

Evaluación funcional y necesidades relacionadas con el uso de prótesis transtibial en actividades agropecuarias colombianas

J. Ortiz-Ospina ^{a,*}, Y. Ortega-Bedoya-J^b. Plata-Contreras ^{a,c,d}

^a Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia

^b Universidad Eafit, Medellín, Antioquia, Colombia

^c Corporación Mahavir Kmina, La Estrella, Antioquia, Colombia

^d Grupo de Rehabilitación en Salud, Medellín, Antioquia, Colombia

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: juliana.ortizo@udea.edu.co (J. Ortiz-Ospina)

Resumen

Introducción: La amputación de extremidades inferiores es una causa importante de discapacidad en el mundo, pero hay pocas investigaciones acerca del funcionamiento y el uso de prótesis transtibiales en pacientes que trabajan en el sector agropecuario. Hasta donde sabemos en Colombia no se ha investigado esta población.

Objetivos: Definir las características sociodemográficas y la funcionalidad en pacientes con amputación transtibial que realizan actividades en el sector agropecuario y que utilizan prótesis exomodular de bajo costo.

Métodos: Estudios de casos y controles, se incluyeron 55 participantes con amputación transtibial, usuarios de prótesis exomodular. 20 trabajaban en el sector agropecuario y 35 no trabajaban en el sector agropecuario. Medidas de adaptación protésica: escala de Houghton, Mobility Section of the Prosthesis Evaluation Questionnaire (PEQ-MS) y 2 minute walk test (2MWT). El análisis estadístico se realizó mediante las pruebas chi cuadrado y U de Mann-Whitney.

Resultados: Se encontró que los pacientes que se desempeñan en el sector agropecuario tuvieron un mayor porcentaje de ocupación laboral ($p = 0,00$); usaron durante más meses la prótesis ($p = 0,054$), tuvieron mejor desempeño en 2MWT, ($p = 0,46$) y no se encontraron diferencias en el PEQ-MS ($p = 0,48$) ni en el Houghton ($p = 0,27$), comparado con el grupo control.

Conclusiones: Los pacientes amputados transtibiales que trabajan en el sector agropecuario colombiano tienen un mejor desempeño en el 2MWT, usan la prótesis más tiempo, tienen una mayor tasa de ocupación laboral y utilizan menos ayudas para la movilidad comparado con aquellos que no trabajan en el campo.

Palabras clave: Amputados; Prótesis de miembro inferior; Adaptación; Satisfacción general; Escalas y pruebas de valoración funcional.

Introducción

La amputación de extremidades inferiores es una causa importante de discapacidad en el mundo porque tiene un gran impacto en la movilidad y el desempeño de las actividades vocacionales y de la vida diaria. Dillingham y cols han indicado que en Estados Unidos cada año, se dan en promedio 133,235 altas hospitalarias a causa de amputación de extremidades inferiores.¹ En Colombia a pesar de que no hay una cifra exacta de las personas con amputación de extremidades inferiores, el Censo del DANE de 2010 captó a 2.018.078 personas que refirieron tener alguna discapacidad y de estos 413.269 tenían limitaciones para la movilidad, dentro de las que se encuentran las personas con amputación de extremidades inferiores. Y de las personas con discapacidad que desempeñan alguna actividad económica, este informe reportó que 30.605 lo hacían en el sector agropecuario, siendo el 90% de sexo masculino².

Una vez resuelta la condición aguda de estos pacientes, la meta de la atención en rehabilitación es lograr el retorno a una vida normal y para esto es fundamental, no solo la prescripción de un dispositivo protésico, sino una buena adaptación a este y que se pueda garantizar su uso. Tener información de este proceso permite generar estrategias para mejorar la calidad de vida de los pacientes, conocer su evolución en términos de funcionalidad y rehabilitación. Se han reportado muchas escalas que intentan determinar de forma objetiva lo anterior, pero hasta ahora solo algunas se han validado para medir la adaptación a la prótesis. En Colombia la guía de práctica clínica (GPC) de pacientes amputados recomienda el uso de al menos una de éstas escalas para determinar la adaptación protésica: Houghton, Mobility Section Prosthesis Evaluation Questionnaire (PEQ-MS), Time Up and Go (TUG test) y 2 Minute Walk Test (2MWT)³.

El instrumento de Houghton, analiza únicamente el uso de prótesis en personas con amputaciones de extremidades inferiores y refleja la percepción del paciente con el uso de ésta. Esta escala consta de 4 preguntas, las primeras 3 se califican de 0 a 3 puntos e intentan definir el hábito de uso de prótesis; la cuarta pregunta tiene 3 elementos dicotómicos (sí / no) que evalúan el nivel de comodidad del paciente al desplazarse en diferentes superficies. El puntaje máximo es de 12 puntos que corresponde a la mejor percepción de rehabilitación, mejor desempeño y confort al desplazarse por distintos terrenos y se considera que puntuaciones por encima de 9 indican mejor adaptación a la prótesis⁴⁻⁵. En consonancia con esto, otros estudios

han demostrado la validez de esta escala al diferenciar a las personas que habitan en la comunidad con amputación de miembros inferiores en categorías de independiente en la comunidad (>9), independiente en el hogar y limitado en la comunidad (6-8) y dependiente en el hogar (<5).⁶ Miller y cols Además compararon la escala de Houghton con el PEQ y the Prosthetic Profile of the Amputee Locomotor Capabilities Index (PPA-LCI), y evidenciaron una adecuada validez, buena confiabilidad y puede la capacidad de diferenciar personas con amputaciones transfemorales y transtibiales.⁷

Otro cuestionario ampliamente utilizado es el PEQ-MS que hace parte del PEQ, diseñado para evaluar el uso y la calidad de vida relacionada con la prótesis, siendo específico para amputados de miembro inferior⁸. Este instrumento es diligenciado por el paciente amputado, tiene cuatro dominios que son: función de la prótesis (utilidad, estado del muñón, apariencia y sonidos); movilidad (deambulación y transferencias); aspectos psicosociales (respuestas percibidas, frustración y carga social); y bienestar, para un total de 82 preguntas.

El PEQ-MS es una herramienta autoaplicable que valora la capacidad de movilidad con la prótesis en las últimas cuatro semanas. Las preguntas se relacionan con la capacidad de deambulación (8 ítems) y de transferencia (5 ítems). Algunos autores han cuestionado la pertinencia de la pregunta que se refiere a la capacidad para bañarse ya que puede verse afectada por sesgos, y los estudios que han evaluado 12 preguntas en lugar 13 han encontrado que no se afectada la confiabilidad del cuestionario al compararlo con otras pruebas, por lo que se podría suprimir esta pregunta sin afectar la validez de la prueba⁹. Cada ítem es valorado mediante una escala visual análoga de 0 a 100 mm, en la cual 0 equivale a que no puede y 100 a que realiza la actividad sin problemas, de esta manera fue que se suministró. El resultado se obtiene con el promedio de todas las respuestas y las puntuaciones más altas implican mayor movilidad. Estudios de Kent y cols, han demostrado su validez interna y su reproducibilidad.¹⁰ Los requisitos mínimos para poder aplicar la prueba son saber leer, y comprender las preguntas. Esto podría ser una limitación para el uso PEQ-MS, ya que un porcentaje significativo de pacientes tiene un bajo nivel educativo o debido a enfermedades asociadas como la diabetes o la enfermedad cerebrovascular, pueden tener alteración de la agudeza visual y de la comprensión del lenguaje escrito. Este aspecto es un punto importante a tener en cuenta a la hora de aplicar el test¹¹. A pesar de las limitaciones mencionadas, varios de los estudios apoyan el uso del PEQ-MS para evaluar la función protésica y la calidad de vida relacionada de la salud con la prótesis.⁸

Otros test recomendados son las pruebas de caminata para cuantificar la capacidad de marcha, ya que se considera que caminar 300 metros o más impacta en la independencia para la realización de las actividades de la vida diaria y para el desempeño social.¹² La duración de las pruebas varía entre 12, 6 y 2 minutos, al compararlas se ha visto que tienen una buena correlación, pero se encontró que las de mayor tiempo discriminaban mejor la tolerancia al ejercicio. Es por esto que, se

recomienda el 6MWT como la prueba más apropiada para la investigación en pacientes que padecen enfermedades cardiopulmonares como la falla cardíaca y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y en pacientes amputados¹³⁻¹⁴. A pesar de esta recomendación, muchos pacientes, como los amputados tienen dificultades para caminar durante este tiempo. Debido a esto, investigaciones recientes que compararon los resultados de las pruebas de caminata de 6 y 2 minutos en individuos con amputaciones unilaterales o bilaterales, mostraron que la prueba de 2MWT fue altamente predictiva de la prueba de 6MWT ($R^2= 0,91$). Por lo tanto, el 2MWT es una medida válida de la ambulación del amputado que además optimiza el tiempo por ser una prueba más corta y por esta razón, se utiliza con mayor frecuencia¹⁵.

Adicionalmente al evaluar la confiabilidad inter e intraevaluador de 2MWT en pacientes con amputación transtibial en un espacio cerrado de 30 metros de distancia, nivelado y libres de distracciones, se pudo constatar que era una prueba práctica, rápida y fácil de realizar. Brooks y col encontraron evidencia de una buena confiabilidad inter e intraevaluador en la población de personas con amputación unilateral transtibial. Sin embargo, la distancia recorrida en 2 minutos no fue constante y mejoró con el tiempo, los autores de este estudio concluyen que la mejoría no fue únicamente el resultado de un efecto del entrenamiento y del aprendizaje, y que este hallazgo no es claro¹⁶.

Es bien sabido que el sector agropecuario es uno de los sectores más expuestos a riesgo ergonómico y alteraciones musculoesqueléticas¹⁷. En Colombia el ministerio de trabajo en 2013 reportó que el 9.47% de las enfermedades laborales calificadas se encuentran en el sector agropecuario, que engloba todas las actividades relacionadas con la agricultura, la ganadería, la caza y la silvicultura; la tasa de enfermedades laborales corresponde a 169.73 por 100.000 afiliados, donde 37 enfermedades laborales calificadas corresponden específicamente a la actividad de siembra, cultivo y recolección¹⁸.

Estudios realizados a nivel internacional en la agricultura han identificado factores que generan mayor tensión y carga en la espalda, las manos y los pies; estos factores fueron principalmente movimientos repetitivos, posturas incómodas durante el desempeño de una tarea, flexión y extensión de los miembros superiores, entre otros¹⁹.

Un estudio realizado en Colombia midió los riesgos ergonómicos en recolectores de café y encontró que la mayoría de las molestias se encontraban en manos, pies, región cervical y lumbar. Además notaron que a medida que pasa el tiempo realizando una labor aumenta la fatiga y la incomodidad, sobre todo en los miembros inferiores.²⁰

En dolor lumbar es de causa multifactorial y en los pacientes amputados se ha asociado éste síntoma a posturas asimétricas, alteración en el patrón de marcha, discrepancia en la longitud de las extremidades y aumento en la inclinación pélvica anterior. En estos pacientes es común ver una inclinación lateral del tronco hacia el

lado de la prótesis, a medida que envejecen y con mayor uso de la prótesis y el dolor lumbar puede aumentar.²¹

Las actividades agropecuarias y tener una amputación transtibial son factores de riesgo para aumentar la carga biomecánica. En países latinoamericanos hay pocos datos de amputados en éste sector. Además, para la mayoría de estas personas puede ser difícil desplazarse y acceder a los servicios de salud. Es por esto que el objetivo de este estudio es evaluar la funcionalidad de las personas usuarias de prótesis exomodular por debajo de la rodilla, que se desempeñan en el campo y compararlas con aquellas que no se desempeñan en el sector agropecuario.

Materiales y métodos

Población de estudio

Se realizó un estudio de casos y controles en los últimos 3 años. La población de estudio fueron usuarios de prótesis transtibial de la Corporación Mahavir Kmina Artificial Limb Center en Colombia que asistieron durante enero de 2018 y marzo de 2021. En la corporación a partir de 2017 se implementó la recomendación de la GPC que propone el seguimiento del usuario de prótesis con las diferentes escalas funcionales a todos los pacientes que acudan al centro por seguimiento o por reposición del dispositivo. Todos los pacientes firman un consentimiento informado para autorizar el uso de estos datos en investigación. La participación en el estudio fue voluntaria y no una condición para acceder a la prótesis y a los servicios de rehabilitación.

Se calculó un tamaño de muestra teniendo en cuenta los datos aportados por el estudio de Reid y col y se usaron los siguientes parámetros: error tipo I = 0,05, error tipo II = 0,2, (poder del 80%), con una diferencia de 30,9 metros, y una desviación estándar de 27,5 metros, con un promedio esperado para el grupo control de 136 metros y para el grupo de los casos de 167 metros¹⁵, para una n de 13 pacientes en cada grupo. En total se reclutaron cincuenta y cinco pacientes masculinos que acudían a la corporación en busca de reposición o revisión del dispositivo protésico y se asignaron 35 controles a 20 casos. Como el objetivo principal de este trabajo es evaluar las diferencias entre los pacientes amputados transtibiales que tienen una ocupación en el campo y los que no, con respecto al uso de la prótesis y la funcionalidad, se asignó un grupo control de acuerdo a la edad, sexo, nivel de amputación, que tuvieran una ocupación diferente a la agricultura o que estuvieran desempleados y que residieran en la ciudad, y se comparó con un grupo de pacientes que se desempeñaran en labores de la agricultura, ambos grupos tenían antecedente de amputación por debajo de la rodilla. Este análisis se hizo con el 2MWT, la escala de Houghton, el PEQ-MS y la satisfacción general con el uso del dispositivo protésico.

Los criterios de inclusión fueron: Para los casos del estudio se requirieron personas mayores de 18 años, con amputación transtibial unilateral, que hubieran

usado prótesis de diseño exomodular por lo menos durante 3 meses previos a la evaluación y que desempeñaran alguna labor agropecuaria o que lo hubieran hecho en algún momento usando la prótesis. Para la muestra control se usaron los mismos criterios de inclusión, pero, en lugar de desempeñarse en labores agropecuarias, se seleccionaron voluntarios que trabajaran en la ciudad. Se definió agrupar las actividades agropecuarias en todas aquellas relacionadas con ganadería, minería y agricultura, con la idea de comparar este grupo, con individuos que viven en la ciudad y así detectar alguna diferencia entre estos.

Criterios de exclusión: usuarios por primera vez de prótesis de la corporación, no aceptar participar en el estudio o no firmar el consentimiento informado, no hablar español, alteración visual o cognitiva que le impidiera diligenciar las escalas y seguir instrucciones.

El estudio y su formato de consentimiento informado fueron aprobados por la dirección técnica de la Corporación Mahavir Kmina y el comité de ética de la Universidad EAFIT. El tratamiento de los datos se hizo de manera confidencial y se conservaron los formularios escritos de forma física y/o digital para referencia.

Caracterización clínica y demográfica

Para la caracterización de la población se obtuvieron los siguientes datos: edad; sexo; si vivían solos o acompañados; para la ocupación se definieron 3 categorías: 1. Actividades agropecuarias, todas aquellas labores relacionadas con la siembra, recolección, extracción y cultivo de tierras, ordeño, mantenimiento de finca, inseminación, desplazamiento por grandes extensiones, tener al cuidado animales como peces, reses, entre otros; 2. Cualquier ocupación no relacionada con el campo; y 3. Sin ocupación. La causa de la amputación de cada participante se clasificó en 6 grupos: 1. Trauma que incluía accidentes de tránsito, accidentes laborales y accidentes asociados a la violencia, 2. Enfermedades neurovasculares como diabetes mellitus o vasculitis, 3. Congénita, 4. Accidente ofídico, 5. Otras causas no clasificadas y 6. Infección; el tiempo de uso de la prótesis en meses, el uso de la prótesis en horas al día y la necesidad de recurrir a ayudas de asistencia para la marcha como muletas, bastones o caminadores.

Se compararon los pacientes según la ocupación, se asignaron los casos a los pacientes que desempeñaban alguna labor en el campo o que lo hubieran hecho en algún momento usando la prótesis. El grupo control fueron pacientes que trabajaban o vivían en la ciudad al momento de realizar las escalas funcionales.

Instrumentos de evaluación

La escala de Houghton Se estableció como un punto de referencia, por ser un instrumento con adecuada validez, que diferencia a las personas en la comunidad con amputación de miembros inferiores como independiente en la comunidad si tiene un puntaje mayor a 9, independiente en el hogar y limitado en la comunidad

puntaje de 6 a 8 y dependiente en el hogar un puntaje menor a 5.⁶ en este estudio se asignaron dos categorías según la puntuación, individuos dependientes en la comunidad si tenían un puntaje menor a 9 puntos y aquellos independientes en la comunidad con puntaje mayor a 9. Además se considera que estos últimos tienen una mejor adaptación a la prótesis.⁴

Prueba de marcha de 2 minutos (2MWT) Se realizó en la Corporación Mahavir Kmina, en una pista cerrada de 12 metros de largo, nivelada y sin obstáculos, la longitud estaba delimitada por dos puntos en cada extremo, con marcas en el piso cada 1,5 metros. Se pidió a cada paciente que caminara sin parar durante 2 minutos a una velocidad confortable para él y se motivó al paciente para continuar con la marcha. Al final de los dos minutos se mide la distancia total recorrida y la interpretación se hace basada en la distancia caminada en metros. En esta muestra se estableció un 2MWT mayor a 113 metros como adecuada adaptabilidad protésica¹⁵.

El PEQ-MS Consta de 13 preguntas que evalúan capacidad de deambulación y de transferencias, evalúa la percepción de movilidad con la prótesis durante las últimas 4 semanas. La pregunta que se hace es "Durante las últimas 4 semanas, califique su capacidad para ...". Las preguntas del PEQ se hacen con un formato de escala análoga visual (EVA), con una variable numérica continua a través de una línea que va del 0 a 100 mm, en la cual el paciente debe marcar, 0 equivale a que no puede y 100 a que realiza la actividad sin problemas. Se calculó una puntuación total como el promedio de las puntuaciones de todas las preguntas. En este estudio se eliminó la pregunta número trece que hacía referencia a la capacidad de bañarse, ya que esta pregunta es demasiado sensible a factores de confusión y al suprimirla del cuestionario no afecta su validez.⁹ Para este estudio se estableció un valor de mayor de 65% como dificultad leve y menor de 65 dificultad moderada.⁹

Nivel de satisfacción se les pregunto a los pacientes acerca de la satisfacción general con la prótesis, con una escala numérica de 0-100, siendo 0 completamente insatisfecho y 100 completamente satisfecho.

Análisis estadístico

Para todos los análisis estadísticos se utilizó el programa IBM SPSS Statistics®, versión 26 (IBM Corp., Armonk, N.Y., EE. UU.). Las variables continuas fueron sometidas a la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, para definir qué medidas de tendencia central y dispersión utilizar (promedio y desviación estándar para las de tendencia normal y mediana con rangos intercuartílicos [RIC] para las de tendencia no normal). Las variables categóricas se analizaron con frecuencias absolutas, porcentajes y con estadísticas paramétricas como Chi-cuadrado y las variables no categóricas se analizaron con estadísticas no paramétricas como la prueba de T Student y con la Prueba U de Mann-Whitney. Se midieron las relaciones entre algunas variables clínicas mediante el coeficiente de correlación de

Spearman. Se estableció una significancia estadística $p < 0.05$ para todas las variables.

Resultados

En total se incluyeron 55 pacientes amputados transtibiales de sexo masculino. Los participantes tenían un promedio de edad de 44,9 años, con una desviación estándar (DE 15,73), del total de nuestros pacientes el 34,5% se dedicaban a labores de la agricultura, 34,5% tenían alguna ocupación diferente a la agricultura y el 30,9% no tenían ninguna ocupación; el 18% de los pacientes vivían solos; el tiempo de uso en meses con la prótesis fue en promedio 33,7 meses (DE 29,69); el tiempo de uso de la prótesis en horas al día (h/día) en promedio fue 13,7 h/día (DE 2,86) y el 38,2% utilizaba alguna ayuda para la marcha .

La principal causa de amputación en nuestra muestra fue el trauma (63,6%), seguida de enfermedad vascular (12,7%) y en menos proporción fue por origen congénito (7,3%), accidente ofídico (5,5%), infección (3,6%) y otras (7,3%).

El promedio del 2MWT fue de 93,9 metros (DE 25,73); el promedio del PEQ-MS fue 69,09% (DE 18,30); el promedio de satisfacción general con la prótesis fue de 83% (DE 17,39%).

En la **Tabla 1**. Se muestra las medidas de tendencia central y dispersión de las pruebas, por grupos de casos y controles. Se rechazó la hipótesis de distribución normal en la mayoría de las variables continuas, excepto en el tiempo de uso en meses, horas al día usando la prótesis y en la satisfacción general. Se estableció un valor de $p < 0,05$ para diferencias estadísticamente significativas. Para las variables categóricas se utilizó el Chi cuadrado y para las no categóricas la Prueba de T Student.

La media de edad del grupo de los agricultores fue 43 años, ($\pm 14,15$ años) y para los controles fue de 46 años ($\pm 16,66$ años) similar para ambos grupos ($p = 0,39$); como era de esperarse la ocupación fue diferente entre los grupos ($p = 0.00$), y además un porcentaje mayor del grupo de controles se encontraban sin ocupación, siendo 5% para los casos y 45,7% para los controles. Un porcentaje mayor de los pacientes del grupo de los casos vivían solos ($p = 0.086$), sin que esto fuera estadísticamente significativo; el grupo de los casos tenía un uso mayor en meses de la prótesis, en promedio 45 meses (DE 37,83) y para los controles en promedio de 26,94 meses (DE 21,66) pero esto no fue estadísticamente significativo ($p = 0,054$); el uso horas al día de la prótesis fue similar para ambos grupos ($p = 0,17$), en agricultores 13,4 h/día (DE 2,03) y para los no agricultores 13,89 h/día (DE 3,26); un porcentaje mayor del grupo control utilizaban alguna ayuda para la marcha como muleta, bastón o caminador ($p = 0,12$) y sólo en el grupo control los pacientes utilizaban caminador ($p = 0,24$); los pacientes del grupo de los casos tuvieron un mejor desempeño en 2 MWT, con una media de 103,8 metros ($\pm 22,15$) para los casos y una media de 88,3 metros ($\pm 26,22$) para los controles, sin embargo esto no fue significativo estadísticamente ($p = 0,46$); tampoco se encontraron diferencias

significativas en el PEQ-MS ($p = 0,48$) que para los casos tuvo una media 70% ($\pm 16,6$) y para los controles una media de 68% ($\pm 19,42$). El instrumento de Houghton tampoco tuvo diferencias significativas ($p = 0,27$). La satisfacción general con la prótesis en los casos fue en promedio 81,50% (DE 21,25) y para los controles un promedio de 83,94% (DE 15,03) similar para ambos grupos ($p = 0,81$); No hubo diferencias en la causa de la amputación, siendo el trauma y la enfermedad vascular periférica las principales causas de amputación ($p = 0,68$); (**Ver Tabla 1**).

En la Tabla 2. Se agrupa la muestra, con respecto a las dos categorías Houghton, como independientes o dependientes en la comunidad, con respecto al 2MWT, PEQ-MS, la satisfacción y el tiempo de uso en meses. Se hizo un análisis estadístico con la Prueba U de Mann-Whitney. El test de 2MWT fue estadísticamente significativo ($p = 0,031$) entre los grupos. El PEQ-MS también tuvo diferencias significativas ($p = 0,00$), al igual que la satisfacción general con la prótesis ($p = 0,021$). El uso en meses con la prótesis no tuvo diferencias significativas ($p = 0,36$).

Finalmente en la **Tabla 3.** Se agruparon los casos y los controles con respecto a las categorías de Houghton, teniendo en cuenta el PEQ-MS y la satisfacción con la prótesis. Se utilizó la prueba estadística de Spearman para analizar la correlación entre el Houghton y el PEQ-MS, y una Prueba de T Student para la evaluar la diferencia entre el Houghton y la satisfacción global. Se encontró que entre los agricultores había correlación moderada ($R=0,46$) entre la escala de Houghton >9 y un PEQ-MS $>65\%$, además se encontraron diferencias significativas en el grupo de agricultores ($p = 0,010$) y en el grupo de no agricultores ($p = 0,014$). En los pacientes amputados agricultores y los no agricultores se encontró que aquellos que tenían una categoría de Houghton como dependientes en la comunidad, tenían un menor porcentaje de satisfacción con la prótesis, y esto fue estadísticamente significativo ($p = 0,021$) y en los pacientes que eran independientes en la comunidad no hubo diferencias en la satisfacción ($p = 0,39$).

Discusión

En la literatura existen pocos estudios acerca de la funcionalidad de los amputados transtibiales que se desempeñan en el campo, algunos estudios han hecho análisis cualitativos ²², pero hasta ahora no conocemos estudios con medidas objetivas y cuantitativas, que hayan investigado a cerca de la función protésica en esta población. El propósito de este estudio fue encontrar diferencias entre individuos amputados transtibiales que se desempeñaran en el sector agropecuario, se utilizaron varios instrumentos de medición con adecuada validez y confiabilidad, recomendadas por la guía de práctica clínica de amputados en Colombia, como el 2MWT, el Houghton y el PEQ-MS. ^{4,6,9,16}

La principal causa de amputación a nivel mundial es de origen vascular¹, sin embargo, en este estudio la principal causa fue traumática y la segunda vascular, posiblemente esto se explique por la media de edad de la población que estaba alrededor de los 44,9 años, mientras que en los otros estudios la media de edad corresponde a una población de mayor edad; además en la literatura la causa

traumática es más prevalente en la población joven, como lo fue en esta muestra.

23

En cuanto a las características sociodemográficas, todos los pacientes que se incluyeron en el estudio fueron de sexo masculino, lo que posiblemente refleja un predominio de la amputación transtibial en esta población y en las labores de la agricultura, nuestro equipo hizo un esfuerzo en ampliar la muestra para evaluar mujeres amputadas que trabajaran en el campo pero no fue posible identificarlas en la base de datos de la institución. Un estudio previo realizado en la Corporación Mahavir Kmina en Colombia encontró una relación hombre mujer de 1:4²⁸. En este centro de rehabilitación protésica, se han atendido a más de 3.500 usuarios de prótesis de miembros inferiores provenientes de todos los departamentos del territorio nacional e incluso de algunos países latinoamericanos, por lo que se considera que tiene una representación de la situación de los amputados en Colombia.

El 2MWT fue en promedio de 93,9 metros, (DE 25,73), este resultado fue más bajo que estudios similares, que reportaron en promedio 113 metros¹⁵. La pista en la que se hicieron las pruebas, era de 12 metros, lo que significa que los pacientes deben hacer más giros en el mismo lapso de tiempo; por esta razón lo que se hizo fue calcular el tiempo requerido para hacer un giro en algunos de nuestros pacientes, y se encontró que era de 2,5 segundos, y que además el paciente debe hacer 5 giros más que en una pista de 30 metros, al hacer un ajuste de esta variable tenemos: que nuestra población tendría una distancia recorrida de 111 metros, un dato que se parece más a los datos de los estudios previos, sin embargo esta es una medición indirecta y que debería comprobarse en una pista con mayor longitud como las recomendadas en los diferentes estudios¹⁵⁻¹⁶. Otras investigaciones informaron que las diferencias en la longitud de la pista no afectaban el rendimiento de la prueba de caminata de seis minutos (6MWT), pero si encontraron que las pistas circulares otorgan un mejor rendimiento de 6MWT que las pistas en línea recta.²⁵ Por otro lado nuestra investigación no tuvo en cuenta el peso corporal del usuario de prótesis, ni la talla y la circunferencia de la cintura del paciente, ya que estos factores pueden afectar la distancia de la marcha.²⁶

En este estudio también se encontraron diferencias significativas en el 2MWT, el PEQ-MS y adicionalmente en la satisfacción, cuando se comparó la muestra a través de las categorías de Houghton. Los participantes que pertenecían al grupo de independientes en la comunidad tenían un mayor porcentaje de ocupación en cualquier actividad laboral, un mejor desempeño en el 2MWT, empleaban menos ayudas para la marcha y eran más jóvenes. Hallazgos similares a lo encontrado en trabajos previos que relacionan el retorno al trabajo con la marcha mayor a 300 metros sin ayudas de la movilidad y ser pacientes jóvenes.^{16,28} El estudio de Wong et al. de 2016, demostró que la escala de Houghton se correlaciona con el PEQ-MS y el 2MWT, y además logra demostrar que ésta escala es válida para diferenciar personas usuarias de prótesis como independientes, dependientes en la

comunidad o restringidos al hogar ⁶. Otros estudios también han demostrado como un puntaje de Houhgton > 9 indica una mejor adaptación protésica ^{4,24}.

Con respecto a los casos y a los controles se encontró una diferencia en la distancia recorrida, 15 metros más para los casos y aunque este hallazgo no resulto ser estadísticamente significativo y tampoco clínicamente significativo de acuerdo a la hipótesis que nos planteamos (30 metros), cabe resaltar que la capacidad para caminar influye en la independencia para las actividades de la vida diaria y es un objetivo de los programas de rehabilitación para personas con amputaciones de extremidades inferiores, además la deambulacion comunitaria es muy importante para lograr la participación social y laboral.^{16,28}

En nuestro estudio un porcentaje mayor de agricultores vivían solos y utilizaban menos ayudas para la marcha, lo que hace pensar que son más independientes que su contraparte que vive en la ciudad. El hecho de vivir solo y no necesitar ayudas para la marcha son hallazgos indirectos de mayor independencia funcional, de acuerdo a las diferentes escalas de calidad de vida y del desempeño de las actividades de la vida diaria, como por ejemplo la escala de Barthel, que es un estimador cuantitativo del grado de dependencia del paciente ²⁹.

El grupo de los agricultores de nuestra muestra usan por más tiempo la prótesis, sin embargo este hallazgo tampoco fue estadísticamente significativo, como había una gran diferencia (45 vs 27 meses) se revisaron las historias clínicas de 10 pacientes agricultores al azar y se encontró que estos pacientes hacían más reparaciones artesanales a la prótesis, por esta razón al momento de consultar, la prótesis estaba en peor estado. Las barreras que impiden el acceso a los servicios de salud, pueden ser: dificultades económicas, barreras geográficas por los tiempos de desplazamiento ó por la oportunidad en la prestación del servicio de reparación o entrega de un nuevo aparato ortopédico. Un estudio cualitativo realizado por Waldera et al. en agricultores con amputaciones, concluyeron que “los agricultores y ganaderos con amputaciones a menudo modificaban sus prótesis”. Consideramos que este hallazgo amerita más estudios al respecto.

Un mayor proporción de los pacientes que vivían en la ciudad estaban sin ocupación 45,7%, y todos ellos utilizaban alguna ayuda para la movilidad, mientras que los individuos residentes el campo sólo el 5% estaba sin ocupación, estos resultados son similares a los encontrados en el trabajo de Dalther et al. en 2018, que reportaron que las personas que utilizaban ayudas para la movilidad, tenían menos probabilidad de regresar al trabajo después de una amputación ²⁹.

Los participantes clasificados como dependientes en la comunidad evidenciaron una menor satisfacción general con la prótesis, lo que presumiblemente sea explicado por una menor percepción de la adaptación a la prótesis. ⁴ Y aquellos independientes en la comunidad, tenían un puntaje más alto del PEQ-MS, lo que se asocia a una mayor movilidad y funcionalidad. Esto hallazgos indican que los esfuerzos en rehabilitación se deben enfocar en lograr el mejor funcionamiento y

movilidad posible de los pacientes con amputación por debajo de la rodilla, independientemente de su oficio.

Conclusión

Los resultados del presente estudio indican que al comparar, una muestra de pacientes amputados transtibiales usuarios de prótesis transtibial exomodular de bajo costo, según la ocupación, se encontró que aquellos que se desempeñan en el sector agropecuario, se caracterizan por tener una mayor tasa de ocupación laboral, siendo esta la única variable estadísticamente significativa. Adicionalmente se encontró que utilizan menos ayudas para la movilidad, utilizan la prótesis durante más tiempo y, tuvieron un mejor desempeño en el 2MWT, hallazgos que indirectamente indican una mayor independencia funcional y por lo tanto una de las características principales que debe tener una prótesis transtibial para esta población sería un diseño que proporcione una mayor vida útil de dispositivo protésico.

Limitaciones del estudio

Este estudio como todos, tiene limitaciones. Una de ellas sería el sesgo de inclusión, porque solo se reclutaron participantes de un centro de referencia y con uso de prótesis exomodular. En este estudio no se preguntó por el entorno geográfico, las barreras para acceder a los servicios de salud, ni por las molestias asociadas al uso de la prótesis, datos que son importantes para evaluar la funcionalidad protésica.

Conflicto de intereses

El Dr. Jesús Alberto Plata Contreras es el director técnico de la Corporación Mahavir Kamina; los otros autores no declaran conflicto de intereses.

Financiación

El presente trabajo ha sido financiada por Colciencias, código del contrato 841 del 2018.

Agradecimientos

Expresamos nuestra gratitud a todos los pacientes que participaron en el estudio, a los técnicos y a los estudiantes de posgrado de la Universidad de Antioquia que contribuyeron a la recolección de la información y a la Fundación Bhagwan Mahaveer Viklang Sahayata Samiti (BMVSS) en India, quienes proveen la tecnología de las prótesis exomodulares y el pie de Jaipur de la Corporación

Mahavir Kmina y finalmente hacemos un reconocimiento especial a los investigadores y autores de la escala de Houghton y del cuestionario PEQ.

Tabla 1 Características clínicas y demográficas

Grupo	Agricultores (n = 20)	No agricultores (n=35)	Total (n=55)	Valor de p
Sexo masculino promedio	20 (100%)	35 (100%)	55	-
Edad en años promedio (DE)	43 ± 14,15	46 ± 16,66	44,95 ± 15,73	0,39
<i>Convivencia</i>				0,086
Solo	6 (30%)	4 (11,4%)	10 (18,2%)	
Acompañado	14 (70%)	31 (88,6%)	45 (81,8 %)	
<i>Ocupación</i>				0,00
Actividades agropecuarias	19 (95%)	0 (0%)	19 (34,5%)	
Actividades no agropecuarias	0 (0%)	19 (54,3%)	19 (34,5 %)	
Sin ocupación	1 (5%)	16 (45,7%)	17 (30,9 %)	
<i>Ayudas para desplazamientos</i>				0,12
No	15 (75%)	19 (54,3%)	34 (61,8%)	
Bastón o muleta	5 (25%)	14 (40%)	19 (34,5%)	
Caminador	0 (0%)	2 (5,7%)	2 (3,6%)	0,24
<i>Tiempo de uso de la prótesis</i>				0,054
Meses	45,6 ± 37,83	26,9 ± 21,66	33,7 ± 29,69	
Horas día	13,4 ± 2,03	13,89 ± 3,26	13,71 ± 2,8	0,17
<i>Causa de la amputación</i>				0,68
Traumática	13 (65%)	22 (63,9%)	35 (63,6%)	
Vascular/diabetes	2 (10%)	5 (14,3%)	7 (12,7%)	
Congénita	1 (5%)	3 (8,6%)	4 (7,3%)	
Accidente ofídico	2 (10%)	1 (2,9%)	3 (5,5 %)	
Otras	2 (10%)	2 (5,7%)	4 (7,3 %)	
Infección	0 (0%)	2 (5,7%)	2 (3,6 %)	
2MWT (DE)	103,8 ± 22,15	88,3 ± 26,22	93,9 ± 25,73	0,46
Houghton (media)	10,75	10	10	0,27
PEQ-MS (DE)	70 ± 16,6	68 ± 19,42	69,09 ± 18,3	0,48
Satisfacción	81,5 ± 21,25	83,9 ± 15,03	83% ± 17,39	0,81

Tabla 2 Amputados transtibiales dependientes o independientes en la comunidad

Variable	Dependientes en comunidad Houghton <9 (n=7)	Independientes comunidad Houghton >9 (n=48)	Valor de p
2MWT (media)	71,9	96,93	0,031
PEQ-MS (media)	44,55	72,67	0,00
Satisfacción (media)	72	85	0,021
Tiempo de uso de la prótesis en meses	25	35	0,36

Tabla 3. Comparación intragrupo de agricultores y no agricultores (Houghton, PEQ-MS y Satisfacción global)

		PEQ-MS		Total	Valor de p	Satisfacción n (media)	Valor de p
		<65	>65				
Agricultores	Houghton	<9	3	0	3	3 (74)	
		>9	4	13	17	17 (83)	
	Total	7	13	20	0,010	20	0,021
No agricultores	Houghton	<9	4	0	4	4 (71)	
		>9	11	20	31	31 (86)	
	Total	15	20	35	0,014	35	0,39

Referencias

1. Dillingham TR, Pezzin LE, MacKenzie EJ. Limb amputation and limb deficiency: epidemiology and recent trends in the United States. *South Med J*. 2002 Aug;95(8):875-83. <https://doi: 10.1097/00007611-200208000-00018>.
2. DANE 2010. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/discapacidad>
3. Ministerio de Salud y Protección Social - Gobierno de Colombia. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y tratamiento preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio de la persona amputada, la prescripción de la prótesis y la rehabilitación integral. [Guía No. 55]. 2015. Disponible en: http://gpc.minsalud.gov.co/gpc_sites/Repositorio/Conv_637/GPC_amputacion/GPC_Amputados_Profesionales.pdf
4. Devlin M, Pauley T, Head K, Garfinkel S. Houghton Scale of prosthetic use in people with lower-extremity amputations: Reliability, validity, and responsiveness to change. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Aug;85(8):1339-44. <https://doi: 10.1016/j.apmr.2003.09.025>.
5. Houghton A, Allen A, Luff R, McColl I. Rehabilitation after lower limb amputation: a comparative study of above-knee, through-knee and Gritti-Stokes amputations. *Br J Surg*. 1989 Jun;76(6):622-4. <https://doi: 10.1002/bjs.1800760633>.
6. Wong CK, Gibbs W, Chen ES. Use of the Houghton Scale to Classify Community and Household Walking Ability in People With Lower-Limb Amputation: Criterion-Related Validity. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016 Jul;97(7):1130-6. <https://doi: 10.1016/j.apmr.2016.01.022>.
7. Miller WC, Deathe AB, Speechley M. Lower extremity prosthetic mobility: a comparison of 3 self-report scales. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Oct;82(10):1432-40. <https://doi: 10.1053/apmr.2001.25987>.
8. Legro MW, Reiber GD, Smith DG, del Aguila M, Larsen J, Boone D. Prosthesis evaluation questionnaire for persons with lower limb amputations: assessing prosthesis-related quality of life. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998 Aug;79(8):931-8. [https://doi: 10.1016/s0003-9993\(98\)90090-9](https://doi: 10.1016/s0003-9993(98)90090-9).
9. Franchignoni F, Giordano A, Ferriero G, Orlandini D, Amoresano A, Perucca L. Measuring mobility in people with lower limb amputation: Rasch analysis of the mobility section of the prosthesis evaluation questionnaire. *J Rehabil Med* 2007 Mar;39(2):138-44. <https://doi: 10.2340/16501977-0033>.
10. Kent R, Fyfe N. Effectiveness of rehabilitation following amputation. *Clin Rehabil* 1999;13 Suppl 1:43-50. <https://doi: 10.1191/026921599676538002>.
11. Samitier C.B., Guirao L. Valoración de la movilidad en pacientes con amputación de miembro inferior. *Elsevier*. 2011;45:61-66. <https://doi: 10.1016/j.rh.2010.09.006>
12. Geertzen JH, Bosmans JC, van der Schans CP, Dijkstra PU. Claimed walking distance of lower limb amputees. *Disabil Rehabil*. 2005 Feb; 27(3):101-4. <https://doi: 10.1080/09638280400009345>.
13. Węgrzynowska-Teodorczyk K, Mozdzanowska D, Josiak K, Siennicka A, Nowakowska K, Banasiak W, Jankowska EA, Ponikowski P, et al. Could the two-minute step test be an alternative to the six-minute walk test for patients

- with systolic heart failure? *Eur J Prev Cardiol.* 2016 Aug;23(12):1307-13. [https://doi: 10.1177/2047487315625235](https://doi.org/10.1177/2047487315625235).
14. Resnik L, Borgia M. Reliability of outcome measures for people with lower-limb amputations: distinguishing true change from statistical error. *Phys Ther.* 2011 Apr;91(4):555-65. [https://doi: 10.2522/ptj.20100287](https://doi.org/10.2522/ptj.20100287).
 15. Reid L, Thomson P, Besemann M, Dudek N. Going places: Does the two-minute walk test predict the six-minute walk test in lower extremity amputees? *J Rehabil Med.* 2015 Mar;47(3):256-61. [https://doi: 10.2340/16501977-1916](https://doi.org/10.2340/16501977-1916).
 16. Brooks D, Hunter JP, Parsons J, Livsey E, Quirt J, Devlin M. Reliability of the two-minute walk test in individuals with transtibial amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Nov;83(11):1562-5. [https://doi: 10.1053/apmr.2002.34600](https://doi.org/10.1053/apmr.2002.34600).
 17. Fathallah FA. Musculoskeletal disorders in labor-intensive agriculture. *Appl Ergon.* 2010 Oct;41(6):738-43. [https://doi: 10.1016/j.apergo.2010.03.003](https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.03.003).
 18. R. d. C. Ministerio del Trabajo, "Ministerio del Trabajo República de Colombia," 5 Abril 2015. [Online]. Available:http://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc_download/1770-estudio-accidentalidad-a-junio-2013.html.
 19. Davis KG, Kotowski SE. Understanding the ergonomic risk for musculoskeletal disorders in the United States agricultural sector. *Am J Ind Med.* 2007 Jul;50(7):501-11. [https://doi: 10.1002/ajim.20479](https://doi.org/10.1002/ajim.20479).
 20. Pelaez S, Rodríguez L, Vásquez L. Evaluación de la Carga Postural y Muscular en la Actividad de Recolección Café, Caso de Estudio. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, Colombia.
 21. Devan H, Hendrick P, Hale L, Carman A, Dillon MP, Ribeiro DC. Exploring Factors Influencing Low Back Pain in People With Nondysvascular Lower Limb Amputation: A National Survey. *PM R.* 2017 Oct;9(10):949-959. [https://doi: 10.1016/j.pmrj.2017.02.004](https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.02.004).
 22. Waldera KE, Heckathorne CW, Parker M, Fatone S. Assessing the prosthetic needs of farmers and ranchers with amputations. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2013 May;8(3):204-12. [https://doi: 10.3109/17483107.2012.699994](https://doi.org/10.3109/17483107.2012.699994).
 23. Esposito ER, Rodriguez KM, Rábago CA, Wilken JM. Does unilateral transtibial amputation lead to greater metabolic demand during walking? *J Rehabil Res Dev.* 2014;51(8):1287-96. [https://doi:10.1682/JRRD.2014.06.0141](https://doi.org/10.1682/JRRD.2014.06.0141).
 24. Matamoros-Villegas A, Plata-Contreras J, Payares-Álvarez K. Correlación entre pruebas y escalas de valoración funcional en el seguimiento a la adaptación protésica de personas con amputación de miembro inferior [Correlation among tests and functional assessment scales in the follow-up of prosthetic adaptation in people with lower limb amputation]. *Rehabilitacion (Madr).* 2021 Feb 25:S0048-7120(20)30129-8. Spanish. [https://doi: 10.1016/j.rh.2020.11.001](https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.11.001)
 25. Scirba F, Criner GJ, Lee SM, Mohsenifar Z, Shade D, Slivka W, Wise RA; National Emphysema Treatment Trial Research Group. Six-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease: reproducibility and effect of walking course layout and length. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003 Jun 1;167(11):1522-7. [https://doi: 10.1164/rccm.200203-166OC](https://doi.org/10.1164/rccm.200203-166OC).

26. Gaunaurd I, Kristal A, Horn A, Krueger C, Muro O, Rosenberg A, Gruben K, Kirk-Sanchez N, Pasquina P, Gailey R. The Utility of the 2-Minute Walk Test as a Measure of Mobility in People With Lower Limb Amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020 Jul;101(7):1183-1189. [https://doi: 10.1016/j.apmr.2020.03.007](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.03.007).
27. Matamoros-Villegas AY, Plata-Contreras JA. Poster presentation: Characteristics of 3015 users of lower limb prosthesis granted by Corporación Mahavir Kmina Artificial Limb Center in Colombia. Paris: ISPRM 2018-12th World Congress of International Physical and Rehabilitation Medicine; 2018.
28. Darter BJ, Hawley CE, Armstrong AJ, Avellone L, Wehman P. Factors Influencing Functional Outcomes and Return-to-Work After Amputation: A Review of the Literature. *J Occup Rehabil.* 2018 Dec;28(4):656-665. [https://doi: 10.1007/s10926-018-9757-y](https://doi.org/10.1007/s10926-018-9757-y).
29. Ruzafa J, Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev. Esp. Salud Publica [Internet].* 1997 Mar; 71(2): 127-137. disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271997000200004&lng=es
30. Potter JM, Evans AL, duncan G. Gait speed and activities of daily living function in geriatric patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1995; 76: 997–999. [https://doi: 10.1016/s0003-9993\(95\)81036-6](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(95)81036-6)