

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA UNIDAD DE GERIATRÍA INSTITUTO DE
ENVEJECIMIENTO**



TRABAJO DE GRADO PARA ASPIRAR A TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN GERIATRÍA

TÍTULO DEL TRABAJO:

INFLUENCIA DE HÁBITOS SALUDABLES EN LA INCIDENCIA DE FRAGILIDAD

MIGUEL GERMÁN BORBA BORDA

GERIATRÍA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

TUTOR: CARLOS ALBERTO CANO GUTIERREZ

MÉDICO GERIATRA

PROFESOR FACULTAD DE MEDICINA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

MÉDICO GERIATRA HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN IGNACIO

2018

NOTA DE ADVERTENCIA

"La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia".

Artículo 23 de la Resolución No13 de julio de 1946.

INFLUENCIA DE ACTIVIDADES SALUDABLES EN LA INCIDENCIA DE FRAGILIDAD

TUTOR:

CARLOS ALBERTO CANO GUTIÉRREZ

Médico Geriatra

Jurado 1

DIEGO ANDRÉS CHAVARRO CARVAJAL

Médico Internista y Geriatra

Jurado 2

MARIO ULISES PÉREZ ZEPEDA

Médico Internista y Geriatra

AUTOR:

MIGUEL GERMÁN BORDA BORDA

TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
Resumen.....	5
Introducción.....	7
Marco teórico.....	8
Justificación	12
Objetivos	12
Población	12
Materiales y métodos.....	13
Resultados	16
Discusión.....	19
Conclusiones	20
Anexo 1	21
Anexo 2.....	24
Referencias	25

RESUMEN

Introducción

La fragilidad es un estado clínico definido como un aumento en la vulnerabilidad de un individuo para desarrollar resultados adversos cuando se expone a eventos estresantes que conducen a una disminución funcional y una menor calidad de vida, así como a mayores tasas de mortalidad. Este estudio pretende identificar actividades que puedan prevenir el desarrollo de fragilidad en los adultos mayores.

Métodos

El Estudio Mexicano de Salud y Envejecimiento es una cohorte de adultos mexicanos de 50 años o más con cuatro oleadas (2001, 2003, 2012 y 2015). Para el propósito de esta tesis se usaron las olas de 2012 y 2015. Con el fin de evaluar la asociación de actividades de estilo de vida saludable con la fragilidad incidente. La fragilidad se estimó utilizando el índice de fragilidad. Se calculó como la relación entre los déficits reales y 39 potenciales que el participante podría haber presentado en la evaluación. Los sujetos clasificados como frágiles en 2012 fueron eliminados, teniendo una muestra final de 6.087. Se usaron modelos de regresión logística con variables de ajuste para evaluar las probabilidades de fragilidad incidente dado la realización o no de las actividades de estilo de vida saludable (ejercicio, vacunación, actividades de no fumadores y de detección).

Resultados

De la medición inicial, el 55.2% eran hombres y la edad promedio fue de 62.18 (\pm SD 8.48) años. La incidencia de fragilidad fue del 37.85%. De todas las actividades evaluadas, la actividad física fue la única que tuvo una asociación con disminución de la fragilidad incidente. Los adultos mayores que realizaban actividad física tenían una menor presencia de fragilidad (48.88% vs. 42.23%, $p < 0.0001$); teniendo un odds-ratio de 0.79 (95% CI 0.71-0.88, $p < 0.0001$) en el modelo de regresión logística ajustado.

Conclusiones

Los adultos mayores que refirieron que se ejercitaron durante el último año, tuvieron una menor incidencia de fragilidad, incluso cuando se ajustaron las variables de confusión.

Palabras Claves: Epidemiología, Envejecimiento Saludable, Vacunación, Actividad Física, Tamizaje de cancer

Abstract

Background

Frailty is a clinical state defined as an increase in an individual's vulnerability to developing adverse health-related outcomes. We propose healthy behaviors should impact the incidence of frailty.

Methods

A total of 6,087 community-dwelling persons aged 50 years old or older who participated in the Mexican Health and Aging Study were followed over three years. We analyze the association between healthy behaviors (physical activity, vaccination, no history of smoking, and screening activities for early detection of cancer) and incidence of frailty. Frailty was defined using a 39-item frailty index. Multivariate logistic regression models were used to assess the odds of frailty occurring according to the four health-related behaviors mentioned above.

Results

At baseline, 55.2% of the subjects were male, the mean age was 62.2 (SD \pm 8.5) years old, and the incidence of frailty was 37.8%. Older adults who reported being more physically active had a lower incidence of frailty (48.9% vs. 42.2%, $p < 0.0001$). Of the health behaviors included in the adjusted multivariate models, physical activity was the only one independently associated with lower risk of frailty (odds ratio: 0.79, 95% confidence interval 0.71-0.88, $p < 0.001$).

Discussion and Implications

Older adults who were more physically active had a lower 3-year incidence of frailty even after adjusting for confounding variables. Increasing physical activity could therefore represent a strategy for reducing the incidence of frailty and its consequences.

Key Words: Epidemiology of aging, Healthy aging, Vaccination, Physical Activity, Cancer Screening

INTRODUCCIÓN

La transición demográfica es uno de los fenómenos humanos más destacados de nuestro tiempo. Sin embargo, a medida que la población envejece hay un aumento en la prevalencia e incidencia de enfermedades crónicas [1] que, mal controladas, producen dependencia, una menor calidad de vida y mayor mortalidad [2]. Además, este impacto se vuelve más dramático cuando las comorbilidades se unen en un solo individuo a problemas psicológicos y sociales [3]. Esta unión de factores en un solo individuo configura a una persona frágil.

La fragilidad es una condición clínica descrita como un aumento en la vulnerabilidad de un individuo para desarrollar eventos negativos cuando se expone a situaciones estresantes [4]. Está asociada con mayor probabilidad de desarrollo de resultados adversos (p. ej. caídas, institucionalización, deterioro funcional, dependencia, mayor uso de servicios de salud, mortalidad etc.) [5, 6].

Estudios previos han demostrado que la prevalencia de la fragilidad en los países de América Latina llega hasta el 42,6% [7-9], mientras que estudios en países de Europa han informado la presencia de fragilidad alcanzando hasta el 59,1% [10, 11]. Esta condición geriátrica representa un problema de salud pública relevante debido a sus múltiples consecuencias tanto para las personas como para la sociedad.

Para los proveedores de atención médica, la prevención podría ser una buena estrategia para enfrentar este problema. Es por eso que es importante identificar posibles intervenciones dirigidas a la prevención de la fragilidad y la potenciación del envejecimiento saludable [12].

Publicaciones recientes también evidencian una asociación entre la fragilidad y los factores biológicos, psicológicos y de estilo de vida, que pueden proporcionar una visión más completa de este síndrome en los ancianos [13-16]. Los estudios han demostrado que la fragilidad está relacionada con factores como la edad, el sexo y el nivel educativo, y también con factores físicos como el peso corporal, el volumen y la función muscular y con las actividades de la vida diaria (ADL) [17].

Se han descrito varios factores de riesgo para la fragilidad; estos incluyen los relacionados con el estilo de vida (variedad, adecuación y moderación en la alimentación, mayor consumo de frutas / verduras y balance de alimentos en general, realización de actividad física) sociodemográficos (edad avanzada, origen étnico, el vecindario y acceso a seguros de salud de carácter privado), factores físicos (obesidad

y estado funcional), psicológicos (incluida la depresión) y biológicos (ácido úrico sérico) [18]. Adicionalmente, se ha demostrado que su intervención es útil para mejorar el estado general de salud en los ancianos [19, 20].

Las actividades que realizan los ancianos en su día a día son parte esencial de la forma en la que se reduce el riesgo de enfermar gravemente, desarrollar fragilidad o alguna discapacidad e incluso morir antes de tiempo. Sin embargo, no se trata sólo de evitar una enfermedad o un desenlace negativo, sino de mantener un nivel de bienestar físico, mental y social [21, 22].

MARCO TEÓRICO

La fragilidad es un estado clínico que aumenta la vulnerabilidad de un individuo para desarrollar dependencia y/o incrementar la mortalidad cuando es expuesto a un factor de estrés. Puede ser el resultado de una serie de condiciones médicas y sociales (factores bio-psico-sociales) que afecten a un individuo y sus consecuencias negativas pueden evitarse si se identifica tanto cuando la persona está en riesgo como cuando ya tiene la condición [9, 23].

La etiología de la fragilidad parece estar relacionada con múltiples factores: la desnutrición, el deterioro cognitivo, la aterosclerosis y la sarcopenia: para muchos este último es el hallazgo clínico más distintivo de la fragilidad [24]. La debilidad es el síntoma que precede más comúnmente a la fragilidad y es atribuido a la pérdida de masa y rendimiento muscular a lo que denominamos sarcopenia [25]. Los mecanismos causales de la sarcopenia son muchos, entre los cuales se encuentran la malnutrición, la inflamación, la inactividad física y apoptosis muscular [26].

En Latinoamérica son relativamente pocos los estudios llevados a cabo en el anciano que hablen de la prevalencia de fragilidad, si bien en los reportes disponibles se evidencia que es alta, lo cual hace de esta condición un tema muy importante en salud.

Gracias al estudio "Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE)" estudio transversal que se llevó a cabo en varias ciudades de América Latina y el Caribe se pudo dilucidar la situación actual de fragilidad en ancianos de la región [27]. En la Tabla 1 se muestran la prevalencia de fragilidad y pre-fragilidad en las ciudades en las que se realizó dicho estudio.

Tabla 1. Prevalencia de fragilidad y pre-fragilidad en ciudades principales de Latinoamérica y el Caribe

	Bridgetown	Habana	México DF	Santiago	Sao Paulo	Bogotá
Fragilidad	26.7	39	39.5	42.6	40.6	9.4
Pre-Fragilidad	54.4	51.6	49	51.4	48.8	52.4

Datos tomados de Samper-Ternent et al 2014 [12] y Alvarado et al 2008 [28]

Otros estudios diferentes al SABE también reportan distintas prevalencias de fragilidad: en Perú entre 7.7 y 28% [29, 30], en Brasil de 17.1% [31] y en Colombia 12.1% [32]. Sin embargo, cabe resaltar que la gran variabilidad de los resultados es producto de las diferentes formas de medir fragilidad y los diferentes contextos.

Factores asociados que podrían explicar la alta prevalencia de este problema en la población latinoamericana son: la pobreza, la falta de educación, los bajos ingresos económicos, las experiencias de violencia, la exposición a vecindarios inseguros, la poca actividad física, la alta recurrencia de condiciones como la obesidad, la diabetes, la depresión, el tabaquismo, la desnutrición, las malas redes de apoyo social y además el desconocimiento por parte del personal de salud sobre el manejo adecuado de los ancianos [12, 28], Sin embargo, no contamos en el momento con suficientes estudios que nos permitan establecer relaciones causales entre la mayoría de los factores listados y el desarrollo de fragilidad en la población de ancianos latinoamericanos.

La presencia de fragilidad se asocia a un mayor riesgo de efectos adversos como son las caídas, el aumento de la morbilidad, la dependencia física y psicosocial e incluso la muerte [33]. La fragilidad lleva a un aumento de las necesidades de atención a largo plazo de las personas mayores. Cuando vemos la repercusión sobre el gasto sanitario, la fragilidad se relaciona con aumento en los costos y supone una carga añadida para la financiación de los sistemas de salud [34]. La buena noticia es que no todas las personas mayores desarrollan fragilidad, que ésta puede ser prevenida y lo mejor es que muchos estados de pre-fragilidad y algunos de fragilidad pueden ser revertidos [35].

Algunos estudios latinoamericanos han explorado posibles intervenciones que podrían contrarrestar los efectos de la fragilidad sobre los ancianos. Dada la relación conocida entre la disminución de la masa muscular y la fragilidad, se han evaluado intervenciones enfocadas en la prevención y tratamiento de la sarcopenia. Ejercicios de

resistencia y actividades aeróbicas pueden prevenir o revertir la pérdida de masa muscular, mejorar la fuerza y hasta disminuir los síntomas depresivos [36]. Sin embargo, la falta de consenso sobre los criterios que se usan para definir fragilidad y la poca claridad acerca de la fisiopatología de la misma, dificultan la realización de estudios en esta área.

Prevenir la fragilidad se ha convertido en una prioridad para la geriatría a nivel mundial, ya que su intervención desde este punto de vista puede reducir los niveles de dependencia, institucionalización, necesidad de cuidados a largo plazo y los gastos médicos/sociales.

Debemos recordar que la fragilidad no puede ser superada trabajando exclusivamente desde el marco conceptual tradicional de las enfermedades crónicas. Debemos prevenir, tratar y manejar la fragilidad con un nuevo concepto y abordaje, que incluye la práctica de la valoración funcional integral y las intervenciones multidisciplinarias [3].

La atención médica preventiva consiste en medidas tomadas para evitar la aparición de enfermedades o sus complicaciones. Así como la salud abarca una variedad de estados físicos y mentales, también lo hace la fragilidad en la que influyen factores ambientales, la predisposición genética, los agentes patógenos y el estilo de vida. La fragilidad es un proceso dinámico que comienza antes de que los individuos se den cuenta de que están afectados. La prevención de la fragilidad y otras condiciones se basa en acciones anticipatorias [22].

Estas acciones anticipatorias pueden ser ejecutadas en tres momentos:

- Prevención primaria: acciones para evitar la aparición de una enfermedad, por ejemplo, evitar el consumo de cigarrillo.
- Prevención secundaria: acciones tempranas cuando ya está instaurada la enfermedad, por ejemplo, tamizaje para la detección temprana de enfermedades crónicas.
- Prevención terciaria: evitar las complicaciones de una enfermedad cuando ya se ha desarrollado y manifestado, por ejemplo, manejo clínico apropiado de las enfermedades.

El envejecimiento saludable sin fragilidad depende de una variedad de determinantes que rodean a los individuos, las familias y las sociedades. Comprender la evidencia que tenemos sobre estos nos ayuda a diseñar políticas y programas que realmente funcionen. Estos determinantes se aplican a la salud y la calidad de vida de todos los grupos de edad y especialmente al de las personas mayores, punto en el cual no es posible atribuir la causalidad directa a ninguno en especial. Sin embargo, es útil

considerar la influencia de varios de ellos sobre la persona anciana a fin de mejorar la salud, la participación y la seguridad en la vejez.

Entre estos determinantes encontramos factores económicos, sociales, ambientales, físicos, relacionados con los sistemas de salud y servicios sociales, psicológicos y personales.

Se necesita más investigación para aclarar y especificar el papel de cada determinante, así como la interacción entre ellos, en el proceso de envejecimiento [37]. En este trabajo se hace énfasis en los relacionados con los sistemas de salud, los servicios sociales, psicológicos y personales, como son la vacunación, la actividad física, hábitos como el cigarrillo y acceso a actividades de prevención para el cáncer.

Algunos ejes muy importantes en estas áreas son la prevención del consumo de tabaco, la actividad física y la vacunación que se consideran centrales en el desarrollo de este estudio.

Consumo de tabaco: fumar no solo aumenta el riesgo para enfermedades como el cáncer de pulmón: también está relacionado negativamente con factores que pueden conducir a pérdidas importantes en la capacidad funcional. Por ejemplo, fumar aumenta el riesgo de osteoporosis, de sarcopenia y altera de forma muy importante la función respiratoria.

Actividad física: hacer actividad física regular puede disminuir la pérdida funcional, reducir la aparición de enfermedades crónicas y promover mayor control de las mismas en los ancianos. Ser activo físicamente y ejercer una vida activa mejoran la salud mental y a menudo promueven los contactos sociales. Estar activo puede ayudar a las personas mayores a mantener un máximo de independencia durante un período de tiempo más prolongado. Los costos médicos son más bajos para las personas mayores que están activas [38].

Actividades de tamizaje: el cáncer es la segunda causa de muerte; los cánceres de mama, colon, próstata y cuello uterino se pueden detectar durante las etapas tratables de la enfermedad con actividades de tamizaje por lo que generar servicios efectivos de detección temprana y hacer que estén disponibles y asequibles para mujeres y hombres durante el proceso de envejecimiento puede reducir la discapacidad, la morbilidad, la mortalidad y brindar una mejor calidad de vida para la población.

Vacunación: estudios en ancianos mostraron que la vacunación se asoció a una reducción del 27% en el riesgo de hospitalización por neumonía o gripe, y una

reducción del 48% en riesgo de muerte, resaltando así sus beneficios contra la influenza en términos de aumentar la calidad de vida, disminuir morbilidad y la mortalidad por cualquier causa [39]. Adicionalmente vacunar a los ancianos contra la influenza ahorra aproximadamente de \$ 30 a \$ 60 en costos de tratamiento por cada \$ 1 gastado en vacunas [22].

Los servicios sociales y de salud deben ser integrados, coordinados y de fácil acceso para los ancianos sin que haya discriminación por edad. La promoción de la salud es el proceso de permitir que las personas tomen el control y mejoren su salud. La prevención de enfermedades incluye la prevención y el tratamiento de condiciones comunes como lo es la fragilidad.

En el pasado, muchas enfermedades han sido tratadas de forma exitosa con acciones dirigidas al individuo. El desafío actual en la medicina preventiva es motivar a las personas a actuar para ellas mismas [22].

JUSTIFICACIÓN

Actividades específicas o una suma de varias de estas como la actividad física, la detección de cáncer, la vacunación o el abandono del hábito de fumar, podrían desempeñar un papel importante para prevenir la fragilidad en los ancianos [22, 40]. La evidencia disponible en América Latina en torno a esta problemática es limitada. Es imprescindible identificar las asociaciones o las características epidemiológicas de este fenómeno, para luego poder diseñar más estudios que en última instancia conduzcan al diseño de intervenciones públicas que permitan prevenir o reducir la carga de enfermedad generada por la fragilidad.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es determinar la influencia de algunos hábitos saludables (no fumar, realizar actividad física, vacunación y actividades de tamizaje) en la incidencia de fragilidad.

POBLACIÓN

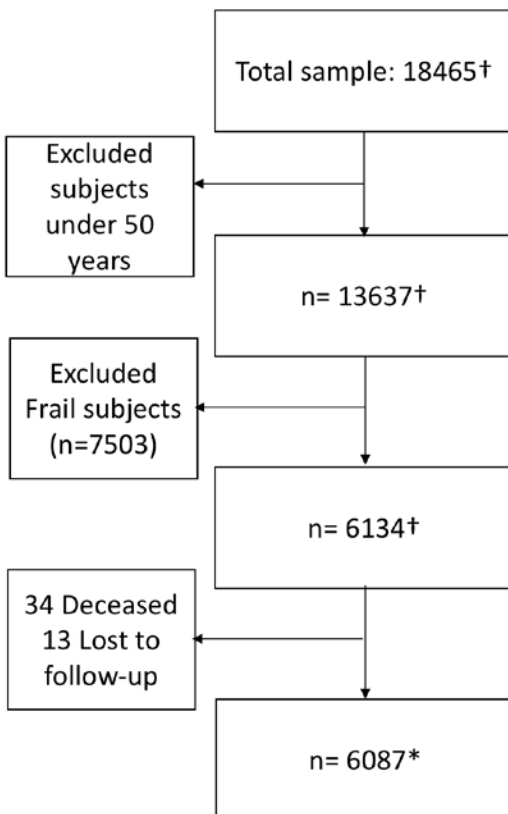
Este es un análisis longitudinal de la tercera (2012) y cuarta (2015) ola del Mexican Health and Aging Study (MHAS). Se trata de un estudio prospectivo realizado en México con una muestra representativa de adultos mexicanos mayores de 50 años que viven en la comunidad, en zonas urbanas y rurales. Tiene el objetivo de determinar los factores que caracterizan la población que envejece. Para llevarlo a cabo se usó un

cuestionario con una temática amplia entre las que se incluyeron características sociodemográficas, problemas de salud, accesibilidad a los servicios de salud, desempeño cognitivo, estado funcional y recursos financieros y fue aplicado a todos los participantes por entrevistadores cuidadosamente entrenados en el respectivo hogar de la persona entrevistada [41]. Toda la información relativa a la Enasem puede obtenerse gratuitamente por medio del sitio de internet <http://www.mhasweb.org/>.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra total disponible fue de 18,465 participantes que se evaluaron en 2012, de los cuales se excluyeron los sujetos menores de 50 años (cuidadores y familiares) para una muestra de 13,637 de los cuales se excluyeron 7,503 quienes eran los que en 2012 presentaban fragilidad. Finalmente se incluyeron 6,087 sujetos sin fragilidad en 2012 para evaluar la asociación de actividades entre vida saludable con la fragilidad incidente en 2015 (Figura 1).

Figure 1. Selección de muestra



Variables

Variable dependiente

La variable dependiente fue la fragilidad incidente, y se midió con el Índice de Fragilidad (IF) [23]. Según lo recomendado por Searle et al. el IF se construyó con un total de 39 déficits de diferentes dominios: autoevaluación de la salud, estado actual del encuestado comparado con el estado de salud 2 años antes, comorbilidades (hipertensión, diabetes mellitus, cáncer, enfermedad respiratoria, insuficiencia cardíaca, ataque cardíaco, apoplejía), artritis, caídas, fracturas, discapacidad visual, dificultad en las actividades básicas (ABVD) e instrumentales (AIVD) de la vida diaria (caminar en la calle, correr, sentarse, levantarse de una silla, subir escaleras, levantar los brazos, vestirse, bañarse, comer, calentar alimentos, comprar, tomar medicamentos, administrar dinero); una lista de síntomas comunes en los dos años anteriores (dolor, fatiga, síntomas depresivos, sueño inquieto, soledad, tristeza, falta de energía, pérdida de memoria, pérdida de apetito y pérdida de peso). El IF se configuró siguiendo el procedimiento estandarizado que incluye transformar cada variable en un puntaje de 0 (déficit ausente) a 1 (déficit presente) con posibles puntajes intermedios (ver anexo 1: material suplementario) [42].

Variables independientes

Se usaron como variables independientes las siguientes actividades saludables:

- Actividades de tamizaje contra cáncer:
 - o Cáncer de próstata, autoexamen de senos, cuello uterino. Opciones de respuesta: Si / No.
- No consumo de cigarrillo (¿Fumó usted cigarrillos en los últimos dos años?)
- Realización de actividad física (en promedio durante los últimos dos años), ¿En los últimos dos años, ha hecho ejercicio o actividad física intensa 3 o más veces a la semana?) Opciones de respuesta: Si / No.
- Vacunación (en los últimos dos años ¿ha tenido alguna de las siguientes pruebas o procedimientos médicos?: vacuna contra la influenza y/o vacuna contra el neumococo). Opciones de respuesta: Si / No.
- Adicionalmente creamos una variable basada en la suma de las actividades saludables que estaban presentes (0,1, 2, 3 o 4).

Estas actividades fueron escogidas con base en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para un envejecimiento activo como parte de los determinantes sociales y de salud:

Variables de confusión

Entre las variables de confusión se incluyeron:

- Variables sociodemográficas:
 - o Edad (definida en años)
 - o Sexo (Mujer y hombre)
 - o Estado civil (Soltero, casado, viudo)
 - o Estado financiero Esta variable fue interrogada de la siguiente manera ¿cómo es su estado financiero? Con opciones de respuesta: Excelente, muy bueno, regular y malo. Para efectos de este trabajo las respuestas se dicotomizaron en (bueno (Excelente, muy bueno) y malo (regular y malo)
 - o Nivel educativo (años completos aprobados en institución educativa).

Como variable de confusión, también incluimos visitas al médico (¿ha visitado a un médico en los últimos 2 años?) debido a que algunas actividades relacionadas con el estilo de vida están asociadas a una mayor exposición a los servicios de salud.

Análisis estadístico

Inicialmente, utilizamos un análisis univariado para explorar valores extremos y determinar distribución normal para ajustar y categorizar variables. En cuanto a los estadísticos descriptivos, las frecuencias y los porcentajes se utilizaron para presentar las variables categóricas, mientras que las desviaciones estándar y los promedios se utilizaron para las variables continuas. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado. Se usaron pruebas de chi-cuadrado para las variables categóricas, y una prueba T para las variables continuas. Finalmente, en el análisis multivariado, se ajustaron modelos de regresión logística para obtener odds ratio (OR) con intervalos de confianza (IC) del 95% para tener fragilidad después de 3 años según las actividades saludables presentes en 2012. Se presentan las estimaciones para 2015. Además, se presentan los datos antes y después de realizar ajustes por sexo, edad, número de años en la escuela, estado civil, visitas al médico en los últimos 2 años y estado financiero. El nivel estadístico de significación se estableció en $p < 0,05$. Los datos fueron analizados usando STATA 14®.

Consideraciones éticas

Este protocolo fue avalado por el departamento de Investigación Geriátrica del Instituto Nacional de Geriátrica, México DF, México y la Pontificia Universidad Javeriana (N. Acta 12/2018).

En cuanto al estudio ENASEM los Comités de Revisión Institucional de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Texas en los Estados Unidos, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Instituto Nacional de Salud Pública en México

aprobaron el estudio. Todos los sujetos del estudio firmaron un consentimiento informado. El estudio se adhirió a las pautas éticas de la Declaración de Helsinki.

Declaración de fuentes de financiamiento

La infraestructura de investigación de la Pontificia Universidad Javeriana fue usada para el proyecto. Esta incluye asociados de investigación, apoyo administrativo y organizativo.

El estudio ENASEM fue apoyado por la Beca de Capacitación en Investigación Multidisciplinaria en Gerontología (T32AG000037) de The National Institutes of Health / National Institute on Aging y The National Institute on Aging con el Número de Premio P30AG043073. El MHAS está patrocinado en parte por National Institutes of Health/National Institute on Aging (Grant NIH R01AG018016), así como the Sealy Center on Aging en The University of Texas Medical Branch en Galveston y por la Health of Older Minorities T32AG00270 de el National Institute on Aging.

RESULTADOS

De la muestra total de 6,087 personas sin fragilidad, el 55,2% eran hombres, la edad media fue de 62,18 (\pm SD 8,48) y la media de años de educación fue de 6,83 (\pm DE 4,94). El 18.64% visitó a un médico en el último año. El 65.36% tenía un mal estado financiero, el 55.59% había recibido la vacuna contra la gripe, el 51.49% había pasado al menos por uno de los procedimientos de tamizaje incluidos, el 46.36% realizó actividad física y el 83.19% no había fumado en los últimos 2 años. El puntaje en las actividades saludables mostró que la mayoría de la muestra tenía 3 actividades (53.38%) seguidas por 2 actividades (31.51%) (Tabla 1).

La incidencia de fragilidad para toda la muestra fue de 37.85%, y para aquellos que hacían ejercicio era menor (34.48% vs. 40.66% p valor <0.0001). Los ancianos no frágiles eran más activos físicamente (48.88% vs. 42.23% p valor <0.0001). La vacunación, las actividades de tamizaje, o la suma de las actividades no fueron significativas (Tabla 2).

En la regresión logística, realizamos primero un modelo no ajustado que mostraba el tabaquismo como un factor que aumenta los OR de la fragilidad y la actividad física como un factor protector. Posteriormente, en el modelo ajustado, solo la actividad física fue significativa como factor protector asociado a la incidencia de fragilidad (OR 0.79 IC95% 0.71-0.88) (Tabla 3).

Tabla 1. Datos descriptivos de sujetos no frágiles en 2012

Variable	n (%) o media \pm DE
Total	6087 (100)
Edad	62.18 \pm 8.48
Sexo (hombre)	3363 (55.25)
Educación (años)	6.83 \pm 4.94
Visitas de médicos	2401 (18.64)
Estado Financiero	
Excelente	79 (0.61)
Muy bien	166 (1.29)
Bien	2596 (20.16)
Justa	8419 (65.36)
Pobre	1620 (12.58)
Estado civil (Casado)	8314 (64.55)
Actividades saludables	
Vacunación	3384 (55.59)
Actividades de exámenes médicos	3134 (51.49)
Actividad física	2822 (46.36)
No fumar	5064 (83.19)
0	195 (3.20)
1	1054 (17.32)
2	1918 (31.51)
3	2166 (35.58)
4	754 (12.39)

DE: desviación estándar

Tabla 2: Actividades saludables 2015

	Sin fragilidad	Con fragilidad	
Actividades saludables	n (%) o media \pm DE p valor	n (%) o media \pm DE	P valor
Vacunación	2074 (54.82)	1310 (56.86)	0.121
Actividades de exámenes médicos	1973 (52.15)	1161 (50.39)	0.182
Actividad física	1849 (48.88)	973 (42.23)	< 0.0001
No fumar	3099 (81.92)	1965 (85.29)	0.001
Sumatoria de actividades saludables			
0	127 (3.36)	68 (2.95)	0.469
1	635 (16.79)	419 (18.19)	
2	1184 (31.30)	734 (31.86)	
3	1356 (35.84)	810 (35.16)	
4	482 (21.71)	273 (11.85)	

DE: desviación estándar

Tabla 3. Regresión logística 2015

	OR (95% IC)	OR (95% IC)
	No ajustado	Ajustado
Actividades saludables		
Vacunación	1.08 (0.97-1.20)	0.97 (0.87-1.09)
Actividades de exámenes médicos	0.93 (0.84-1.03)	0.88 (0.77-1.0)
Actividad física	0.76 (0.68-0.84)	0.79 (0.71-0.88)
Fumar	1.27 (1.11-1.47)	1.13 (0.97-1.31)
Sumatoria de actividades saludables		
0	—	—
1	1.23 (0.89-1.69)	1.05 (0.75-1.46)
2	1.15 (0.85-1.57)	0.97 (0.70-1.33)
3	1.11 (0.82-1.51)	0.88 (0.63-1.21)
4	1.05 (0.76-1.47)	0.82 (0.58 - 1.16)

IC: intervalo de confianza. Modelo ajustado por variables de confusión (ver métodos)

DISCUSIÓN

En este análisis longitudinal del Mexican Health and Aging Study (MHAS), el hallazgo principal fue una asociación independiente de disminución de riesgo entre la actividad física y la incidencia de la fragilidad en un plazo de 3 años. Realizar actividad física, tal como se evaluó en nuestro estudio, disminuyó el riesgo de tener fragilidad 0,26 veces. Varios factores (tanto de protección como de riesgo) se han descrito anteriormente en relación con la incidencia de fragilidad, como son la dieta, la actividad física, la obesidad, el estado funcional y las características sociodemográficas (edad avanzada, años de educación y acceso a seguro médico privado) [11, 18, 43]. En el ajuste por factores sociodemográficos, encontramos que la educación ejerce un factor de protección para el desarrollo de la fragilidad (OR 0,92 IC 95% 0,91-0,93).

Puntualmente, con respecto a la vacunación, un estudio transversal con 927 participantes de 70 años o más realizado en México también informó que no había asociación entre ser frágil y tener un esquema de vacunación incompleto [44].

Es particularmente evidente en nuestro estudio que el desarrollo de la fragilidad no se previene únicamente por la suma de varias actividades saludables. Sin embargo, actividades específicas como la actividad física tienen el potencial de prevenir la aparición de fragilidad [45].

Es importante destacar que nuestros resultados surgen de un seguimiento después de 3 años, que no pudo evidenciar el impacto a largo plazo de las otras actividades saludables.

La prevención puede convertirse en una estrategia importante para evitar la aparición de fragilidad, considerando la actividad física como un objetivo. Esta intervención es económica y accesible [46]. Las descripciones hechas particularmente sobre la actividad física y el ejercicio en la literatura científica reportan que estos se asocian independientemente con retrasar el inicio y la progresión de la fragilidad [47, 48]. También se ha evidenciado la relación del estilo de vida sedentario y mayor desarrollo de fragilidad.

Las limitaciones documentadas en este estudio radican en que los datos se obtuvieron de la encuesta mediante autoinforme, por lo que podría existir un sesgo de memoria que conduciría a un registro más bajo de las condiciones evaluadas. Además, no fue posible definir el tipo de actividad física, la intensidad y el tiempo total de realización. Además, a la mayoría de los sujetos se les hicieron preguntas sobre las actividades

saludables de los dos años anteriores sin un informe de la duración total o del estado actual, lo que hace difícil suponer que estas actividades eran, de hecho, hábitos.

A pesar de esto, nuestro estudio tiene grandes fortalezas ya que proviene de una muestra representativa de un país de la región de América Latina, donde la evidencia en este tema en particular es limitada. Hacer actividad física 3 veces o más a la semana mostró un beneficio en términos de la disminución de la incidencia de 3 años de fragilidad. Estos resultados pueden tener un impacto importante a la hora de planificar nuevos estudios y desarrollar estrategias preventivas de salud pública con miras a mejorar la calidad de vida de la población.

CONCLUSIONES

Este trabajo mostró una relación entre la actividad física y una menor incidencia de fragilidad en un período de 3 años. Estos hallazgos conducen a la generación de propuestas para la formulación de nuevos estudios y la creación de políticas públicas, con el objetivo de prevenir la aparición de fragilidad y sus consecuencias en las personas mayores.

Declaración de conflictos de interés:

Los autores declararon que no hay conflictos de intereses potenciales con respecto a la investigación.

ANEXO 1Tabla 1. Material suplementario: **Variables usadas para estimar el IF**

Déficit	Valores	2012 %	2015%
1. Autopercepción del estado de salud	Mala=1, Regular=0.75, Buena=0.5, Muy buena= 0.25, Excelente=0	0 = 2.56 0.25= 4.41 0.5= 29.81 0.75=51.41 1= 11.80	0 = 6.41 0.25= 3.10 0.5= 25.24 0.75=51.40 1= 13.85
2. En comparación con hace 2 años: salud actual del entrevistado	Mala=1, Regular=0.75, Buena=0.5, Muy buena= 0.25, Excelente=0	0 = 3.86 0.25= 10.54 0.5= 56.58 0.75=25.71 1= 3.32	0 = 7.15 0.25= 10.47 0.5= 51.27 0.75=27.27 1= 3.84
3. Hipertensión arterial	Si=1, No=0	42.86	48
4. Diabetes Mellitus	Si=1, No=0	22.07	25.09
5. Cáncer	Si=1, No=0	1.88	2.43
6. Enfermedad respiratoria	Si=1, No=0	5.57	6.29
7. Infarto	Si=1, No=0	3.2	3.86
8. Falla cardiaca	Si=1, No=0	1.77	7
9. Accidente cerebrovascular	Si=1, No=0	1.84	2.22
10. Artropatías	Si=1, No=0	13.61	15.14
11. Caídas	Si=1, No=0	38.84	44.62
12. Fracturas	Si=1, No=0	2.79	0.1
13. Visión	Mala=1, Regular=0.75, Buena=0.5, Muy buena= 0.25, Excelente=0	0 = 6.77 0.25= 8.14 0.5=43.13 0.75=35.44 1= 6.51	0 = 10.25 0.25= 6.15 0.5=39.67 0.75=38.52 1= 6.96
14. Dolor	Si=1, No=0	37.73	36.95
15. Depresión	Si=1, No=0	34.13	31.61

16. Dificultad realizando actividades	Si=1, No=0	34.67	34.74
17. Sueño sin descanso	Si=1, No=0	41.56	40.82
18. Infelicidad	Si=1, No=0	19.77	18.01
19. Soledad	Si=1, No=0	29.43	29.38
20. No disfrutar la vida	Si=1, No=0	22.34	19.91
21. Tristeza	Si=1, No=0	39.79	36.16
22. Cansancio	Si=1, No=0	58.8	57.96
23. Falta de energía	Si=1, No=0	51.12	50.89
24. Queja subjetiva de memoria	Mala=1, Regular=0.75, Buena=0.5, Muy buena= 0.25, Excelente=0	0 = 3.31 0.25= 4.97 0.5= 33.46 0.75=48.84 1 = 7.57	0 = 2.74 0.25= 3.78 0.5= 31.15 0.75=54.45 1 = 7.88
25. Dificultad caminando en la calle	Si=1, No=0	25.89	33.41
26. Dificultad corriendo	Si=1, No=0	60.12	66.81
27. Dificultad para sentarse	Si=1, No=0	19.19	24.93
28. Dificultad para levantarse de una silla	Si=1, No=0	29.7	37.58
29. Dificultad subiendo escaleras	Si=1, No=0	47.08	53.82
30 Dificultad levantando los brazos	Si=1, No=0	13.28	18.91
31. Dificultad vistiéndose	Si=1, No=0	8.65	14.93
32. Dificultad bañándose	Si=1, No=0	43.74	39.47
33. Dificultad comiendo	Si=1, No=0	42.12	35.99
34. Dificultad calentando la comida	Si=1, No=0	7.89	12.9
35. Dificultad para ir de compras al supermercado	Si=1, No=0	9.22	16.15

36. Dificultad para tomar sus medicaciones	Si=1, No=0	2.93	8.88
37. Dificultad manejando el dinero	Si=1, No=0	2.25	7.69
38. Pérdida del apetito	La mayor parte del tiempo=0 A veces=0.5 Casi nunca=1	0= 71.19 0.5= 24.09 1=4.72	0= 74.91 0.5= 19.57 1=5.52
39. Pérdida de peso	Si=1, No=0	27.83	28.77

ANEXO 2.

Tabla suplementaria 2. Evaluación de las variables independientes incluidas

Actividades saludables	Preguntas en la encuesta
No fumar	¿Ha fumado los últimos dos años?
Actividad física	¿En los últimos dos años, ha hecho ejercicio o actividad física intensa 3 o más veces a la semana?
Vacunación	¿En los últimos dos años, ha sido vacunado contra la influenza?
Actividades de tamizaje	
Cáncer de próstata	¿En los últimos dos años, ha tenido un tacto de próstata o prueba de sangre para el cáncer de próstata?
Auto-examen de seno	¿En los últimos dos años, se ha hecho un autoexamen de seno?
Cáncer de cérvix	¿Le han hecho una prueba Papanicolaou para cáncer de la matriz?

REFERENCIAS

1. Lee R. The Demographic Transition: Three Centuries of Fundamental Change. *Journal of Economic Perspectives*. 2003 Fall;17(4):167-90.
2. Hughes LD, McMurdo ME, Guthrie B. Guidelines for people not for diseases: the challenges of applying UK clinical guidelines to people with multimorbidity. *Age and ageing*. 2013 Jan;42(1):62-9.
3. Cesari M, Perez-Zepeda MU, Marzetti E. Frailty and Multimorbidity: Different Ways of Thinking About Geriatrics. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2017 Mar 06.
4. Morley JE, Vellas B, van Kan GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: a call to action. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2013 Jun;14(6):392-7.
5. Buckinx F, Rolland Y, Reginster J-Y, Ricour C, Petermans J, Bruyère O. Burden of frailty in the elderly population: perspectives for a public health challenge. *Archives of Public Health*. 2015 04/10 10/22/received 02/21/accepted;73(1):19.
6. Rockwood K, Howlett SE, MacKnight C, Beattie BL, Bergman H, Hebert R, et al. Prevalence, attributes, and outcomes of fitness and frailty in community-dwelling older adults: report from the Canadian study of health and aging. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2004 Dec;59(12):1310-7.
7. Garcia-Pena C, Avila-Funes JA, Dent E, Gutierrez-Robledo L, Perez-Zepeda M. Frailty prevalence and associated factors in the Mexican health and aging study: A comparison of the frailty index and the phenotype. *Experimental gerontology*. 2016 Jun 15;79:55-60.
8. Nguyen TN, Cumming Rg, Fau - Hilmer SN. A Review of Frailty in Developing Countries. 2014(1760-4788 (Electronic)).
9. Da Mata FAF, Pereira PPdS, de Andrade KRC, Figueiredo ACMG, Silva MT, Pereira MG. Prevalence of Frailty in Latin America and the Caribbean: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS one*. 2016 08/08 01/19/ received 07/12/ accepted;11(8):e0160019.
10. Samper-Ternent R, Karmarkar A, Graham J, Reistetter T, Ottenbacher K. Frailty as a predictor of falls in older Mexican Americans. *Journal of aging and health*. [0898264311428490 pii ;10.1177/0898264311428490 doi]. 2012;24(4):641-53.
11. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2012 Aug;60(8):1487-92.
12. Samper-Ternent R, Reyes-Ortiz C, Ottenbacher K, Cano C. Frailty and Sarcopenia in Colombia: Results from the SABE Bogotá Study 2014.
13. Poli S, Cella A, Puntoni M, Musacchio C, Pomata M, Torriglia D, et al. Frailty is associated with socioeconomic and lifestyle factors in community-dwelling older subjects. *Aging clinical and experimental research*. 2017 2017/08//;29(4):721-8.
14. Baylis D, Bartlett DB, Syddall HE, Ntani G, Gale CR, Cooper C, et al. Immune-endocrine biomarkers as predictors of frailty and mortality: a 10-year longitudinal study in community-dwelling older people. *Age*. 2013 03/03 12/05/received 02/13/accepted;35(3):963-71.

15. Monin J, Doyle M, Levy B, Schulz R, Fried T, Kershaw T. Spousal Associations Between Frailty and Depressive Symptoms: Longitudinal Findings from the Cardiovascular Health Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2016 Apr;64(4):824-30.
16. García-Esquinas E, Guallar-Castillón P, Carnicero JA, Buño A, García-García FJ, Rodríguez-Mañas L, et al. Serum uric acid concentrations and risk of frailty in older adults. *Experimental gerontology*. 2016 2016/09//;82:160-5.
17. Walston J, Fried LP. Frailty and the older man. *Medical Clinics of North America*. 1999;83(5):1173-94.
18. OMS. What is a healthy lifestyle? *Nutrition Policy, Infant Feeding and Food Security*. 1999;EUR/ICP/LVNG 01 07 02:1-21.
19. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *American journal of epidemiology*. 2004 Feb 15;159(4):413-21.
20. Feng Z, Lugtenberg M, Franse C, Fang X, Hu S, Jin C, et al. Risk factors and protective factors associated with incident or increase of frailty among community-dwelling older adults: A systematic review of longitudinal studies. *PloS one*. 2017 06/15 03/15/received 05/11/accepted;12(6):e0178383.
21. Peterson MJ, Giuliani C, Morey MC, Pieper CF, Evenson KR, Mercer V, et al. Physical activity as a preventative factor for frailty: the health, aging, and body composition study. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2009 Jan;64(1):61-8.
22. WHO. Active Ageing: A Policy Framework . *Prevention and Health Promotion*. Department Ageing and Life Course. 2002.
23. Rockwood K, Mitnitski A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. *JGerontolA BiolSciMedSci*. 2007;62(7):722-7.
24. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *Clinics in geriatric medicine*. 2011 Aug;27(3):337-9.
25. Kamel HK. Sarcopenia and aging. *Nutrition Reviews*. 2003;61(5 Pt 1):157-67.
26. Dirks AJ, Hofer T, Marzetti E, Pahor M, Leeuwenburgh C. Mitochondrial DNA mutations, energy metabolism and apoptosis in aging muscle. *Ageing research reviews*. 2006 May;5(2):179-95.
27. Albala C, Lebrao ML, Leon Diaz EM, Ham-Chande R, Hennis AJ, Palloni A, et al. [The Health, Well-Being, and Aging ("SABE") survey: methodology applied and profile of the study population]. *Revista panamericana de salud publica = Pan American journal of public health*. [Multicenter Study]. 2005 May-Jun;17(5-6):307-22.
28. Alvarado BE, Zunzunegui MV, Beland F, Bamvita JM. Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2008 Dec;63(12):1399-406.
29. Varela Pinedo L, Ortiz Saavedra PJ, Chavez Jimeno H. [Gait speed as an indicator of fragility in community-dwelling elders in Lima, Peru]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010 Jan-Feb;45(1):22-5.
30. Runzer-Colmenares FM, Samper-Ternent R, Al Snih S, Ottenbacher KJ, Parodi JF, Wong R. Prevalence and factors associated with frailty among Peruvian older adults. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2014 Jan-Feb;58(1):69-73.

31. Sousa AC, Dias RC, Maciel AC, Guerra RO. Frailty syndrome and associated factors in community-dwelling elderly in Northeast Brazil. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2012 Mar-Apr;54(2):e95-e101.
32. Gomez F, Curcio C, Henao G. Fragilidad en ancianos colombianos. *Rev Medica Sanitas* 2012;15(4):8–16.
33. Rockwood K, Fox RA, Stolee P, Robertson D, Beattie BL. Frailty in elderly people: an evolving concept. *CMAJ*. 1994;150(4):489-95.
34. Andrew MK, Mitnitski AB, Rockwood K. Social vulnerability, frailty and mortality in elderly people. *PLoSOne*. [10.1371/journal.pone.0002232 doi]. 2008;3(5):e2232.
35. Abellan Van Kan G, Rolland YM, Morley JE, Vellas B. Frailty: toward a clinical definition. *JAmMedDirAssoc*. 2008;9(2):71-2.
36. Avila-Funes JA, Aguilar-Navarro S, Melano-Carranza E. [Frailty, an enigmatic and controversial concept in geriatrics. The biological perspective]. *Gaceta medica de Mexico*. 2008 May-Jun;144(3):255-62.
37. Strawbridge WJ, Wallhagen MI, Cohen RD. Successful aging and well-being: self-rated compared with Rowe and Kahn. *Gerontologist*. 2002;42(6):727-33.
38. Merz CN, Rozanski A, Forrester JS. The secondary prevention of coronary artery disease. *The American journal of medicine*. 1997 Jun;102(6):572-81.
39. Nichol KL, Nordin JD, Nelson DB, Mullooly JP, Hak E. Effectiveness of influenza vaccine in the community-dwelling elderly. *The New England journal of medicine*. 2007 Oct 4;357(14):1373-81.
40. Bergman H, Hogan DB, Karunanathan S. Frailty: A clinically relevant concept? *The Canadian Journal of Geriatrics*. 2008;11 (3):124-9.
41. Wong R, Michaels-Obregon A, Palloni A. Cohort Profile: The Mexican Health and Aging Study (MHAS). *International Journal of Epidemiology*. 2017;46(2):e2-e.
42. Searle SD, Mitnitski A, Gahbauer EA, Gill TM, Rockwood K. A standard procedure for creating a frailty index. *BMC Geriatr*. 2008;8:24.
43. Hoogendijk EO, van Hout HP, Heymans MW, van der Horst HE, Frijters DH, Broese van Groenou MI, et al. Explaining the association between educational level and frailty in older adults: results from a 13-year longitudinal study in the Netherlands. *Annals of epidemiology*. 2014 Jul;24(7):538-44.e2.
44. Delgado-Arce JC, García-Lara JMA, Pérez-Zepeda MU, Ávila-Funes JA. La fragilidad no se asocia con una baja frecuencia de vacunación en adultos mayores. *Salud publica de Mexico*. 2017;59:493-.
45. Aguirre LE, Villareal DT. Physical Exercise as Therapy for Frailty. Nestle Nutrition Institute workshop series. 2015 11/02;83:83-92.
46. Taylor AH, Cable NT, Faulkner G, Hillsdon M, Narici M, Van Der Bij AK. Physical activity and older adults: a review of health benefits and the effectiveness of interventions. *Journal of sports sciences*. 2004 Aug;22(8):703-25.
47. Kojima G, Iliffe S, Walters K. Smoking as a predictor of frailty: a systematic review. *BMC geriatrics*. 2015 10/22 07/30/received 10/15/accepted;15:131.
48. Song J, Lindquist LA, Chang RW, Semanik PA, Ehrlich-Jones LS, Lee J, et al. Sedentary Behavior as a Risk Factor for Physical Frailty Independent of Moderate Activity: Results From the Osteoarthritis Initiative. *American journal of public health*. 2015 Jul;105(7):1439-45.