente era derivado a DOT. (20)

Otro ensayo aleatorizado de EMM versus DOT llevado a cabo en Etiopía evaluó la satisfacción del tratamiento, la usabilidad y la probabilidad de recomendar el dispositivo. El primer parámetro se estimó por 4 dominios: efectividad (85,78% frente a 63,43), conveniencia (85,41% frente a 48,18%), satisfacción global (90,19% frente a 67,11%) y efectos secundarios (100% en ambos). La usabilidad tuvo una puntuación de 100% (excelente) y el 90,4% de los participantes recomendaban el uso de EMM como un apoyo a la adherencia. (22)

La Calidad de Vida Relacionada a la Salud (CRVS) en EMM, estimada por medio de la movilidad, el autocuidado, las actividades diarias, depresión o ansiedad y el malestar o dolor, era más favorable para el grupo EMM debido a que el grupo DOT tenía una mayor probabilidad (49%) de tener una CVRS menor. El costo asociado al tratamiento fue mayor en el grupo DOT, donde un 38,5% enfrentaron costos catastróficos, definidos como el gasto total del tratamiento superior o igual al 20% del ingreso mensual. (23)

La Terapia Asistida por Video (VOT) se puede implementar gracias a tablets y smartphones con acceso a internet que brindan comunicación a través de videos en forma gratuita. Se puede llevar a cabo de dos maneras: sincrónica (S-VOT), mediante la revisión por parte del profesional médico de la ingesta de medicamentos en tiempo real, y de forma asincrónica (A-VOT) donde el paciente se graba y sube el video a un software para posteriormente ser revisados en cualquier momento. (14)

Garfein et al., señalan que una ventaja de A-VOT sobre S-VOT es permitir observar dosis sin la necesidad de una conexión de internet ininterrumpida y subir los videos de la toma de medicación en el momento más idóneo cuando la conectividad se haya reestablecido. Tener la flexibilidad de escoger cuando ingerir el fármaco a cualquier hora del día o acompañarlo con alimentos, logra un mejor control de seguimiento y aumenta la adherencia, puesto que disminuye la experiencia de ciertos efectos secundarios. S-VOT a su vez reduce el riesgo de exposición del personal al no tener que realizar visitas para DOT clínico o comunitario, y adicionalmente aumenta la cantidad de pacientes atendidos al día. (8,25)

En varios estudios experimentales se evidenció la eficacia frente al tratamiento directamente observado. Según la publicación realizada por Burzynski et al., se obtuvo un mayor porcentaje de

dosis completadas para VOT (89,8%) en relación con DOT (87,2%), correspondiente con una diferencia porcentual del -2,6%, concluyente de no inferioridad. (26)

En paralelo, la evaluación de métodos mixtos llevada a cabo por Holzman et al., verificó que solo un 15% de los tratados con DOT y un 36% con VOT completaron más del 80% del total de dosis prescritas, esto debido a que DOT no atiende durante festividades y fines de semana, en comparación del VOT donde sí pueden cumplirse. Sin embargo, al calcular la adherencia, se evidenció que durante la administración del tratamiento 5 días a la semana existe una mayor adherencia con DOT (98 %) frente a VOT (94 %), aunque la fracción observable (7 días/semana y feriados) fue mucho menor en DOT (66 %) en relación con VOT (72 %). Agregando a lo anterior, de acuerdo a una encuesta realizada a 47 programas de TB en Estados Unidos, se demostró que 41 (87%) y 40 (85%) de estos indicaron superioridad con relación a la adherencia y finalización del tratamiento al utilizar VOT, respectivamente. (27,28)

Conforme al ensayo de superioridad controlado aleatorizado propuesto por Story y colaboradores, VOT es más efectivo para la adherencia del régimen farmacológico que DOT, reflejado en su resultado primario, donde 78 de 112 pacientes (70%) con VOT completaron más del 80% de las mismas durante los dos primeros meses, mientras que solo 35 de 114 participantes (31%) con DOT lo lograron. En el resultado secundario, al finalizar el tratamiento de 6 meses, el grupo VOT continuó teniendo un mayor porcentaje de observaciones (77%) en comparación con el grupo DOT (39%). VOT fue un pilar esencial para el apoyo de la dosificación diaria, siendo una opción más efectiva y económica para la supervisión en poblaciones vulnerables y con una tasa de abandono más baja que DOT. Como señala Nguyen y colaboradores, VOT es un método factible y aceptable de apoyo a la adherencia entre pacientes, al igual como menciona Macaraig et al., quienes recalcan que es una herramienta favorable para la administración del tratamiento de forma eficiente y efectiva. (25,28,29)

Entre los beneficios del uso del VOT, varios estudios reportan la posibilidad de aumentar el número de dosis prescritas observadas y proporcionar una atención personalizada, equitativa, con mejores efectos clínicos y altas tasas de finalización del tratamiento. El empleo de esta DAT en países de ingresos medios y bajos puede contribuir a generar un ahorro monetario y de tiempo, además de coadyuvar a una superación de los problemas relacionados con la falta de adherencia. A sabiendas de la prevalencia de TB en poblaciones con necesidades sociales complejas, VOT constituye una alternativa apta para el seguimiento de comorbilidades asociadas, como el VIH. (25,26,30)

Una investigación realizada en Moldova demuestra que con VOT se reportan una mayor cantidad de efectos adversos (11%) debido a que los pacientes cumplen con más del 80% de las dosis prescritas, y en adición, esta tecnología les permite comunicar de manera inmediata impactos negativos sobre la ingesta de fármacos. Contrario a lo que se creería, es un resultado positivo ya que permite al prestador de salud cambiar o modificar el tratamiento y brindar atención médica si se requiere, lo cual coincide con los hallazgos de Story et al., que indican que así se reduciría el riesgo de efectos adversos en comparación con DOT. (25,30)

Varios artículos han corroborado que el uso de VOT permite disminuir el inconveniente de realizar visitas continuas al centro hospitalario, y, por ende, la transmisión de TB. Además, representa una alternativa conveniente para pacientes en quienes el uso de DOT es logísticamente inasequible debido a cambios de residencia e itinerario de viajes, por ejemplo, en el ensayo realizado por Holzman et al., dos pacientes a pesar de haberse encontrado fuera del país antes de completar el esquema, continuaron la monitorización a través de VOT con un cumplimiento de dosis del 72% y 87%. (10,27)

El tiempo supone un factor importante en el seguimiento con VOT. Gökce et al., indican que brinda a los pacientes mayor flexibilidad de horarios, dedican menos tiempo a la toma de medicación y permite una libertad superior al DOT, concediéndoles un ahorro en gastos de transporte y aumentando el nivel de satisfacción. Ravenscroft et al., enfatizan que los pacientes pueden reducir una media de 58 horas en un lapso de 4 meses de tratamiento, tomando en cuenta la duración de las visitas al establecimiento y la ejecución del procedimiento DOT. Story et al., ratificaron que también proporciona un beneficio al personal médico, debido a que el tiempo para la observación de dosis fue de 56 minutos para DOT comunitario, 15 minutos para DOT clínico y para VOT tan solo 3,2 minutos. Los pacientes en cambio, dedicaron semanalmente 29 minutos en DOT y 1,8 minutos en VOT. (25,30,31)

En el ámbito social, la mayoría de información recopilada demuestra que VOT presenta mayores tasas de finalización del tratamiento, aceptabilidad y disminuye el estigma presente en nuestra sociedad, siendo así un método factible para mejorar tanto la adherencia como el bienestar general de la vida diaria. Los factores más relevantes descritos por Rao et al. que influyen en el éxito del VOT son la educación y la posesión de teléfono móvil, implicando así un aumento de la aceptación por parte de los pacientes. (10)

En el trabajo investigativo de Gökce y colaboradores se evaluó el nivel de satisfacción posterior al tratamiento con VOT por medio de la utilización de una escala de Likert de 10 ítems, donde se obtuvo una media de 9,41 puntos (10= muy satisfactorio). En adición, los niveles de estigma (autopercepción, internalización, familiares/amigos) fueron más bajos en el grupo VOT. Algo similar ocurre con el ensayo de Story et al., en el cual, al iniciar el tratamiento pudieron observar que los niveles de compromiso de los pacientes DOT era mucho más bajos, menor al 50%, a diferencia de VOT (>70%). (25,31)

A nivel hospitalario, la encuesta realizada por Macaraig et al. demostró que, de 113 programas de atención a TB, 42% usan VOT y un 36% planea su futura implementación. De los que brindan VOT, 66% usan S-VOT, 9% A-VOT y el 23% una combinación de ambos. Las aplicaciones comerciales sin costo o económicas como Skype o FaceTime son preferidas por el 89% de los programas encuestados. Recientemente se han realizado varios estudios piloto sobre el uso de VOT en países de Latinoamérica como Perú, Chile y Argentina, en los cuales se demuestra una alta tasa de adherencia y finalización del tratamiento, mientras que en Colombia ya se aplica como una estrategia complementaria para el seguimiento desde el año 2020. Nguyen et al., en su ensayo desarrollado en Vietnam sugieren que VOT es factible en lugares de alta prevalencia e inclusive en entornos limitados. (28,29)

El factor económico representa una de las ventajas más significativas, especialmente al finalizar el tratamiento de 6 meses. Según Holzman et al., se logró un ahorro monetario en VOT de \$1391 por cada paciente. Incluso, al otorgar cargos mensuales de datos para internet y programación de software, continuó siendo más económico que DOT. En línea con los resultados de Story et al., el esquema completo de tratamiento tuvo un valor de £1645 para VOT, en contraste con DOT, el cual tuvo un costo de £5700. (25,27)

La terapia asistida por video es un método factible ante la presencia de emergencias sanitarias, como fue el caso de la pandemia COVID-19, donde se alteró el ritmo de aplicación de DOT convencional, y se instauró la terapia autoadministrada (SAT) como la única alternativa hasta el momento para poder continuar con el esquema de tratamiento. En busca de la aplicación de las tecnologías de adherencia digital, Fekadu et al., al comparar VOT versus SAT durante el confinamiento, constataron que VOT redujo los costos en \$1797 por persona, relacionado a la disminución de hospitalizaciones en vista del alto rango de éxito de tratamiento, y a la reducción los Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD). La ausencia del empleo de DOT durante

este periodo crítico para la salud mundial, habría resultado en precios más elevados y menos adherencia, si el VOT no se hubiera llevado a cabo. (32)

Métodos

El diseño del presente estudio es de tipo observacional, no experimental y de carácter descriptivo. El material bibliográfico utilizado para su elaboración fue recopilado mediante la búsqueda de palabras clave contempladas en los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS/MeSH): adherencia terapéutica, terapia por observación directa, telemedicina y tuberculosis, en diversas bases de datos digitales como PubMed, Elsevier, SciELO y Google Académico.

Se aplicaron criterios para el filtro de resultados: idioma español o inglés, fecha de publicación a partir del año 2017 debido a que la Organización Mundial de la Salud decretó el uso de las Tecnologías de Adherencia Digital en esta fecha, afinidad con la temática, artículos de alta relevancia (Q1- Q2) de revistas indexadas. Como resultado de la búsqueda se incluyeron: artículos científicos de revisión, descriptivos, experimentales, guías de práctica clínica, reportes epidemiológicos y manuales.

Conclusiones

La tuberculosis es una enfermedad contagiosa que ha afectado a la población a lo largo de la historia humana y se mantiene vigente hasta la actualidad. La OMS ha utilizado el Tratamiento Directamente Observado (DOT) para intentar disminuir su incidencia, pero debido a su complejidad y a los factores determinantes de la adherencia terapéutica, ha resultado difícil mantenerlo hasta la finalización del esquema.

Es evidente que el avance tecnológico ha tomado gran relevancia en el campo médico durante los últimos años, brindando alternativas para complementar al tratamiento convencional y de esta forma aumentar las tasas de curación y adherencia. La OMS a partir del año 2017 ratificó la importancia del uso de Tecnologías de Adherencia Digital (DATs) tales como Servicio de Mensajes Cortos de Texto (SMS), Dispositivo de Monitoreo de Eventos para Soporte de Medicación (EMM), y Tratamiento Asistido por Video (VOT), para el acompañamiento del tratamiento antituberculoso.

Las DATs son aprobadas por una gran cantidad de estudios, los cuales indican que proporcionan varias ventajas hacia los pacientes como mayor flexibilidad de horario, disminución del estigma, del número de visitas y el riesgo de contagio, a su vez, aumenta la aceptabilidad, usabilidad, adherencia y reporte de efectos adversos. Por otra parte, a nivel hospitalario incrementa la satisfacción laboral al propiciar una atención más individualizada y en menor tiempo, siendo preeminente debido a que puede utilizarse como soporte en patologías concomitantes y en emergencias sanitarias.

A pesar de las grandes ventajas obtenidas con las tres tecnologías de adherencia digital, consideramos que el uso de VOT proporciona mejores resultados ya que es el método más estudiado y aceptado hasta la actualidad con porcentajes de adherencia (89,8%), mientras que SMS y EMM registran datos no concluyentes. No obstante, el uso simultáneo de estas DATs a dependencia de un compromiso óptimo del paciente, podría potenciar el nivel de seguimiento del tratamiento y conferir efectos más favorables. Caso contrario, el DOT per se siempre será un método perenne al cual acudir cuando la falta de compromiso conlleve a un déficit de adherencia. Las DATs actualmente no constituye un reemplazo absoluto del DOT. Sin embargo, no se descarta que a medida que pase el tiempo y existan mejores estudios acompañados de avances tecnológicos, se perfeccione la forma del seguimiento de la tuberculosis y su incidencia disminuya a nivel mundial. La mayoría de investigaciones han sido realizadas en países lejanos a nuestro territorio, por lo cual, sería factible que se efectúen más estudios piloto en Latinoamérica, especialmente en Ecuador para conocer el nivel de aplicabilidad y eficacia en nuestro medio.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Manual operativo de la OMS sobre la tuberculosis [Internet]. Organización mundial de la Salud. 2022. 118 p. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55927/9789275325377_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Alsayed SSR, Gunosewoyo H. Tuberculosis: Pathogenesis, Current Treatment Regimens and New Drug Targets. *Int J Mol Sci.* 2023;24(6):5202.
3. World Health Organization. Annual Global Tuberculosis Report [Internet]. 2022. Available from: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022>

- programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022#:~:text=context of global...-
,Download,-Read More%0Ahtt
4. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Boletín Anual Tuberculosis 2018 Introducción [Internet]. Vol. 2017. 2018. Available from: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/03/informe_anual_TB_2018UV.pdf
 5. Pezzella AT. History of Pulmonary Tuberculosis. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2019;29(1):1–17. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.thorsurg.2018.09.002>
 6. Musiimenta A, Tumuhimbise W, Mugaba AT, Muzoora C, Armstrong-Hough M, Bangsberg D, et al. Digital monitoring technologies could enhance tuberculosis medication adherence in Uganda: Mixed methods study. *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis* [Internet]. 2019;17:100119. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jctube.2019.100119>
 7. Ridho A, Alfian SD, van Boven JFM, Levita J, Yalcin EA, Le L, et al. Digital Health Technologies to Improve Medication Adherence and Treatment Outcomes in Patients With Tuberculosis: Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *BMC Public Health*. 2018;24(1):1–14.
 8. Garfein RS, Doshi RP. Synchronous and asynchronous video observed therapy (VOT) for tuberculosis treatment adherence monitoring and support. *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis* [Internet]. 2019;17:100098. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jctube.2019.100098>
 9. Leddy AM, Jaganath D, Triasih R, Wobudeya E, Bellotti De Oliveira MC, Sheremeta Y, et al. Social Determinants of Adherence to Treatment for Tuberculosis Infection and Disease Among Children, Adolescents, and Young Adults: A Narrative Review. *J Pediatric Infect Dis Soc*. 2022;11(Suppl 3):S79–84.
 10. Rao JS, Diwan V, Kumar AA, Varghese SS, Sharma U, Purohit M, et al. Acceptability of video observed treatment vs. directly observed treatment for tuberculosis: a comparative analysis between South and Central India. *Wellcome Open Res*. 2022;7:152.
 11. Drug-resistant T. Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis. Módulo 4: Tratamiento. Tratamiento de la tuberculosis farmacorresistente. In: Directrices unificadas de la OMS sobre la tuberculosis Módulo 4: Tratamiento Tratamiento de la tuberculosis farmacorresistente. 2022.

12. Rodrigues R, Varghese SS, Mahrous M, Ananthaneni Kumar A, Ahmed MN, D'Souza G. Feasibility and acceptability pilot of video-based direct observed treatment (vDOT) for supporting antitubercular treatment in South India: a cohort study. *BMJ Open* [Internet]. 2023;13(5):e065878. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37247959><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC10230861>
13. Minnesota Department of Health. Video directly observed therapy. Vol. 48, Health. 2018.
14. World Health Organization. Handbook for the use of Digital Technologies to support Tuberculosis medication adherence [Internet]. 2017. 58 p. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/205222/1/WHO_HTM_TB_2015.21_eng.pdf?ua=1
15. Johnston JC, van der Kop ML, Smillie K, Ogilvie G, Marra F, Sadatsafavi M, et al. The effect of text messaging on latent tuberculosis treatment adherence: A randomised controlled trial. *Eur Respir J* [Internet]. 2018;51(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01488-2017>
16. Fang XH, Guan SY, Tang L, Tao FB, Zou Z, Wang JX, et al. Effect of short message service on management of pulmonary tuberculosis patients in Anhui Province, China: A prospective, randomized, controlled study. *Med Sci Monit*. 2017;23:2465–9.
17. Bediang G, Stoll B, Elia N, Abena JL, Geissbuhler A. SMS reminders to improve adherence and cure of tuberculosis patients in Cameroon (TB-SMS Cameroon): A randomised controlled trial. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1–14.
18. Mwansa-Kambafwile JRM, Chasela C, Levin J, Ismail N, Menezes C. Treatment initiation among tuberculosis patients: the role of short message service (SMS) technology and Ward-based outreach teams (WBOTs). *BMC Public Health* [Internet]. 2022;22(1):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12736-6>
19. Wagstaff A, van Doorslaer E, Burger R. SMS nudges as a tool to reduce tuberculosis treatment delay and pretreatment loss to follow-up. A randomized controlled trial. *PLoS ONE*. 2019;14(6):1–14.
20. Wang N, Shewade HD, Thekkur P, Huang F, Yuan Y, Wang X, et al. Electronic medication monitor for people with tuberculosis: Implementation experience from thirty counties in

- China. PLoS One [Internet]. 2020;15(4):1–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0232337>
21. Thomas BE, Kumar JV, Periyasamy M, Khandewale AS, Mercy JH, Raj EM, et al. Acceptability of the medication event reminder monitor for promoting adherence to multidrug-resistant tuberculosis therapy in two indian cities: Qualitative study of patients and health care providers. *J Med Internet Res*. 2021;23(6):1–31.
 22. Manyazewal T, Woldeamanuel Y, Getinet T, Hoover A, Bobosha K, Fuad O, et al. Patient-reported usability and satisfaction with electronic medication event reminder and monitor device for tuberculosis: a multicentre, randomised controlled trial. *eClinicalMedicine* [Internet]. 2023;56:101820. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101820>
 23. Manyazewal T, Woldeamanuel Y, Fekadu A, Holland DP, Marconi VC. Effect of Digital Medication Event Reminder and Monitor-Observed Therapy vs Standard Directly Observed Therapy on Health-Related Quality of Life and Catastrophic Costs in Patients with Tuberculosis: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2022;5(9):E2230509.
 24. Manyazewal T, Woldeamanuel Y, Holland DP, Fekadu A, Marconi VC. Effectiveness of a digital medication event reminder and monitor device for patients with tuberculosis (SELFTB): a multicenter randomized controlled trial. *BMC Med* [Internet]. 2022;20(1):1–18. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02521-y>
 25. Story A, Aldridge RW, Smith CM, Garber E, Hall J, Ferenando G, et al. Smartphone-enabled video-observed versus directly observed treatment for tuberculosis: a multicentre, analyst-blinded, randomised, controlled superiority trial. *Lancet* [Internet]. 2019;393(10177):1216–24. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32993-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32993-3)
 26. Burzynski J, Mangan JM, Lam CK, Macaraig M, Salerno MM, Decastro BR, et al. In-Person vs Electronic Directly Observed Therapy for Tuberculosis Treatment Adherence: A Randomized Noninferiority Trial. *JAMA Netw Open*. 2022;5(1):1–13.
 27. Holzman SB, Zenilman A, Shah M. Advancing patient-centered care in tuberculosis management: A mixed-methods appraisal of video directly observed therapy. Vol. 5, *Open Forum Infectious Diseases*. 2018.

28. Macaraig M, Lobato MN, McGinnis Pilote K, Wegener D. A National Survey on the Use of Electronic Directly Observed Therapy for Treatment of Tuberculosis. *J Public Heal Manag Pract.* 2018;24(6):567–70.
29. Nguyen TA, Pham MT, Nguyen TL, Nguyen VN, Pham DC, Nguyen BH, et al. Video Directly Observed Therapy to support adherence with treatment for tuberculosis in Vietnam: A prospective cohort study. *Int J Infect Dis [Internet].* 2017;65:85–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2017.09.029>
30. Ravenscroft L, Kettle S, Persian R, Ruda S, Severin L, Doltu S, et al. Video-observed therapy and medication adherence for tuberculosis patients: randomised controlled trial in Moldova. *Eur Respir J [Internet].* 2020 Aug 1;56(2):2000493. Available from: <http://erj.ersjournals.com/content/56/2/2000493.abstract>
31. Gokce Celik K, Bektas Murat Y. Comparison of In-Person vs. Video Directly Observed Therapy (VDOT) on Stigma Levels in Tuberculosis Patients. *J Am Board Fam Med.* 2022;35(5):951–60.
32. Fekadu G, Jiang X, Yao J, You JHS. Cost-effectiveness of video-observed therapy for ambulatory management of active tuberculosis during the COVID-19 pandemic in a high-income country. *Int J Infect Dis [Internet].* 2021;113:271–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.10.029>

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).