

Monograph

La Residencia en Zona Rural versus la Residencia en la Zona Urbana atenúa los Efectos de la Telemedicina sobre la Capacidad de Ejercicio

Timothy Mcconnell¹, Sharon Larson², Carol Homko³, William Santamore³, Alfred Bove³, Kelly Trevino⁴, Abdul Kashem³ y Robert Cross³

¹Bloomsburg University, Bloomsburg, PA, Estados Unidos.

²Geisinger Medical Center, Danville, PA, Estados Unidos.

³Temple University, Philadelphia, PA, Estados Unidos.

⁴VA Boston Healthcare System, Brockton, MA and Harvard Medical School, Department of Psychiatry, Boston, MA, Estados Unidos.

RESUMEN

Planteamos la hipótesis que el tratamiento con telemedicina afectaría la capacidad de ejercicio a pesar de las diferencias entre los grupos de residencia en zonas urbanas o rurales, los factores demográficos, locus de control de salud (LC) y conocimiento de los riesgos de enfermedad cardiovascular (CVD). Los participantes de sexo masculino de la zona rural del centro-norte de Pensilvania (n=254; edad=62,5±9,6) y de la zona urbana de Filadelfia (n=211; edad=57,9±10,1) fueron asignados al azar a grupo de estudio que se contactó mediante telemedicina o grupos que se contactó en persona. Se determinó la regresión entre la distancia caminada en 6-min y un indicador rural-urbano, características demográficas, LC, y conocimiento de riesgo de CVD. La residencia rural y el locus de control (LC) interno presentaron una contribución positiva significativa con la distancia de caminata de 6-min ($p<0,05$), mientras que el LC en el poder de los demás, presentó un efecto opuesto tanto en el inicio del estudio como en el fin del mismo. El conocimiento de riesgo de CVD también se asoció de manera significativa con la distancia de caminata de 6-min al final del estudio ($p<0,05$). El tratamiento mediante Telemedicina no se asoció significativamente con un aumento en la distancia caminada ($p>0,05$) y no alteró las asociaciones con la residencia en zonas rurales, los factores demográficos y con los LC. Estos resultados apoyan la recomendación que para que las estrategias conductuales tales como la Telemedicina sean eficaces, los profesionales del cuidado de salud deberían primero evaluar y formular acercamientos que aborden las diferencias grupales (como lugar de residencia y LC) que puedan influir más fuertemente en los resultados, que lo que la estrategia de cambio de conducta pueda influir (Número de registro de Estudios Clínicos.gov, NCT00778804).

Palabras Clave: test de caminata de 6-minutos, cambio conductual, locus de control, conocimiento médico

INTRODUCCION

La telemedicina (comunicación electrónica) representa un medio de comunicación rápido y eficaz entre el paciente y el profesional de la salud para el intercambio de datos y educación. Se ha demostrado que la telemedicina es eficaz para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular (CVD), promover la actitud motivadora, cambiar el comportamiento con respecto a la actividad física y aumentar el volumen de actividad física moderada y los minutos de caminata(4, 19, 22). Si bien es promisoria, la magnitud del cambio en los resultados que se atribuye a la telemedicina y a otras estrategias de cambio conductuales, puede estar mediada por otras diferencias grupales tales como las características demográficas y el ambiente en que las personas residen. Aunque fue efectiva para reducir el riesgo global de CVD, se observaron diferencias en la magnitud de cambio que la telemedicina provocó sobre factores de riesgo específicos entre grupos rurales y urbanos (4, 22). Por consiguiente, parecería que al investigar el impacto de la telemedicina, habría diferencias entre las poblaciones rurales y urbanas, que podrían alterar los resultados y podrían mitigar los efectos de la telemedicina.

En éste estudio nuestro principal interés se centró en el impacto de la telemedicina sobre la capacidad de ejercicio, medida a través del test de caminata de 6-min. La mejora en la capacidad de ejercicio requiere un compromiso personal para modificar la actividad física y los hábitos de ejercicio diarios, que varían de acuerdo a diferentes factores personales, fisiológicos, sociales y medioambientales encontrados en el ámbito rural y en el ámbito urbano (2, 5, 7, 11, 21).

Por consiguiente, este estudio es el único que analizó si la telemedicina afecta la capacidad de ejercicio además de las confusas influencias de la vida en el ámbito rural versus el urbano. La información obtenida informará a los profesionales de cuidado de salud que las diferencias entre los grupos rurales y urbanos pueden anular o confundir la efectividad del tratamiento con telemedicina.

Planteamos la hipótesis que el tratamiento con telemedicina no será un factor de predicción de la capacidad de ejercicio al comienzo del estudio, pero afectará la capacidad de ejercicio más allá del lugar de residencia y de otras diferencias grupales al final del estudio.

MÉTODOS

El objetivo del estudio fue determinar si la telemedicina estima la capacidad de ejercicio más allá de las diferencias de los grupos rurales y urbanos, factores demográficos, Locus de control de salud (LC) y conocimiento de los riesgos CV.

Sujetos

Se reclutaron cuatrocientos sesenta y cinco sujetos (Zona Rural: n=254; edad=62,5±9,6; varones=141; Zona Urbana: n=211; edad=57,9±10,1; varones=114) para participar en un protocolo subsidiado del Departamento de Salud de Pensilvania (RFA-ME02-380) con el fin de investigar sobre la telemedicina y la reducción de los riesgos de CV en poblaciones rurales (centro norte de PA) y urbanas (Filadelfia interurbana, PA) con asistencia médica insuficiente (4). Los requisitos para participar en el estudio incluyeron una puntuación >10% en los próximos 10-años según la escala de Framingham, en el riesgo de enfermedad cardiovascular (CVD) (28) y factores de riesgo tratables que si fueran adecuadamente manejados reducirían la puntuación de riesgo en 5% o más con respecto a los valores iniciales. El Índice de Riesgo de Framingham es una herramienta para estimar el riesgo que existe en los próximos 10-años de desarrollar enfermedad de las arterias coronarias (infarto de miocardio y muerte coronaria). El índice tiene en cuenta la edad, género, colesterol total, colesterol HDL, ser fumador, tensión arterial sistólica y si el individuo consume medicamentos para la presión arterial.

Criterio de Inclusión

Las edades de los sujetos que participaron estaban comprendidas entre 25 y 80 años. Todos los participantes debían leer y hablar inglés y tener acceso al teléfono. Después de revisar la elegibilidad del participante para el estudio, se explicaron los fundamentos y procedimientos del mismo y posteriormente los participantes firmaron un consentimiento informado, aprobado por el Comité de Revisión Institucional del Centro Médico.

Criterio de Exclusión

Los sujetos cuya valoración física o historia médica revelara alguna enfermedad CV manifiesta, insuficiencia cardíaca de clase 3 o 4 según la Asociación Cardíaca de Nueva York, angina severa, déficits cognoscitivos por accidente cerebro

vascular o demencia, etapa final de enfermedad renal con diálisis, que residieran en geriátricos o instituciones de asistencia o que fueran incapaces de usar una balanza o esfigmomanómetro digital en casa, fueron excluidos del estudio. Otros factores de exclusión adicionales fueron el embarazo, o la imposibilidad de utilizar internet.

Diseño del Estudio y Tamaño de la Muestra

Los datos para el presente estudio fueron extraídos de un protocolo de investigación subsidiado del Departamento de Salud de Pensilvania (RFA-MEO2-380) en el cual se investigó la reducción en el riesgo de CV atribuible a la telemedicina en poblaciones rurales y urbanas con cobertura médica insuficiente (4). En el estudio principal, se realizó una aleatorización en bloques para asegurar que el mismo número de varones y mujeres fuera reclutado en los grupos urbanos y rurales, y asignados a los grupos Telemedicina o Control. El punto final principal en el estudio principal fue una reducción de 5% en la puntuación de riesgo de enfermedad CV en los próximos 10-años obtenida al comienzo del estudio. Se esperaba que por lo menos 37,5% de los participantes en el grupo Telemedicina alcanzara una reducción igual o mayor a 5% en su riesgo de CV en los próximos 10 años, en comparación con aproximadamente el 25% observado en los participantes de los estándares frecuentes en los grupos de cuidado (Controles). Sobre la base de éstas diferencias proporcionales entre los grupos, el estudio fue diseñado para lograr un valor de alfa de 0,05 y un valor de beta de 0,80. Se determinó si las diferencias entre los grupos eran significativas mediante el análisis de Chi cuadrado y un valor de $p < 0,05$.

Estudios Médicos

Al comienzo del estudio (Tiempo 1), se confeccionó una historia clínica para todos los participantes (Tratamiento y Control) con un examen físico, electrocardiograma, estudios de sangre y análisis de orina. Además, todos los participantes realizaron una valoración formal de riesgo de CV (*Framingham Score*), una caminata de 6-min para evaluar la capacidad de ejercicio, y cada participante completó una Escala Multidimensional de Locus de Control de Salud (LC) (25) y un cuestionario escrito sobre los riesgos de enfermedad cardiovascular (CVD) (9). Cada 4 meses se realizaron seguimientos de los dos grupos, Control y Tratamiento (4, 8, 12 meses) en los cuales se realizaron todas las evaluaciones anteriores. Para los propósitos de éste sub-estudio nosotros sólo teníamos interés en los resultados al principio (Tiempo 1) y al final (Tiempo 2) del estudio.

Cuidado Habitual

Tanto el grupo Tratamiento como el grupo Control recibieron el cuidado usual que incluía el manejo de rutina por parte del proveedor de salud principal del participante y consejos sobre el manejo de estilos de vida de alto riesgo, necesidades de ejercicio, oportunidades de participar en un programa para dejar de fumar, derivación a un endocrinólogo para el control de la intolerancia a la glucosa, y consejos para la reducción de peso, actividad física y cambios en la dieta.

Participantes del Grupo Tratamiento

Adicionalmente, cada participante en el Grupo Tratamiento fue instruido sobre los detalles del programa de telemedicina por internet y fue asesorado para ingresar al sitio web de *Telehealth* en una terminal de demostración. El sistema de Telemedicina (*InSight Telehealth Systems, Valley Forge, PA*) es un sistema de vigilancia de salud interactivo para el manejo de enfermedades, formado por un servidor de Internet seguro y una base de datos. Los detalles del sistema de Telemedicina fueron descritos en publicaciones anteriores (9,12). Se proporcionó a los participantes una contraseña y nombres de registro para que pudieran ingresar al sitio web seguro. Cada participante realizó entradas prácticas con el asesoramiento de un ayudante de investigación. A lo largo del estudio, todos los participantes del grupo tratamiento debían registrar y transmitir el peso y la presión arterial con una frecuencia de dos veces por semana utilizando el sistema de telemedicina por internet. Cada participante recibía un correo electrónico y una llamada telefónica como recordatorio para transmitir esta información. Además, luego de enviar la información, el participante recibía un mensaje de respuesta electrónica que confirmaba que sus datos habían sido recibidos.

Participantes del Grupo Control

El grupo control recibió el cuidado habitual tal como se describió previamente, pero no tenía el acceso al sitio web de telemedicina para informar los datos y la información de recepción del personal perteneciente a la investigación.

Procedimientos

Distancia Recorrida durante la Caminata de 6 min

La variable dependiente, la capacidad de ejercicio, se midió a través del test de caminata de 6 min (17). La caminata de 6-min se realizó en una pista medida en un área con bajo tráfico de peatones en los vestíbulos y corredores del hospital. Se solicitó a los participantes que caminaran por la pista y recorrieran la mayor distancia posible y se les informó que podían

detenerse y descansar tantas veces como necesitaran. Un miembro del personal de investigación mantenía contacto visual con el participante durante la caminata de 6-min. El puntaje era la distancia total caminada durante el período de tiempo de 6-min y fue registrado en metros (m). Las instrucciones sobre el test proporcionadas a los pacientes cumplían con el protocolo de la Sociedad Torácica Americana (1).

Locus de Control de Salud

La Escala Multidimensional de Locus de Control de Salud (LC) (25) es una encuesta diseñada para medir las creencias sobre la base de la salud de una persona. Cada artículo es una afirmación de una creencia con la cual, el participante puede estar de acuerdo o no y esta escala toma valores de 1 = fuertemente en desacuerdo a 6 = fuertemente de acuerdo. El puntaje final es el promedio de las respuestas de 1 a 6 para cada pregunta. Wallston et al. (25) desarrollaron la escala de 3-componentes (Interno, Control en poder de los demás y Azar) y demostraron que la escala tenía una buena consistencia interna (confiabilidades alfa = 0,83 a 0,86). Se explicó a los participantes que la escala es una medida de sus creencias personales y en la misma no hay preguntas correctas o incorrectas. Las preguntas LC y los resultados fueron clasificados en tres categorías: 1) Control interno (los mismos participantes sienten que ellos son responsables por su salud y por el cuidado de la salud y si ellos se enferman o no, depende de su conducta); 2) Control en poder de los demás (otros, como la familia, amigos y profesionales del cuidado de la salud, tienen un papel importante en la salud y cuidado de la salud de los participantes); y 3) Azar (enfermarse o recuperarse de una enfermedad se atribuye al azar y está fuera del control del participante y de los demás). Un ayudante de investigación estaba disponible para brindar ayuda con cualquier pregunta o dificultad que tuvieran los participantes relacionadas con las encuestas.

Conocimiento de Riesgo de Enfermedad Cardiovascular (CVD)

Se evaluó el conocimiento usando una encuesta desarrollada para éste estudio que fue validada usando el cálculo del coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach donde alfa = 0,72 (9). La Encuesta sobre los conocimientos contenía 4 o 5 preguntas con múltiples opciones en cada una de las siguientes áreas de contenidos: colesterol, dieta, diabetes, ejercicio, habito de fumar, nutrición y presión arterial. Las preguntas en cada una de las áreas de contenido fueron estructuradas, para que por lo menos una pregunta exigiera a los participantes que identificaran blancos o metas recomendados para cada factor de riesgo, una pregunta cuyo objetivo era el estilo de vida deseable o los cambios conductuales necesarios para reducir el riesgo y una pregunta que exigía que los participantes reconocieran otros riesgos asociados, por ejemplo, que la hipertensión se asocia con un mayor riesgo de accidente cerebro vascular, ataque cardíaco y problemas renales. Las puntuaciones se sumaron y se obtuvo un valor para cada sección. Además, se calculó una puntuación de conocimiento total en forma de porcentaje de todas las respuestas correctas.

Análisis Estadísticos

Se realizaron análisis bivariados (Test de Chi-cuadrado y Test de suma de rangos de Mann-Whitney) para comparar los factores demográficos, la distancia caminada en 6-min, LC y conocimiento de los riesgos de CVD entre los residentes rurales y urbanos y también para el grupo de tratamiento con telemedicina versus el grupo control (*SigmaStat 3.1, Systat Software, Inc., Point Richmond, CA*). Se desarrollaron modelos de regresión con cuadrados mínimos ordinarios (OLS) con interacciones y regresión de mínimos cuadrados en dos etapas. Se planteó un modelo por pasos considerando como variable dependiente a la distancia caminada en 6-min en el Tiempo 1 (comienzo del estudio) y de nuevo en el Tiempo 2 (al finalizar el estudio), con el objetivo específico de responder las siguientes preguntas.

¿" El hecho de vivir en una zona rural versus una zona urbana, es un factor de predicción independiente de la capacidad de ejercicio (Modelo 1)?

¿" Los factores demográficos aumentan la previsibilidad de la capacidad de ejercicio más allá de la previsibilidad atribuida a la residencia rural versus urbana sola (Modelo 2)?

¿" El LC (Modelo 3) y el conocimiento sobre los riesgos de enfermedad cardiovascular (CVD) (Modelo 4) contribuyen con la predicción de la capacidad de ejercicio más que los Modelos 1 y 2?

"Y, finalmente, ¿el tratamiento con telemedicina impacta sobre la capacidad de ejercicio más de lo que lo hacen las otras variables independientes (Modelo 5)?

RESULTADOS

Características de los Grupos

La comparación bivariada de las dos subpoblaciones, urbana y rural (Tabla 1), no reveló ninguna diferencia significativa con respecto al índice de masa corporal en términos porcentuales en varones o al LC interno. Los residentes rurales tenían mayor edad [mediana = 62,0 (Intercuartil 56,0-70,0) versus 57,0 (50,0-65,0)] y la distribución raza/etnia fue significativamente diferente ($X^2=355$, $p<0,001$) entre los grupos, ya que 99% de los sujetos de la población rural eran blancos y 79% de los sujetos de la población urbana eran negros. Los residentes rurales presentaron menor probabilidad que los residentes urbanos de informar ingresos inferiores \$15,000 por año y mayor probabilidad de informar ingreso anuales en las categorías superiores a \$25,000 ($X^2=142$, $p<0,001$). Los residentes rurales obtuvieron puntuaciones significativamente menores en la subescalas de LC en el Azar ($T=53437$, $p<0,001$) y LC en poder de los demás ($T=55638$; $p<0,01$). No se observaron diferencias significativas entre los residentes rurales y urbanos en LC interno ($T=46863$, $p=0,26$). Con respecto al conocimiento sobre riesgo de CVD, el grupo rural obtuvo puntuaciones significativamente mayores ($T = 34222$, $p<0,0001$).

Con respecto a la cantidad de varones, se observó que en el grupo que recibió el tratamiento con Telemedicina (Tabla 2), había un mayor porcentaje de hombres (54%) en comparación con el grupo Control (45%) ($X^2=4,0$, $p<0,05$). Los integrantes del grupo tratamiento informaron mayor probabilidad de tener ingresos entre \$25000 y \$34999 por año y los del grupo control tenían mayor probabilidad de informar ingresos de \$15000 a \$24999 por año ($X^2=15,0$, $p <0,01$). La otra diferencia fue que el grupo tratamiento obtuvo una mayor puntuación en el ítem de conocimientos sobre CVD ($T=48755$, $p=0,006$).

| | Urbano <i>n</i> = 211 | Rural <i>n</i> = 254 | <i>T</i> (<i>p</i>) |
|--|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| Varones (%) | 54 | 56 | $\chi^2 = 0,51$ (0,82) |
| Mediana de la Edad (años) | 57,0 (50,0-65,0) | 62,0 (56,0-70,0) | 41787 (0,001) |
| Índice de masa corporal | 31,4 (27,0-36,3) | 30,7 (27,3-35,0) | 49902 (0,61) |
| Raza/Etnia | 13% blanca | 99% blanca | $\chi^2 = 355$ (0,001) |
| | 79% negra | 1% negra | |
| | 8% - otra | 1% - otra | |
| Ingresos: Inferiores a \$15K | 51% | 4% | $\chi^2 = 142$ (0,001) |
| Ingresos: \$15K-\$25K | 17% | 20% | |
| Ingresos: \$25K-35K | 15% | 30% | |
| Ingresos: \$35K-45K | 4% | 21% | |
| Ingresos: \$45K-55K | 5% | 14% | |
| Ingresos: \$55K o mas | 8% | 10% | |
| LC: Interno (puntuación promedio de las respuestas 1 a 6) | 4,5 (4,0-5,2) | 4,7 (4,2-5,2) | 46863 (0,26) |
| LC: En poder de los demás (puntuación promedio de las respuestas 1 a 6) | 3,7 (3,0-4,3) | 3,2 (2,7-3,8) | 55638 (0,01) |
| LC: Azar (puntuación promedio de las respuestas 1 a 6) | 2,7 (1,8-3,4) | 2,3 (1,8-2,8) | 53437 (0,001) |
| Conocimiento: Puntuación Total (% de respuestas correctas) | 58,6 (48,3-65,5) | 72,4 (62,1-79,3) | 34222 (0,001) |
| Distancia caminada en 6-min (m): Tiempo 1 (<i>n</i> = 458) | 439 (361-491) | 490 (445-535) | 38448 (0,001) |
| Distancia caminada en 6-min (m): Tiempo 2 (<i>n</i> = 370) | 445 (388-535) | 490 (401-535) | 29877 (0,048) |

Tabla 1. Características de las poblaciones Urbanas y Rurales al comienzo del estudio (Tiempo 1) [Mediana (Intercuartil 25% a 75%)].

| | Telemedicina n = 211 | Control n = 254 | T (p) |
|--|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Varones (%) | 54 | 45 | $\chi^2 = 4,0$ (0,05) |
| Mediana de la edad (años) | 59,0 (52,0-67,0) | 60,0 (54,0-69,0) | 55487 (0,10) |
| Índice de Masa Corporal | 30,9 (27,3-35,2) | 31,0 (27,1-35,6) | 52892 (0,87) |
| Raza/Etnia | 62% - blanca | 58% - blanca | $\chi^2 = 0,92$ (0,63) |
| | 35% - negra | 38% - negra | |
| | 4% - otra | 3% - otra | |
| Ingresos: Inferiores a \$15K | 23% | 27% | $\chi^2 = 15,0$ (0,01) |
| Ingresos: \$15K-\$25K | 14% | 25% | |
| Ingresos: \$25K-35K | 27% | 19% | |
| Ingresos: \$35K-45K | 13% | 14% | |
| Ingresos: \$45K-55K | 12% | 7% | |
| Ingresos: \$55K o mas | 10% | 9% | |
| LC: Interno (puntuación promedio de las respuestas 1 a 6) | 4,7 (4,2-5,2) | 4,5 (4,0-5,2) | 57431 (0,39) |
| LC: En poder de los demás (puntuación promedio de las respuestas 1 a 6) | 3,5 (2,7-4,0) | 3,3 (2,7-4,2) | 53439 (0,59) |
| LC: Azar (puntuación promedio de las respuestas 1 a 6) | 2,3 (1,8-2,8) | 2,5 (1,8-3,2) | 54661 (0,17) |
| Conocimiento: Puntuación Total (% de respuestas correctas) | 69,0 (57,8-75,9) | 62,1 (51,7-72,4) | 48775 (0,006) |
| Distancia caminada en 6-min (m): Tiempo 1 (n = 458) | 488 (402-534) | 452 (396-524) | 48526 (0,061) |
| Distancia caminada en 6-min (m): Tiempo 2 (n = 370) | 489 (399-534) | 489 (399-534) | 33193 (0,87) |

Tabla 2. Características de los Grupos Telemedicina (Tratamiento) y Control al comienzo del estudio (Tiempo 1) [Mediana (Intercuartil 25% a 75%)].

Factores de Predicción de la Capacidad de Ejercicio en el Tiempo 1 y Tiempo 2

Modelo 1. La residencia en zona rural se relacionó de manera independiente con la distancia caminada en el Tiempo 1 ($\beta = 214$, $p < 0,001$) lo que significa que el grupo rural caminó 214 metros más durante en el test de caminata de 6-min. *Modelo 2.* La inclusión de características demográficas, entre las que se incluyen, sexo, edad, raza/etnia e ingresos no alteró significativamente la relación más allá del impacto de la residencia rural sobre la distancia caminada ($\beta = 159$, $p = 0,007$).

Aunque el género femenino ($\beta = 186$, $p < 0,001$) y el ingreso $\geq \$55,000$ ($\beta = 179$, $p = 0,001$) se asociaron de manera directa con un aumento en la distancia caminada, la edad ($\beta = -11$, $p < 0,001$) se asoció de manera negativa con la distancia caminada. A medida que la edad aumentaba, la distancia caminada en 6-min disminuía 11 metros por año. *Modelo 3.* Al comienzo del programa (Tiempo 1), la incorporación de LC al Modelo 2 demostró que el LC Interno ($\beta = 57$, $p = 0,001$) se asoció de manera positiva mientras que LC en poder de los demás ($\beta = -60$, $p < 0,001$) se asoció de manera negativa con la distancia caminada. *Modelo 4.* La inclusión del conocimiento sobre riesgos de CVD en el Modelo 3 en el Tiempo 1 (Tabla 2) no alteró estos resultados. *Modelo 5.* Tal como esperábamos, la selección en el grupo Tratamiento (Telemedicina) o grupo Control tampoco fue un factor de predicción significativo de la distancia caminada más allá del Modelo 3 en el comienzo del estudio ($\beta = -0,81$, $p = 0,98$).

| | Modelo 1 (B) | Modelo 2 (B) | Modelo 3 (B) | Modelo 4 (B) | Modelo 5 (B) |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Rural (ref: urbana) | 214,0**** | 158,5**** | 126,7** | 118,2** | 118,0** |
| Varones (ref: mujeres) | | 185,5**** | 199,9**** | 206,3**** | 206,3**** |
| Edad | | -10,6**** | -9,3**** | -9,0**** | -9,0**** |
| Raza/etnia (ref: blanca) | | -17,1 | -13,7 | -4,0 | -4,1 |
| Negra | | | | | |
| Otra | | -167,1** | -151,0* | 128,9 | -129,0 |
| Ingreso (ref: \$15K-\$24,9K) | | -78,5* | -67,7 | -67,3 | -67,2 |
| <\$15K | | | | | |
| \$25K-34,9K | | 46,4 | 40,6 | 35,8 | 36,0 |
| \$35K-44,9K | | 77,7 | 64,8 | 63,1 | 63,2 |
| \$45K-54,9K | | 74,7 | 62,8 | 56,5 | 56,7 |
| ≥ \$55K | | 178,9**** | 146,7*** | 138,5*** | 138,6** |
| LC: Interno | | | 56,7**** | 54,7**** | 54,7**** |
| LC: En poder de los demás | | | -60,0**** | -58,0**** | -58,0**** |
| LC: Azar | | | -12,8 | -9,4 | -9,4 |
| Conocimiento sobre riesgos de CVD: Total | | | | 153,5 | 153,7 |
| Tratamiento (ref: Control) | | | | | -0,81 |
| Constante | 1381**** | 1561**** | 1523**** | 1409**** | 1410**** |
| R ² Ajustado | 0,09 | 0,34 | 0,37 | 0,37 | 0,37 |
| Cambio en R ² | | 0,25 | 0,03 | 0,00 | 0,00 |

Tabla 3. Modelos de predicción de la distancia caminada en 6 minutos al comienzo del estudio (Tiempo 1)

Abreviaturas: *, $p < 0,10$, **, $p < 0,05$, ***, $p < 0,01$, ****, $p < 0,001$. Factores de predicción del Modelo 1: Residencia en la zona rural. Factores de predicción del Modelo 2: Residencia en la zona rural, Sexo, Raza, Ingresos. Factores de predicción del Modelo 3: Modelo 2 más LC. Factores de predicción del Modelo 4: Modelo 3 más conocimiento sobre el riesgo de CVD. Factores de predicción del Modelo 5: Modelo 4 más Tratamiento con Telemedicina.

Finalización del Estudio

Modelos 1 y 2. Después de la inclusión de las características demográficas, la residencia en zona rural continuó presentando una asociación positiva con la distancia caminada en 6-min. **Modelo 3.** De manera similar a lo ocurrido en el Tiempo 1, el LC Interno ($\beta=48$, $p=0,03$) se asoció de manera positiva y LC en poder de los demás ($\beta=-44$, $p=0,02$) y LC en el Azar ($\beta=-39$, $p=0,04$) se asociaron de manera negativa con la distancia caminada. La residencia rural se mantuvo asociada con la distancia de caminata en 6-min ($\beta=148$, $p=0,05$). **Modelo 4.** Sin embargo, a diferencia del Tiempo 1, el conocimiento sobre los riesgos de CVD se asoció de manera positiva con la distancia caminada ($\beta=295$, $p=0,04$) en el Tiempo 2. Al adicionar el ítem de conocimiento sobre riesgos de CVD, la residencia rural dejó de estar asociada estadísticamente con la distancia caminada ($\beta=130$, $p=0,07$). Sin embargo el r^2 no aumentó por encima del valor obtenido anteriormente en el Modelo 3 ($r^2=0,39$). **Modelo 5.** Notablemente, al igual que en el Tiempo 1, nuevamente la asignación al grupo tratamiento o al grupo control, no fue un factor de predicción significativo de la distancia caminada ($\beta=-15$, $p=0,67$).

| | Modelo 1 (β) | Modelo 2 (β) | Modelo 3 (β) | Modelo 4 (β) | Modelo 5 (β) |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Rural (ref: urbana) | 281,0 | 177,8*** | 147,8* | 129,5* | 127,1* |
| Varones (ref: mujeres) | | 180,3***** | 194,7***** | 206,7***** | 207,4***** |
| Edad | | -13,3***** | -12,3***** | -11,5***** | -11,5***** |
| Raza/etnia (ref: blanca) | | | | | |
| Negra | | -94,9 | -94,5 | -69,5 | -70,3 |
| Otra | | -147,9 | -117,2 | -68,9 | -69,8 |
| Ingreso (ref: \$15K-\$24,9K) | | | | | |
| <\$15K | | -91,1* | -77,1 | -79,3 | -78,0 |
| \$25K-34,9K | | 10,9 | 1,4 | -9,8 | -6,3 |
| \$35K-44,9K | | 124,5** | 109,4* | 107,4* | 109,0* |
| \$45K-54,9K | | 113,5* | 108,8** | 95,2 | 98,3 |
| > \$55K | | 197,5***** | 162,1** | 137,2* | 139,1* |
| LC: Interno | | | 47,8** | 43,1** | 43,8** |
| LC: En poder de los demás | | | -44,2** | -41,8** | -42,1** |
| LC: Azar | | | -38,6** | -31,4* | -31,8* |
| Conocimiento sobre riesgos de CVD: Total | | | | 295,6** | 301,1** |
| Tratamiento(ref: Control) | | | | | -14,6 |
| Constante | 1367*** | 1688*** | 1697*** | 1482*** | 1484*** |
| R ² Ajustado | 0,12 | 0,37 | 0,39 | 0,39 | 0,39 |
| Cambio en R ² | | 0,25 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |

Tabla 4. Modelos de predicción de la distancia caminada en 6 minutos al finalizar el estudio (Tiempo 2). Abreviaturas: *, $p < 0,10$, **, $p < 0,05$, ***, $p < 0,01$, ****, $p < 0,001$. Factores de predicción del Modelo 1: Residencia en la zona rural. Factores de predicción del Modelo 2: Residencia en la zona rural, Sexo, Raza, Ingresos. Factores de predicción del Modelo 3: Modelo 2 más LC. Factores de predicción del Modelo 4: Modelo 3 más conocimiento sobre el riesgo de CVD. Factores de predicción del Modelo 5: Modelo 4 más Tratamiento con Telemedicina.

DISCUSION

Nosotros planteamos la hipótesis que el tratamiento con telemedicina afectaría la capacidad de ejercicio más allá de la residencia rural versus la urbana, de los factores demográficos, LC y conocimiento de riesgos de enfermedad CV, particularmente al finalizar el estudio, pero nuestra hipótesis no fue corroborada. Observamos que la residencia rural y el LC Interno contribuyeron de manera positiva y significativa con la distancia de caminata de 6-min, mientras que el LC donde el control está depositado en los otros; tuvo un efecto opuesto tanto al comienzo del estudio como al finalizar el mismo. También se observó una asociación significativa entre el conocimiento de riesgo de enfermedad CV y la distancia caminada en 6-min medida al final del estudio. Estas variables fueron factores de predicción significativos cuando se realizó un control para las variables en los modelos previos. El tratamiento con Telemedicina no presentó una asociación significativa con un aumento en la distancia caminada y no alteró los resultados relacionados a la residencia en zonas rurales, factores demográficos y LC, los cuales serán discutidos independientemente. Estos resultados apoyan nuestra recomendación que para que las estrategias conductuales sean eficaces, los proveedores de cuidado de salud deberían primero evaluar y formular metodologías que estudien las diferencias entre los grupos que podrían influir en los resultados.

Hay diferencias entre los grupos Rurales y Urbanos que se esperaba que produzcan una menor capacidad de ejercicios y posiblemente mitiguen la fuerza del impacto del tratamiento con telemedicina o con otras estrategias conductuales. Por ejemplo, los residentes rurales informaron menos frecuentemente ingresos inferiores a \$15,000 por año que los residentes urbanos e informaron con mayor frecuencia ingresos en las categorías por encima de \$25,000 por año. Se ha documentado la asociación inversa entre el ingreso y la actividad física. El ingreso de la casa se asoció de manera positiva con la actividad física realizada durante el tiempo libre. Sin tener en cuenta la etnia, los niños de hogares de menores ingresos destinan más tiempo a ver televisión, son menos activos físicamente y tienen un mayor riesgo mayor de sufrir obesidad durante toda la vida (15, 24).

Además, las diferencias raciales entre los grupos rurales (predominantemente blancos) y urbanos (predominantemente negros) también podrían haber contribuido con las diferencias en la capacidad de realizar ejercicio. Un estudio que comparó mujeres de raza blanca con mujeres de raza negra, observó que las mujeres de raza negra tenían mayores probabilidades de vivir en la pobreza, tener menos educación, experimentar mayor aumento de peso durante la niñez y tenían menores tasas metabólicas y gasto de energía en reposo, y todas éstas características son consistentes con menores niveles de actividad física (26). Las mujeres afroamericanas y las hispanas de bajos salarios son consistentemente menos activas que las mujeres blancas de ingresos de categorías más altas (24). De manera similar, otros autores han demostrado menores gastos de energía en los negros que en los blancos y en quienes tienen menores ingresos, datos que sugieren que nosotros podemos esperar niveles más bajos de actividad física y capacidad de ejercicio para nuestro grupo urbano (6, 10, 20, 26, 27). Una distribución racial más equitativa (50% blancos y 50% negros) en los grupos rurales y urbanos, podría haber permitido la diferenciación de raza versus ubicación geográfica, pero esto sólo podría haber sido demostrado con una distribución racial equitativa entre los grupos rurales y urbanos.

Aunque no se abordaron en el presente análisis, hay otros factores medioambientales específicos del ámbito urbano que podrían influir en los comportamientos relacionados al estilo de vida. Para los residentes urbanos, pueden existir problemas de seguridad, patrones de tráfico, disponibilidad de medios y equipos, y contaminación que pueden afectar los deseos de un individuo de aumentar la actividad física (13, 18, 23). Además, se ha sugerido que cuando son confrontados con un cambio conductual, los residentes urbanos pueden permanecer en la etapa de pre-contemplación durante un período más largo, pueden tener una menor percepción de la importancia del ejercicio para la salud, o pueden carecer de motivación y confianza sobre su habilidad de volverse más activos físicamente (13, 14, 16). Esto coincidiría con nuestros resultados de mayores puntuaciones en LC en poder de los demás y LC en el azar para el grupo urbano, lo que sugiere una menor probabilidad de hacerse responsables de su propia salud y de adoptar comportamientos de estilo de vida saludables tales como realizar más actividad física.

Con respecto a los locus de control de la salud (LC), los individuos con LC interno (aquellos que creen que su salud depende de sus propias conductas) son más activos profesionalmente y más activos físicamente de manera recreacional que aquéllos con LC en el azar (8). Aquéllos que tienen una tendencia mayor hacia el LC en el azar o en poder de los demás señalan al azar o al poder de los demás como explicación para sus resultados de salud, y creen que ellos tienen poco control sobre la enfermedad y los riesgos de enfermedad. Estos conceptos ayudan a explicar nuestros resultados de LC Interno que se relaciona positivamente con los aumentos en la distancia caminada, mientras que el LC en poder de los demás se asoció con una menor distancia caminada. Nosotros observamos que residentes urbanos tenían puntuaciones significativamente mayores en los LC en azar y LC en poder de los demás, lo que sugiere que los residentes urbanos presentan menos probabilidades de asumir la responsabilidad por su propia salud y mayor probabilidad de creer que el destino influye en sus resultados de salud u otros factores importantes controlan su salud. Además, aquéllos que presentan mayor LC de azar y LC en poder de los demás, podrían no buscar información relacionada a la salud, tomar las medicaciones tal como les han sido prescritas, realizar y asistir a citas con los médicos, mantener las dietas, dejar de fumar y practicar otras conductas de estilo de vida positivas, como el ejercicio y la actividad física, factores que en conjunto contribuirían a la menor capacidad de ejercicio observada en el grupo con residencia urbana (3, 16).

Las implicaciones prácticas son que la telemedicina y posiblemente otras intervenciones conductuales pueden tener más éxito cuando se consideran los Locus de control de la salud (LC). Para quienes tienen un mayor LC en el azar o en poder de los demás, los programas de intervención conductuales no sólo deberían promover conductas saludables, si no que también involucrar a los individuos en sus propias decisiones de salud. Esto puede hacer que los individuos sientan que su salud está bajo su propio control. Además, los profesionales que buscan usar telemedicina u otros métodos de cambio conductual deben direccionar el cambio en un modo que capture el interés y la motivación de aquellos que tienen un LC posicionado en el azar y en el poder de los demás.

Aunque el conocimiento sobre los riesgos de enfermedad CV no mejoró la facultad de predecir la capacidad de ejercicio, los puntajes fueron mayores para el grupo de residencia rural que en el grupo de residencia urbana. Además, el conocimiento sobre los riesgos de enfermedad CV era mayor en aquellos que caminaron más durante la caminata de 6-min al final del estudio. Esto, nuevamente, coincide con lo observado por otros autores que han demostrado que los conocimientos sobre salud y la percepción de la importancia que tiene realizar un cambio conductual, conducen a una mayor participación y cumplimiento de las actividades saludables (14, 16). Así, para tener una mayor probabilidad de éxito, los programas de modificación de factores de riesgo deben considerar una valoración de los conocimientos y una estrategia educativa que se enfoque en las áreas de conocimiento deficientes sobre la importancia del cambio conductual que se esté abordando.

Limitaciones

Hay varias limitaciones que los lectores deben considerar, particularmente al generalizar los resultados. El presente estudio es un sub-análisis de un ensayo clínico que investigó la telemedicina y los riesgos de enfermedad CV en poblaciones con asistencia médica insuficiente y, solo se centró en la distancia caminada en 6-min, una estimación de la

aptitud cardiorrespiratoria. Otra limitación del estudio es la homogeneidad racial de los grupos geográficos. El grupo rural era predominantemente de raza blanca (99%) y el grupo urbano predominantemente de raza negra (78%). Una distribución racial más equitativa (50% blanco y 50% negro) entre los grupos rurales y urbanos, habría permitido la diferenciación entre raza y factores geográficos.

Conclusiones

Las diferencias rurales y urbanas, LC, particularmente la influencia de LC en poder de los demás y LC Interior, y el conocimiento de los riesgos de CVD se asociaron significativamente con la capacidad de ejercicio. La fuerza de estas diferencias entre grupos mitigó los efectos del tratamiento con Telemedicina. Por consiguiente, para aumentar la probabilidad de éxito, el programa de estudios y las estrategias conductuales deben abordar y aportar los medios a los individuos para que se hagan responsables de su salud, así como también deben ofrecerles la educación y comportamientos alternativos que puedan ser implementados en diferentes ámbitos geográficos.

Implicaciones para la Práctica

Para que las estrategias de estilo de vida saludable sean exitosas, los proveedores de cuidado de la salud deben considerar las barreras divergentes al éxito que pueden existir entre quienes viven en un ambiente rural versus el ambiente urbano y abordar cada grupo adecuadamente. La conducta de predicción es sumamente compleja tal como ha sido demostrado por los resultados actuales dónde se predijo sólo 39% de la variación en la aptitud cardiorrespiratoria a partir de los modelos multivariados. Los factores de confusión identificados por éste y otros estudios que deben ser considerados son la diferencia en el ingreso anual, disponibilidad de medios, las áreas seguras para la actividad física y ejercicio y los patrones de tráfico. Tales sugerencias podrían incluir aumentar la actividad física dentro del hogar caminando dentro de la casa, utilizar los escalones, utilizar artículos de la casa para el entrenamiento de la fuerza, como los libros y la comida en lata, o viajar en automóvil o transporte público a las áreas más seguras para realizar ejercicio, como parques, escuelas, o centros comerciales. Además deben tenerse en cuenta diferencias potenciales en LC. Para aquéllos que tienen un mayor LC de la salud localizado en el azar o en el poder de los demás, deben ser estimulados para participar y comprometerse en el cuidado de su salud con el fin de establecer la noción que las acciones y responsabilidades individuales, realmente afectan la salud. Además, es necesario evaluar los conocimientos sobre salud y desarrollar estrategias educativas que se centren en las áreas deficientes.

Por consiguiente, las futuras investigaciones deberían confirmar si el éxito de la telemedicina o de otras estrategias conductuales depende de que los proveedores del cuidado de salud desarrollen una comprensión sobre barreras específicas ambientales y conductuales para tener éxito, y diseñen las estrategias para proporcionar alternativas factibles.

Agradecimientos

Este estudio fue subsidiado por el subsidio estatal de Pensilvania No. RFA-ME02-380; un subsidio de la Comunidad de Pensilvania. El Departamento de Salud de Pensilvania declara específicamente que no posee ninguna responsabilidad por cualquier análisis, interpretación o conclusión.

Dirección para Envío de Correspondencia

McConnell TR, Ph.D., Chair, Department of Exercise Science, Bloomsburg University (CEH 122), 400 East Second Street, Bloomsburg, PA 17815-1301, Teléfono de la oficina: 570-389-4376, Teléfono del fax: 570 389-5047. correo electrónico: tmconne@bloomu.edu

REFERENCIAS

1. American Thoracic Society (2002). ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med* 166:111-117
2. Becker LB, Han BH, Meyer PM, Wright FA, Rhodes KV, Smith DW, et al (1993). Racial differences in the incidence of cardiac arrest and subsequent survival. *New Engl J Med* 329:600-606
3. Bettencourt BA, Talley AE, Molix L, Schlegel R, Westgate SJ (2007). Rural and urban breast cancer participants: health locus of control and psychological adjustment. *Psychooncology* 17(9):932-939
4. Bove AA, Santamore WP, Homko CJ, McConnell TR, Shirk G, Cross R, et al (2008). Communication strategies to reduce cardiovascular disease risk in underserved populations. *J Am Coll Cardiol* 51(10):A244-A245
5. Clark LT, Ferdinand KC, Flack JM, Gavin JR III, Hall WD, Kumanyika SK, et al (2002). Contemporary treatment of heart failure: Is there adequate evidence to support a unique strategy for African-Americans? Pro position. *Curr Hypertens Rep*

6. Gannon B, DiPietro, L, Poehlman ET (2000). Do African Americans have lower energy expenditure than Caucasians?. *Int J Obes Relat Metab Disord* ;24:4-13
7. Gillum RF, Mussolino ME, Madans JH (1998). Coronary heart disease risk factors and attributable risks in African-American women and men: NHANES I epidemiologic follow-up study. *Am J Public Health* 88:913-917
8. Gregg EW, Kriska AM, Narayan KMV, Knowler, WC (1996). Relationship of locus of control to physical activity among people with and without diabetes. *Diabetes Care* 19(10):1118-1121
9. Homko CJ, Santamore WP, Zamora L, Shirk G, Gaughan J, Cross R, et al (2008). Cardiovascular disease knowledge and risk perception among underserved individuals at increased risk of cardiovascular disease. *J Cardiovasc Nurs* 2:332-337
10. Hunter GR, Weinsier RL, Darnell BE, Zuckerman PA, Goran MI (2000). Racial differences in energy expenditure and aerobic fitness in premenopausal women. *Am J Clin Nutr* 71:500-506
11. Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC, Heath GW, Howze EH, Powell KE, et al (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: a systematic review. *Am J Prev Med* 22(4):S73-S107
12. Kashem A, Droogan MT, Santamore WP, Wald JW, Bove AA (2008). Managing heart failure care using an internet-based telemedicine system. *J Card Fail*, 14:121-163
13. Kerr J, Norman GJ, Sallis JF, Patrick K (2008). Exercise aids, neighborhood safety, and physical activity in adolescents and parents. *Med Sci Sports Exerc* 40:1244-1248
14. Kloek GC, van Lenthe FJ, van Nierop PW, Schrijvers CT, Mackenback JP (2006). Stages of change for moderate-intensity physical activity in deprived neighborhoods. *Prev Med* 43:325-331
15. Kumanyika S, Grier S (2006). Targeting interventions for ethnic minority and low-income populations. *Future Child* 16(1):187-207
16. Laffrey SC, Isenberg M (2003). The relationship of internal locus of control, value placed on health, perceived importance of exercise, and participation in physical activity during leisure. *Int J Nurs Stud* 40:453-459
17. Larsson UE, Reynisdottir S (2008). The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity. *Physiother Res Int* 13:84-93
18. Lees E, Taylor WC, Hepworth JT, Feliz K, Cassells A, Tobin J.N (2007). Environmental changes to increase physical activity: Perceptions of older urban ethnic-minority women.. *J Aging Phys Act* 15:425-438
19. Napolitano MA, Fotheringham M, Tate D, Sciamanna C, Leslie E, Owen N, et al (2003). Evaluation of an internet-based physical activity intervention: A preliminary investigation. *Ann Behav Med* 25(2):92-99
20. Nicklas BJ, Berman DM, Davis DC, Dobrovolsky CL, Dennis KE (1999). Racial differences in metabolic parameters of obesity in postmenopausal women. *Obes Res* 7:463-468
21. Potts JL, Thomas J (1999). Traditional coronary risk factors in African Americans. *Am J Med Sci* 317(3):189-92
22. Santamore WP, Homko CJ, Kashem A, McConnell TR, Menapace FJ, Bove AA (2008). Accuracy of blood pressure measurements transmitted through a telemedicine system in underserved populations. *Telemed J E-Health* 14(4):351-356
23. Strath S, Isaacs R, Greenwald MJ (2007). Operationalizing environmental indicators for physical activity in older adults. *J Aging Phys Act* 15:412-424
24. Taylor WC, Baranowski T, Young DR (1998). Physical activity interventions in low-income, ethnic minority, and populations with disabilities. *Am J Prev Med* 15:334-343
25. Wallston KA, Wallston BS, DeVellis R (1978). Development of the multidimensional health locus of control (MHLC) scales. *Health Edu Monogr* 6(2):160-171
26. Weinsier RL, Hunter GR, Zuckerman PA, Redden DT, Darnell BE, Enette Larson D, et al (2000). Energy expenditure and free-living physical activity in black and white women: Comparison before and after weight loss. *Am J Clin Nutr* 71:1138-1146
27. Weyer C, Snitker S, Bogardus C, Ravussin E (1999). Energy metabolism in African Americans: potential risk factors for obesity. *J Clin Nutr* 70:13-20
28. Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB (1998). Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation* 97(18):1837-47

Cita Original

McConnell TR, Larson SL, Santamore WP, Homko CJ, Trevino KM., Kashem A, Cross RC, Bove AA. Rural Versus Urban Residence Mitigates the Effects of Telemedicine on Exercise Capacity. *JEPonline*; 13 (6): 1-13. 2010.