

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**MOVILIDAD DEL PACIENTE AMPUTADO DE MIEMBRO INFERIOR
DURANTE EL TRATAMIENTO REHABILITATIVO PREPROTÉSICO**

KEVIN ARMANDO PORTILLO KOBERNE

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Física y Rehabilitación
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Física y Rehabilitación

Marzo 2020



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.091.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Kevin Armando Portillo Koberne

Registro Académico No.: 200810082

No. de CUI : 1840510880101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Física y Rehabilitación**, el trabajo de TESIS **MOVILIDAD DEL PACIENTE AMPUTADO DE MIEMBRO INFERIOR DURANTE EL TRATAMIENTO REHABILITATIVO PREPROTÉSICO**

Que fue asesorado por: Dra. Carol Alejandrina Mendoza Menchú

Y revisado por: Dra. Gloria Verónica Ocampo Antillón, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **marzo 2020**.

Guatemala, 04 de marzo de 2020



Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
★ Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/emxc

Ciudad de Guatemala 27 de Septiembre 2018

Doctor

Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc.

Coordinador Específico IGSS-USAC

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Física y Rehabilitación

Hospital de Rehabilitación Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

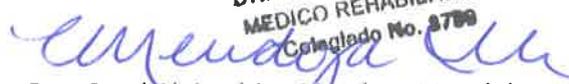
Presente

Respetable Doctor

Por este medio informo que he **asesorado** a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor Kevin Armando Portillo Koberne, carné 200810082 de la Carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Física y Rehabilitación, el cual se titula "Evaluación de la Movilidad Funcional en Pacientes Amputados de Miembro Inferior Durante el Tratamiento Rehabilitativo Pre protésico".

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Portillo, ha concluido las sugerencias para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de La Unidad de Tesis de la Unidad de Estudios de Posgrado de La Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente


Dra. Carol A. Mendoza M.
MEDICO REHABILITADOR
Colegiado No. 2789

Dra. Carol Alejandrina Mendoza Menchú

Asesora de Tesis

Ciudad de Guatemala 27 de septiembre 2018

Doctora
Carol Alejandra Mendoza Menchú
Docente responsable
Maestría en ciencias Médicas con Especialización en Medicina Física y Rehabilitación
Hospital de Rehabilitación Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
Presente

Respetable Doctora:

Por este medio informo que he **revisado** a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor Kevin Armando Portillo Koberne, carne 200810082 de La Carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Física y Rehabilitación, el cual se titula "Movilidad del Paciente Amputado de Miembro Inferior durante el Tratamiento Rehabilitativo Preprotésico".

Luego de la **revisión**, hago constar que el Dr. Portillo, ha concluido las sugerencias para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de La Unidad de Tesis de La Unidad de Estudios de Postgrado de La Facultad de Ciencias Medicas

Atentamente



Dra. Gloria Verónica Ocampo Antillon MSc.
Revisora de Tesis.

Dra. Gloria Ocampo
Ginecóloga y Obstetra
Col. No. 10.485



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dra. Carol Alejandrina Mendoza Menchú**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Física y
Rehabilitación
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

De: Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.
Unidad de Tesis

Fecha Recepción: 30 de septiembre 2018

Fecha de dictamen: 05 de abril 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

Kevin Armando Portillo Koberne

**“MOVILIDAD DEL PACIENTE AMPUTADO DE MIEMBRO INFERIOR DURANTE EL TRATAMIENTO
REHABILITATIVO PREPROTÉSICO”**

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.
Unidad de Apoyo Técnico de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc. Archivo

MVPM/karin

AGRADECIMIENTOS

La vida es como una pieza de arte en constante creación, en esta etapa de mi vida, la residencia, puedo describirla como una sinfonía, cuyos movimientos y secciones contrastaron tanto en mucho en intensidad y emoción.

El mayor agradecimiento debe de ser brindado al maestro de la orquesta, Dios, cuya magistral dirección, junto a mi corazón siempre dedicado a María, hizo que pudiera interpretar una sinfonía que jamás hubiera creído posible.

El primer movimiento, el allegro, es dedicado a mi familia. Mi Papá y Mamá cuyo apoyo incondicional hizo mas fácil permanecer de pie y no desfallecer. A mis Padrinos quienes han estado junto a mi en cada nota de mi vida. A mis hermanas, sobrinos y demás familia, por ser esa melodía alegre que hizo que los tiempos difíciles fueran mas llevaderos.

El segundo movimiento, el adagio, es dedicado a mis amigos, Regina, Jose, Gaby, Diego y al Charleston, ustedes son quienes le dieron paz a mi corazón, son quienes brillaron cuando mas lo necesitaba, fueron las estrellas que aunque no los podía ver, siempre supe que estaban cerca de mí. A mis compañeros de residencia, Alejandro, Sofia Ana y Salim, hicieron que esta etapa tuviera una melodía armoniosa y suave que nunca olvidaré.

El tercer movimiento, el scherzo, es dedicado al hospital de rehabilitación, a mis maestros Dra. Rodríguez, Dra. Mendoza, Dra. Rosales, Dra. Contreras y el resto de médicos que me brindaron una cálida bienvenida a la mejor maestría en medicina, dándome un ejemplo a seguir. Al personal del hospital con quienes siempre he encontrado apoyo y amistad, mi éxito en la residencia no hubiera sido posible sin su ayuda. Por supuesto, a mis residentes, aquellos que con trabajo, esfuerzo y dedicación, me hacen sentir un gran orgullo y honor por haber sido su Jefe de Residentes, le dieron motivo a mi residencia.

Por último, el movimiento final, dedicado a mis pacientes, es el movimiento mas importante ya que representa el estímulo por el cuál todo el esfuerzo tiene una razón de ser. Gracias por la confianza y cariño que han depositado en mí trabajo.

Ahora empieza una nueva composición, una nueva pieza. Listo para otra emocionante interpretación. Gracias.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1 Amputación	3
2.1.1 Etiología	3
2.1.2 Clasificación	4
2.2 Amputación de Miembro Inferior	5
2.2.1 Nivel de Amputación	5
2.2.2 Cambios Fisiológicos	6
2.2.3 Cambios Funcionales	7
2.3 Rehabilitación de Amputación de Miembro Inferior	9
2.3.1 Fase Pre Quirúrgica	9
2.3.2 Fase Post Quirúrgica	9
2.3.3 Fase Pre Protésica	9
2.3.4 Fase Protésica	11
2.4 Importancia de la Rehabilitación en la Movilidad	12
2.5 Instrumentos de recolección de datos	13
III. OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo General	14
3.2 Objetivos Específicos	14
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1 Tipo de estudio	15
4.2 Población	15
4.3 Selección y tamaño de la muestra	15
4.4 Unidad de análisis	15
4.5 Criterios de inclusión y exclusión	15
4.6 Variables estudiadas	16
4.7 Operacionalización de las variables	17
4.8 Instrumentos para la recolección de información	19
4.9 Procedimientos para la recolección de información	19

4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de investigación	20
4.11 Procedimientos de análisis de la información	20
V. RESULTADOS	21
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS	24
6.1 Conclusiones	25
6.2 Recomendaciones	25
6.3 Limitantes	26
6.4 Alcances	26
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
VIII. ANEXOS	30

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Caracterización Epidemiológica	21
Tabla 2: Periodo Rehabilitativo y Movilidad	22
Tabla 3: Nivel de Amputación y Movilidad	22
Tabla 4: Presencia de Comorbilidad y Movilidad	22
Tabla 5: Asociación entre variables y Nivel bajo de Movilidad	23

*Investigador: Dr. Kevin Armando Portillo Koberne
kevinpkoberne90@gmail.com
001 502 501 77 382*

*Asesora: Dra. Carol Mendoza
carolalejasmendoza@gmail.com
001 502 570 48 452*

RESUMEN

Introducción: Una amputación es una limitación en la movilidad funcional. El grado de limitación cambia según el tratamiento. El objetivo del estudio fue evaluar la movilidad funcional de pacientes con amputación de miembro inferior durante su tratamiento rehabilitativo. **Metodología:** Estudio analítico transversal incluyendo 44 pacientes con amputación de miembro inferior, aplicando la prueba "Amputee Mobility Predictor" y el "Nivel de Clasificación Multifuncional". Las variables: nivel de amputación, presencia de comorbilidades y el periodo rehabilitativo se analizaron con la medida de efecto odds ratio . **Resultados y Análisis:** La caracterización epidemiológica fue: sexo masculino con 42 pacientes (95%), edad 18-29 años 14 pacientes (32%) y entre 30-59 años (59%). El análisis de los datos evidenció que el riesgo de un bajo nivel de movilidad funcional es 5.73 veces mayor si el paciente presenta una comorbilidad, 3.4 veces mayor si el paciente se encuentra en la fase inicial de la rehabilitación y 2.89 veces mayor si la amputación es supracondílea. **Discusión:** La presencia de comorbilidades, el periodo rehabilitativo inicial y el nivel de amputación supracondílea son factores que aumentan el riesgo de un bajo nivel de movilidad funcional, atribuyéndolo a las complicaciones biomecánicas y médicas que dificultan la movilización, así como también se evidenció el beneficio que tiene el tratamiento rehabilitativo en la recuperación de la funcionalidad del paciente amputado de miembro inferior.

Palabras Clave: amputación, movilidad, funcional, AMP, rehabilitación, comorbilidad.

I. INTRODUCCIÓN

Desde 1945 la Organización Mundial de la Salud reconoció que las amputaciones son un asunto de interés mundial. Las amputaciones no son exclusivas de un área geográfica, de una raza o etnia en particular y sus consecuencias sociales, económicas y psicológicas no solo se limitan a la persona amputada, sino que afecta a todo su entorno social⁽¹⁾.

De no tomarse las acciones necesarias, una amputación representa un riesgo para el individuo de sufrir una limitación en la realización de actividades cotidianas, laborales, recreacionales y sociales.⁽²⁾ Existen muchos factores que ejercerán influencia en la evolución del paciente amputado por lo tanto es importante conocer todos los factores que intervienen en la recuperación del paciente.

La rehabilitación de personas con secuelas de amputación de miembro inferior consta de una serie de pasos que van desde la preparación de la musculatura y la amplitud articular, hasta la reducción del muñón y el control de la sensibilidad, entre otros. El Hospital de Rehabilitación del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, brinda el servicio de rehabilitación integral a la población afiliada con secuelas de amputación, a cualquier nivel. Este servicio implica un entrenamiento de preparación para el uso de la prótesis y luego, al ser entregado el equipo necesario, inicia el entrenamiento protésico para cumplir la rehabilitación.

Al iniciar el tratamiento de recuperación de la funcionalidad, pueden existir dificultades para demostrar los objetivos terapéuticos alcanzados por el paciente y el pronóstico funcional que tendrá con la prótesis, ya que no se cuenta con una estandarización de la evaluación del paciente amputado. Existen métodos que permiten valorar objetivamente los logros alcanzados por los pacientes durante el tratamiento pero generalmente no están validados debido a los costos elevados del equipo a utilizar o la falta de elección de un método unificado de valoración objetiva.

La estandarización de la evaluación permite realizar un análisis de la movilidad de un paciente y justificar el avance que ha tenido durante su tratamiento en aspectos de independencia y funcionalidad. De esta forma se puede realizar una determinación objetiva, eficiente, válida y confiable de la movilidad funcional del paciente y el pronóstico que tendrá durante su tratamiento en medicina física.

En un momento en el que la medicina basada en evidencia rige las conductas médicas y los protocolos de tratamiento, es necesario tener una valoración con bases científicas que permita establecer el pronóstico funcional y los logros alcanzados durante el tratamiento en el proceso de recuperación, para que esto pueda aumentar la efectividad del tratamiento, reduciendo la estancia hospitalaria. Estos datos hacen posible hacer más eficaz el tratamiento del paciente amputado de miembro inferior, acelerando su reinserción funcional con bases objetivas para demostrar la evolución del paciente así como sus logros alcanzados para la finalización del tratamiento, evaluando de forma imparcial la funcionalidad⁽³⁾.

II. ANTECEDENTES

2.1 Amputación

Una amputación puede considerarse como el procedimiento por medio del cual se remueve una parte del cuerpo de un miembro o parte de él a través de uno o más huesos. Esto debe de diferenciarse del concepto de desarticulación que separa un parte a través de una articulación. La amputación puede considerarse como el procedimiento quirúrgico más antiguo, considerándose una operación destructiva que puede convertirse en constructiva cuando suprime la incapacidad y la enfermedad y restituye la capacidad, funcionalidad y comodidad⁽⁴⁾.

La amputación, generalmente de un miembro inferior o superior, va a provocar en el paciente y, por supuesto, en su entorno familiar problemas de toda índole y que se deben detectar de forma rápida para así planificar unos cuidados lo más adaptados posible a sus necesidades. La enfermedad comienza haciendo una valoración del paciente con la posterior planificación de cuidados, teniendo en cuenta que el ingreso es en una unidad de hospitalización, es decir, no en un servicio de urgencias donde la atención y priorización de cuidados son distintos⁽⁵⁾

2.1.1 Etiología

Las causas de amputación se reparten de distinta manera según los grupos de edad. Las personas de más de 50 años representan la mayor parte de los amputados por lesiones vasculares periféricas. Los amputados jóvenes, en cambio, lo son mayoritariamente debido a accidentes traumáticos o a lesiones tumorales. La ausencia o deficiencia congénita de una extremidad no es estrictamente una amputación, pero incluimos estos casos debido a que pueden ser tratados con una prótesis y no es de extrañar que se recomiende una intervención quirúrgica con motivo de facilitar la adaptación a la futura prótesis. En todos los casos de amputación por enfermedad, la amputación se considera como una medida para salvar la vida. De todas formas, puede haber casos en los cuales el dilema esté entre conservar la extremidad enferma o bien amputar y utilizar una prótesis, si ésta resulta ser más funcional. En estos casos, el equipo médico, antes de decidir, se valora si el paciente reúne las condiciones

generales médicas necesarias para utilizar posteriormente la prótesis de una forma efectiva⁽⁶⁾.

Los pacientes que han sufrido una amputación de causa vascular son, con frecuencia, pacientes de edades avanzadas y que están débiles debido a las comorbilidades. A menudo poseen importantes antecedentes médicos y quirúrgicos, y presentan, en general, una o varias patologías propias de la edad avanzada. Estas dos características los hacen especiales a la hora de plantear el proceso de rehabilitación y protetización. Otro dato importante que hemos de tener en cuenta es que la extremidad contralateral estará muchas veces afectada.

2.1.2 Clasificación⁽⁷⁾

- Amputaciones cerradas

La cirugía de las amputaciones tiene ciertos principios básicos, los más importantes son:

-Manguito neumático: Facilita la amputación. Habitualmente la extremidad se vacía de sangre envolviéndola con una venda antes de inflar el manguito. En las amputaciones por infecciones o neoplasias malignas no es aconsejable sacar la sangre de esta forma; la elevación de miembro durante 5 minutos debe preceder al inflado del manguito.

-Nivel de amputación: Lo determinan las consideraciones quirúrgicas. Debe hacerse a través de los tejidos que cicatricen bien y a un nivel que elimine la parte enferma o anormal.

- Amputaciones Abiertas

Son aquellas en donde la piel no se cierra sobre el extremo del muñón. El propósito es evitar o eliminar la infección de manera que finalmente pueda cerrarse el muñón sin comprometer la herida. Se indican en las infecciones y en las heridas traumáticas graves con destrucción extensa de tejido y gran contaminación por material extraño. Hasta que el muñón

cicatrice finalmente, se administrarán los antibióticos apropiados. Las amputaciones abiertas son de 2 tipos: con colgajos cutáneos y las abiertas circulares. Las amputaciones con colgajos cutáneos invertidos son el método de elección, se permite el drenaje libre de la herida y suele estar lista para el cierre secundario en 10-14 días sin acortar el muñón. Por el contrario la cicatrización de una amputación abierta circular es muy prolongada y depende del uso de tracción cutánea constante que tiende a tirar los tejidos blandos sobre el extremo del muñón y además suele producir una cicatriz estrellada o enrollada que puede dificultar la colocación de una prótesis.

2.2 Amputación de Miembro Inferior

2.2.1 Nivel de Amputación

El nivel de amputación de un miembro depende de las expectativas y condiciones que tenga el paciente previo al momento quirúrgico. Cierta evidencia ha demostrado que la intuición del cirujano o el afán de un componente estético digno luego de una amputación no garantizan mejores resultados en términos de calidad de marcha o de vida de los pacientes⁽⁸⁾.

- Amputación interileoabdominal o hemipelviectomía. Se trata de una amputación de la extremidad inferior, incluyendo la articulación de la cadera y la hemipelvis correspondiente.
- Desarticulación de la cadera.
- Amputación del muslo. A 25 cm por debajo del trocánter mayor.
- Amputación del fémur distal. Se ha considerado la amputación a nivel de la rodilla, pero las amputaciones por debajo del nivel de amputación por encima de la rodilla, son la amputación a nivel del fémur distal y las amputaciones transcondíleas, supracondílea y de Gritti-Stokes.
- Desarticulación de rodilla. De mayor uso cuando hay presencia de cartílago de crecimiento más utilizado en niños y jóvenes.

- Amputación a nivel de la unión del tercio medio con superior de la pierna. Constituye un muñón ideal porque permite la adaptación y manejo de una prótesis de tipo PTB (patellar-tendón-bearing). Esta amputación por debajo de la rodilla permite una flexo-extensión natural de dicha articulación.
- Amputación del pie, transmetatarsiana.
- Amputación de los dedos del pie. Se practican incisiones paralelas sobre las superficies dorsal y plantar, que se inician a nivel de la primera articulación metatarso-falángica y siguiendo en sentido lateral suben ligeramente a la base de los dedos y se unen en las comisuras.
- Pelvectomía total. Actualmente de uso poco frecuente, es una operación muy traumatizante⁽⁹⁾.

2.2.2 Cambios Fisiológicos

Los pacientes con una extremidad amputada por encima de rodilla presentan alteración en la mecánica y adaptación anatómica, debido a que el fémur ya no presenta una alineación normal en relación con la tibia. El alineamiento anatómico y mecánico normal de los miembros inferiores está determinado por la línea axis del fémur, la cual pasa a través del centro de la cabeza femoral hasta el centro de la rodilla y luego hasta el medio del tobillo. En una persona con ambas extremidades, la medición del axis es de 3° de la vertical y de la línea media del axis es de 9° de la vertical. Por lo tanto, el alineamiento anatómico normal corresponde a una aducción del fémur. En el caso de una amputación transfemoral, la alineación anatómica y mecánica se encuentra alterada porque el fémur residual no es tan largo como en la anatomía normal. Esto sucede porque la mayor parte de la inserción del músculo aductor se pierde, especialmente el aductor mayor, cuya inserción se localiza en el tercio medio distal del fémur⁽¹⁰⁾.

La habilidad funcional del paciente está determinada por la longitud de su muñón, puesto que éste provee un mayor brazo de palanca que puede ayudar a transferir las fuerzas y a encontrar un mejor balance, lo cual reduce el potencial de erosión óseo a través de los tejidos blandos. Como la inserción original de los músculos

aductores se pierde, el brazo de palanca de éstos se acorta; por ende, al tener un músculo más corto, se debe generar una fuerza mayor para posicionar el fémur en el punto normal. Sin embargo, generar esta fuerza no es posible para este músculo, por lo que el muñón permanecerá en abducción, incrementando la inestabilidad y el consumo de energía durante la marcha. Así mismo, es necesario que el muñón se encuentre lo más aducido posible para que el socket se ajuste adecuadamente o se pueda emplear el isquion como fulcro. De los tres músculos aductores, el aductor mayor es el que genera mayor fuerza mecánica, al ser tres o cuatro veces más largo y con mayor masa muscular. En una amputación transfemoral se pierde la mayor parte de este músculo, reduciendo en un 70% la efectividad del brazo de palanca para realizar la aducción⁽¹¹⁾.

2.2.3 Cambios Funcionales

Hay diferentes factores involucrados en el resultado funcional posterior a la amputación de una extremidad, siendo uno de los que se considera más importante el nivel de la misma. Las personas con amputaciones presentan mayor dificultad para la marcha que quienes no tienen esta condición. La velocidad autoseleccionada para caminar (SSWS por su sigla en inglés, self selected walking speed) es aquella en la que cada individuo se siente confortable en la marcha espontánea. Al comparar amputados transtibiales con sujetos sin amputación, la SSWS es similar en ambos grupos, pero los amputados presentan frecuencia cardíacas más elevadas y un mayor consumo de oxígeno para la misma tarea. Dentro de este grupo, además hay diferencias significativas entre quienes tienen miembros residuales largos y cortos, resultando los primeros con un menor costo energético de la marcha⁽¹²⁾.

En relación a la movilidad, las personas con niveles distales de amputación logran deambular distancias más extensas que quienes tienen miembros residuales cortos. Un factor clave es la conservación de la rodilla. En personas con discapacidad se estudia la habilidad para caminar 500 metros, pues se ha definido como el umbral que permite una vida independiente. Las personas con amputaciones transtibiales tienen mejores posibilidades de caminar 500 metros o más que quienes presentan amputaciones proximales; y los desarticulados de

rodilla lo logran significativamente más que quienes presentan un nivel transfemoral.

Cuando se analiza la marcha y el porcentaje de la capacidad aeróbica máxima utilizada para lograr una velocidad confortable en personas con amputación unilateral, se aprecia lo siguiente⁽¹³⁾:

- Los amputados transtibiales tienen velocidad de marcha un poco por debajo de la de las personas sin amputación (80 versus 71 m/min), con un consumo de oxígeno muy similar entre ambos.
- Los desarticulados de rodilla presentan una reducción aún mayor de la velocidad con mayor costo energético en la marcha.
- Los amputados transfemorales presentan una notable reducción de la velocidad de la marcha en relación a las personas sin amputaciones (80 versus 52 m/min) y con un aumento importante en el costo energético. Al superarse la capacidad aeróbica del individuo en el acto de caminar, se utilizará en parte metabolismo anaeróbico para la tarea. Este hecho probablemente limitará la duración de la misma. Entonces, si a que estas personas caminan más lento que los individuos no amputados, le sumamos que la actividad de caminar por períodos breves puede llegar a ser extenuante, en este nivel aumentan las probabilidades de desistir de ella.

2.3 Rehabilitación de la Amputación de Miembro Inferior

2.3.1 Fase Pre Quirúrgica

Esta fase empieza cuando se toma la decisión de la amputación. Sin embargo, no siempre se puede evaluar al paciente antes de la amputación, ya que los acontecimientos, a veces, lo retrasan hasta el período posoperatorio. Esta evaluación identifica los factores premórbidos que pueden afectar a los resultados funcionales y que pueden limitar la protetización, como enfermedades neurológicas, cardiopulmonares o musculoesqueléticas. En esta fase es importante, siempre que sea posible, evaluar el equilibrio articular del paciente. Si presenta una cadera con una contractura en flexión, por ejemplo, dependiendo del resultado del tratamiento rehabilitador podremos orientarnos sobre el nivel de amputación. Así, si no se puede resolver el flexum de cadera, el mejor nivel de amputación estará en el tercio medio del fémur, para así evitar el adelantamiento del eje de la pierna tras la protetización; en cambio, si mejora o se soluciona el flexum, es mejor la desarticulación de la rodilla, por todos los beneficios que este nivel aporta⁽¹⁴⁾.

2.3.2 Fase Post Quirúrgica

El período de hospitalización de estos pacientes suele durar entre 10 y 15 días si no existen complicaciones asociadas. En este tiempo, debemos recomendar la elevación permanente del muñón durante las primeras 24 horas, y a partir del segundo día cuidados posturales del muñón evitando posturas que favorezcan la deformidad en flexión; para ello se aconseja también ocupar una posición prona dos veces al día durante 15 minutos⁽¹⁵⁾.

2.3.3 Fase Pre Protésica

Esta fase previa a la protetización suele durar entre 6 y 10 semanas en enfermos vasculares amputados de extremidad inferior, y entre 3 y 6 semanas en pacientes amputados de extremidades superiores. Los cuidados posoperatorios deben comenzar lo antes posible después de la intervención, y son muy eficaces porque previenen la aparición de problemas ortopédicos y

de complicaciones propias del decúbito. En el posoperatorio inmediato se requiere un control médico de aquellas alteraciones que pueden interferir con la rehabilitación: diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca congestiva e insuficiencia renal. Mantener el estado nutricional es un factor decisivo para la curación de la herida quirúrgica, y facilita la adquisición de la fuerza muscular necesaria para movilizar la prótesis⁽¹⁶⁾.

Para cualquiera que sea el nivel de amputación o el tipo de cirugía, la rehabilitación se basa en el trabajo muscular, factor primordial para el desarrollo de la circulación colateral. La deambulación, por este motivo, es de vital importancia. De hecho, es el elemento central de la rehabilitación y del tratamiento de la arteritis en general. Se trata de provocar una vasodilatación de todo el árbol arterial de ambos miembros inferiores mediante un trabajo muscular global, dinámico e intermitente. Cuando la cicatriz quirúrgica lo permita, generalmente alrededor del segundo día, se comienza con el vendaje compresivo decreciente proximal, hasta la raíz del muslo en las amputaciones transfemorales, o incluyendo la articulación de la rodilla si el nivel de amputación es transtibial.

Progresivamente, iniciaremos la sedestación, según tolerancia. En esta fase seguiremos con los ejercicios de potenciación de la extremidad amputada y de la contralateral, ejercicios para aumentar el equilibrio articular, ejercicios respiratorios y de equilibrio del tronco. Una vez que el paciente mantiene una sedestación adecuada y prolongada, iniciaremos la bipedestación. El edema del muñón suele aumentar por las variaciones bruscas de la presión hidrostática derivadas de la verticalización. Para evitar esto, es imprescindible verificar, cada vez que el enfermo se levanta, que el vendaje está bien colocado⁽¹⁷⁾.

La bipedestación se iniciará de forma más segura en las barras paralelas, si se desea con la ayuda de un espejo de cuerpo entero para que el paciente tome conciencia sobre su esquema corporal. Se corregirá cualquier actitud en flexión o aducción del muñón. Cuando el paciente haya conseguido un buen equilibrio

en las paralelas, se inicia la bipedestación con andadores y/o muletas. Hay que reeducar la marcha sin la prótesis para las ocasiones en las que ésta no pueda utilizarse, progresivamente por paralelas, y fuera de ellas con andadores y muletas. Esta etapa es importante porque le da al paciente una autonomía indispensable de manera inmediata, a la espera de la protetización⁽¹⁸⁾.

2.3.4 Fase Protésica

El paciente con una amputación de la extremidad inferior puede beneficiarse del uso de una prótesis provisional, que le permitirá adaptarse mejor a la nueva situación en la que se encuentra y le ayudará a conseguir los objetivos funcionales pretendidos. En cuanto el estado del muñón lo permita, generalmente a partir de la cuarta semana, se empezará a utilizar la prótesis provisional hasta que la estabilidad del volumen del muñón permita colocar la prótesis definitiva, generalmente después de 3 a 6 meses.

Una vez que el paciente posee la prótesis, entramos en la fase de entrenamiento protésico, que servirá para enseñar a caminar con ella, a ponérsela y a quitársela el propio paciente solo o con ayuda de otra persona. El aprendizaje de la marcha se hace primero en paralelas y después fuera de ellas, con o sin ayuda de muletas. Posteriormente, se le enseñará a subir y bajar escaleras y rampas, a sentarse y levantarse de la silla, a salvar obstáculos, etc. El tiempo de tratamiento protésico suele durar alrededor de 4 meses desde el inicio de la rehabilitación⁽¹⁹⁾.

La estabilización del muñón tiene lugar hacia los 4 meses, cuando su volumen no varía y aparece la atrofia de los tejidos blandos. En este momento se puede prescribir la prótesis definitiva. Los pasos que forman parte del proceso protésico son la toma del molde, la revisión del encaje de prueba, una prueba de la marcha, la fijación final, el entrenamiento, las revisiones correspondientes, la higiene del encaje y el cuidado personal de la prótesis⁽²⁰⁾.

2.4 Importancia de la Rehabilitación en la movilidad

Según estudios se ha verificado que un tratamiento rehabilitativo específico con objetivos de mejorar la movilidad del paciente le permite mejorar su calidad de vida. Prueba de esto es el estudio realizado en pacientes veteranos amputados, el cual tenía como objetivo comparar los resultados de la rehabilitación especializada y la rehabilitación generalizada en los centros medico/quirúrgicos. Luego de realizar la evaluación de riesgo, se evidenció que los pacientes que recibieron la rehabilitación especializada posterior a la amputación eran descargados de forma más temprana, recibían una prescripción protésica y tenían una evidente mejoría en su función física. También se evidenció que tenían una mayor supervivencia a un año de evaluación aunque los datos no fueron estadísticamente significativos⁽²¹⁾.

De una forma similar podemos ver que en un estudio retrospectivo que comparaba la movilidad post quirúrgica y factores epidemiológicos y de salud, generó fuerte evidencia que la presencia de enfermedad cardiaca, pulmonar, vascular periférica, metabólica y neurológica central disminuían los valores de funcionalidad en términos de movilidad de los pacientes. La edad también generaba una peor movilidad funcional adicionando la mayor presencia de comorbilidades en estas edades ⁽²²⁾.

Por su parte en términos de evaluación funcional se indica que a pesar de encontrar referencias de múltiples escalas genéricas, específicas, cuestionarios y tests de ejecución, no se encuentra en la literatura evidencia de consenso respecto a cuáles son las herramientas más adecuadas para valorar la movilidad del paciente amputado de extremidad inferior. Los tests de marcha se han demostrado fiables y sensibles a los cambios producidos por la rehabilitación, y su resultado se correlaciona con medidas de función física y con el uso de la prótesis, son prácticos y simples, por lo que pueden ser incluidos en la práctica clínica habitual, dejando los cuestionarios y tests específicos para el ámbito de la investigación ⁽²³⁾.

2.5 Instrumentos de recolección de datos

2.5.1 Test Amputee Mobility Predictor: Es una herramienta predictiva utilizada para medir el potencial ambulatorio del paciente amputado de miembro inferior y también puede ser utilizado como una herramienta de medición funcional durante o después de la rehabilitación y recomendado en el uso clínico y de investigación científica (24).

2.5.2 Multi-Functional Classification Level: Sistema de clasificación para indicar el potencial rehabilitativo de un paciente. Este sistema clasifica la movilidad funcional según 5 categorías siendo estas de K0 a K4 como se definen en el anexo de esta investigación. Luego se clasificó según la agrupación de movilidad funcional bajo K0-K1 y movilidad funcional alto K2-K4.

III. OBJETIVOS

3.1 General

3.1.1 Determinar la movilidad de pacientes con amputación de miembro inferior durante su tratamiento rehabilitativo preprotésico.

3,2 Específicos

3.2.1 Caracterizar epidemiológicamente a los pacientes con amputación de miembro inferior

3.2.2 Relacionar la movilidad y la presencia de comorbilidades

3,2.3 Establecer la relación de la movilidad de pacientes con amputación de miembro inferior según su nivel de amputación.

IV. MATERIALES Y METODOS

4,1 Tipo de Estudio

Estudio analítico transversal

4,2 Población

Afiliados con diagnóstico de amputación de miembro inferior atendidos en el Hospital de Rehabilitación del IGSS.

4.3 Selección y Tamaño de la Muestra

El muestreo fue de tipo no probabilístico consecutivo que contó a todos los afiliados amputados de miembro inferior que pertenecieron al servicio de amputados y lesión de nervio periférico en el Hospital de Rehabilitación durante el año 2017, por lo que la muestra final fue de 44 pacientes.

4.4 Unidad de análisis

Resultados obtenidos en el test Amputee Mobility Predictor y clasificados según su nivel de funcionalidad en base al sistema de clasificación Multi-Functional Classification.

4.5 Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de Inclusión

- a. Paciente amputado de miembro inferior con amputación supracondilea mayor de $\frac{1}{4}$ de la longitud del muslo.
- b. Paciente amputado de miembro inferior con amputación infracondilea 1/3 por arriba de la articulación del tobillo.
- c. Pacientes que estén en fase de tratamiento rehabilitativo preprotésico.

Criterios de Exclusión

- a. Desarticulado de cadera
- b. Amputado con complicaciones de comorbilidades en miembro colateral
- c. Amputación bilateral de miembros inferiores
- d. Amputación de uno o ambos miembros superiores
- e. Abandono de tratamiento

4.6 Variables Estudiadas

- Edad
- Sexo
- Nivel de Amputación
- Movilidad
- Periodo Rehabilitativo Preprotésico
- Presencia de Comorbilidades

4.7 Operacionalización de las Variables

Variable		Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala	Unidad de medida
Caracterización del Sujeto	Sexo	Condición orgánica, femenina o masculina	Característica orgánica descrita en la hoja de ingreso o como está registrado en el sistema medi-IGSS.	Cuantitativa, dicotómica	Nominal	1. Masculino 2. Femenino
	Edad	Tiempo en el que una persona ha vivido desde su nacimiento	Tiempo de vida transcurrido desde su nacimiento en años, descrito en la hoja de ingreso o como está registrado en el sistema medi-IGSS.	Cuantitativa, Discreta	Intervalo	18-29 30-59 >60

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala	Unidad de medida
Nivel de Amputación	Nivel electivo al cual se debe realizar la amputación para obtener un muñón útil para el proceso de protetización.	Nivel de amputación especificado en diagnóstico de paciente según SPS-3 Supracondilea: Amputación mayor de ¼ de la longitud del muslo. Infracondilea: Amputación por debajo de rodilla y por arriba de tobillo.	Cuantitativa, dicotómica	Nominal	1. Supracondilea 2. Infracondilea
Movilidad	Modo de locomoción bípeda con actividad alternada de los miembros inferiores que se caracteriza por sucesión de doble apoyo y apoyo unipodal.	Resultado de la prueba "Predictor de la Movilidad del Amputado" (AMP) y según el "Nivel de Clasificación Multi-Funcional" (MFCL). Nivel bajo de movilidad: Desde la incapacidad para el uso de la prótesis hasta la ambulación domiciliaria. Nivel alto de movilidad: Desde la ambulación comunitaria hasta el alto impacto.	Cuantitativa, Discreta	Intervalo	- Nivel bajo de movilidad. - Nivel alto de movilidad.
Período Rehabilitativo Preprotésico	Procesos destinados a permitir que las personas con discapacidad alcancen y mantengan un nivel óptimo de desempeño físico, sensorial, intelectual, psicológico y/o social.	Período rehabilitativo en el cual se realiza la evaluación, siendo: *Fase inicial: Momento en el que inicia la rehabilitación preprotésica *Fase final: Momento en el que termina el periodo preprotésico previo a la prescripción de prótesis.	Cualitativa Discreta	Nominal	1. Fase Inicial (I) 2. Fase Final (II)
Presencia de Comorbilidades	La presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario	Presencia de algún diagnóstico crónico propio del paciente, tenga o no relación etiológica con la amputación.	Cualitativa	Nominal	1. Con comorbilidad 2. Sin comorbilidad

4.8 Instrumentos para la recolección de información

- a. Test Amputee Mobility Predictor
- b. Multi-Functional Clasification Level
- c. Boleta de recolección de datos

4.9 Procedimientos para la recolección de información

a. Técnica de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos utilizados fueron, la encuesta y el test estandarizado. La encuesta, por medio de la boleta de recolección de datos, de la cual se obtuvo la información de las variables de caracterización demográfica e institucional (edad, sexo, número de afiliación, nivel de amputación y período de tratamiento). Para la recolección del resto de información se utilizó la prueba “Predictor de la Movilidad del Amputado” analizada por medio del “Nivel de Clasificación Multi-Funcional” (MFCL) (24).

b. Procesos

- i. Se coordinó con la jefatura del servicio de amputados y lesión de nervio periférico el número de pacientes y los horarios de evaluación poder realizar el test durante el periodo preprotésico de tratamiento rehabilitativo.
- ii. Se informó a los pacientes la fecha ya establecida para la evaluación.
- iii. El día designado para la evaluación, se dio una explicación concisa a los pacientes sobre el estudio. Previo a la realización de los test se les solicitó que firmaran la ficha de consentimiento informado para posteriormente iniciar la evaluación mientras el investigador completaba los datos del test.
- iv. Se recopilaron los datos del paciente necesarios para la realización de la investigación por medio de la boleta de recopilación de datos.
- v. Se procesaron los datos en base de datos de EpiInfo

4.10 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de investigación

En el desarrollo de la investigación se veló por el cumplimiento de los principios éticos universales propuestos por la Organización Mundial de la Salud, aplicando las categorías de riesgo y el consentimiento informado de los participantes. La investigación correspondió a la categoría I (Sin riesgo), debido a que solo se utilizaron técnicas observacionales como lo son las evaluaciones por medio de test que valora la ambulación del paciente amputado

4,11 Procedimientos de análisis de la información

a. Plan de procesamiento

En este estudio se tomaron 4 variables, las cuales son: la movilidad, el nivel de amputación, la presencia de comorbilidades y el periodo rehabilitativo; La movilidad fue evaluada de utilizando la prueba “Predictor de la Movilidad del Amputado” analizada por medio del “Nivel de Clasificación Multi-Funcional” (MFCL). El nivel de amputación, las comorbilidades y el periodo rehabilitativo fueron evaluados por medio de la boleta de recolección de datos. Se realizó la evaluación acorde a la clasificación del test utilizado Al finalizar la recolección de datos se realizó su tabulación, los cuales se utilizarán para la elaboración de tablas y gráficas.

b. Plan de análisis de datos

Se elaboró una base de datos a partir de la información recolectada usando para este propósito el programa que permita el análisis de las variables obtenidas. Luego se realizó un análisis utilizando como base la clasificación del test realizado para luego proceder a la descripción de los objetivos planteados. Posterior a esto se realizó la relación entre los resultados de la habilidad de ambulación y las variables de investigación utilizando una medida de razón de probabilidades.

V. RESULTADOS

Tabla No.1

Caracterización Epidemiológica de los Pacientes Amputados de Miembro Inferior del Hospital de Rehabilitación IGSS de Enero a Diciembre 2017.

Variable	Fc	%
Grupo Etario		
18 – 29	14	31.8
30 – 59	26	59.1
>60	4	9.1
Sexo		
Masculino	42	95.5
Femenino	2	04.5
Nivel de Amputación		
Supracondilea	23	52.3
Infracondilea	21	47.7
Período Rehabilitativo		
Inicial	27	61.4
Final	17	38.6
Presencia de Comorbilidad		
Con comorbilidad	22	50
Sin comorbilidad	22	50
N=44		

Tabla No. 2

Periodo Rehabilitativo y Movilidad en Pacientes Amputados de Miembro Inferior del Hospital de Rehabilitación IGSS de Enero a Diciembre 2017.

	Fase Inicial	Fase Final
KO – K2	9 (20.4%)	3 (6.8%)
K3 – K4	18 (40.9%)	14 (31.9%)

“K”refiriéndose al nivel de movilidad funcional logrado por los pacientes, clasificados según la versión reducida del Nivel de Clasificación Multi-Funcional

Tabla No. 3

Nivel de Amputación y Movilidad en Pacientes Amputados de Miembro Inferior del Hospital de Rehabilitación IGSS de Enero a Diciembre 2017.

	Supracondilea	Infracondilea
KO – K2	9 (20.4%)	3 (6.8%)
K3 – K4	14 (38.9%)	18 (40.9%)

“K”refiriéndose al nivel de movilidad funcional logrado por los pacientes, clasificados según la versión reducida del Nivel de Clasificación Multi-Funcional

Tabla No. 4

Presencia de Comorbilidad y Movilidad en Pacientes Amputados de Miembro Inferior del Hospital de Rehabilitación IGSS de Enero a Diciembre 2017.

	Con Comorbilidad	Sin Comorbilidad
KO – K2	9 (26.5%)	3 (6.8%)
K3 – K4	13 (29.5%)	19 (43.2%)

“K”refiriéndose al nivel de movilidad funcional logrado por los pacientes, clasificados según la versión reducida del Nivel de Clasificación Multi-Funcional.

Tabla No.5

Asociación entre las variables de investigación y el riesgo de presentar un nivel de funcionalidad bajo en la movilidad (K0 – K2) en el paciente amputado en el Hospital de Rehabilitación IGSS entre enero a Diciembre 2017

Variable	N	OR	IC 95%
Fase Inicial de Rehabilitación	9	3.4	0.77 – 14.93
Nivel de amputación supracondilea	9	2.3	0.53 – 10.27
Presencia de Comorbilidad	9	5.7	1.28 – 25.58

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Los datos generales (Tabla 1) nos describen una población mayoritariamente masculina con 42 pacientes (95%) de la muestra recabada, esto debido a la disposición de los pacientes hombres al momento de la realización de la evaluación y del mayor número de pacientes masculinos a los que se les realiza una amputación a nivel mundial según la National Limb Loss Information Center (25). Este factor era esperado según las tendencias, no solo de lo previsto por las estadísticas mundiales sino la cantidad de pacientes ingresados, se espera que siempre sean mayores los porcentajes de pacientes de sexo masculino, debido a que es mayor la cantidad de referidos hombres al hospital. No se considera que esto sea un factor determinante en el estudio por lo que solo se tomó como un dato de caracterización de la población. La edad es otro factor de caracterización de la población estudiada pero que en este estudio si presenta un factor determinante en el riesgo de sufrir una amputación así como del pronóstico de la movilidad funcional. El riesgo de una amputación aumenta con la edad, principalmente en pacientes con riesgos de enfermedad como patologías vasculares o metabólicas (2) En este caso por el bajo número de casos evaluados se tiene una diferencia marcada en el progreso de la movilidad funcional en los pacientes según su edad.

Con respecto al periodo rehabilitativo se evidencia que según el Odds Ratio los pacientes que se encuentran en la fase inicial de la rehabilitación tienen 3.4 veces más probabilidades de presentar un nivel bajo en la movilidad (Tabla 5). Esto indica que el tratamiento rehabilitativo tiene un impacto en el aumento de la capacidad de realización de movilidad funcional del paciente y por lo tanto los pacientes que no alcancen niveles superiores al K2 tendrán dificultades para superar terrenos difíciles y por lo tanto quedaran con mal pronóstico para el uso de una prótesis o quedaran limitados a su uso en el ámbito solamente domiciliario. Este es uno de los puntos más importantes en el análisis del estudio ya que esto nos indica la función de realizar objetivamente una evaluación de la movilidad funcional y de esta forma poder clasificar al paciente según sus avances en el tratamiento brindado (3).

La presencia de comorbilidades, relacionada muchas veces con la etiología de la amputación, también es un factor importante a considerar en la evaluación del pronóstico y la capacidad que tenga el paciente para llegar a sus objetivos terapéuticos ya que generalmente las complicaciones y secuelas mas limitantes de las amputaciones se observan en los pacientes con comorbilidades como las patologías vasculares o metabólicas, mientras que existen complicaciones menos limitantes para la etiología traumática, generalmente sin comorbilidades(4). Lo expuesto anteriormente puede ser evidenciado en los datos obtenidos (Tabla 5), donde se evidencia que los pacientes con presencia de comorbilidad tienen un 5.73 veces más de probabilidades de tener un nivel bajo de movilidad funcional.

Se decide incluir la diferencia que existe entre el pronóstico de movilidad funcional según el nivel de amputación ya que no se está realizando un análisis entre cada población sino en el progreso de cada una de estas poblaciones. Como se observa en los datos obtenidos (Tabla 5) el paciente con amputación supracondilea tiene 2.89 veces más probabilidad de tener un nivel bajo de movilidad funcional en contraparte a los pacientes con amputación infracondilea.

6.1 Conclusiones

- Los pacientes que se encuentran en la fase inicial de la rehabilitación preprotésica, tienen 3.4 veces más probabilidades de presentar un nivel bajo en la movilidad.
- La edad con mayor incidencia es de 30-59, siendo el sexo masculino el más afectado.
- Los pacientes con presencia de comorbilidad tienen un 5.7 veces más de probabilidades de tener un nivel bajo de movilidad.
- El paciente con amputación supracondilea tiene 2.3 veces más probabilidad de tener un nivel bajo de movilidad en contraparte a los pacientes con amputación infracondilea.

6.2 Recomendaciones

- Continuar la evaluación de la movilidad por medio del test Amputee Mobility Predictor del paciente amputado durante su tratamiento protésico.
- Iniciar el tratamiento rehabilitativo lo más pronto posible después de la amputación para mejorar el pronóstico funcional y disminuir el tiempo de tratamiento
- Mantener un control y evaluaciones periódicas de las comorbilidades en los pacientes amputados de miembro inferior.

6.3 Limitantes

En esta investigación la dificultad que se puede tomar en cuenta es:

- Población pequeña
- Carácter voluntario de participación

6.4 Alcances

Con la investigación se pretendió demostrar la importancia de realizar una adecuada evaluación de la habilidad de ambulación en pacientes amputados de miembro inferior que están en tratamiento rehabilitativo. Una estandarización de esta evaluación permitiría realizar objetivamente un análisis de la movilidad de los pacientes y de esta forma justificar el avance que ha tenido un paciente durante su tratamiento así como realizar una evaluación objetiva al final del tratamiento preprotésico permitiendo concluir con base a evidencias los objetivos alcanzados y las limitaciones del paciente según el nivel de amputación y el tiempo de tratamiento. Esta investigación permitirá tener una herramienta objetiva para evaluar la habilidad de ambulación del paciente amputado de miembro inferior, así como mejorar la prescripción adecuada de prótesis según las condiciones de movilidad evaluada.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez J, Fermin R, Sosa Cruz A. Amputaciones secundarias por pie del diabético. *Revista Médica IMSS*. 2001;445–52.
2. Waters R, Mulroy S. Energy expenditure of walking in individuals with lower limb amputations. *Atlas Amputations Limb Defic*. 3rd Editio; Chapter 32.
3. L. GVP. Programa de Atención Integral de Pacientes Amputados de miembros pélvicos para la mejora de la calidad de la atención. Programa atención Integr pacientes amputados miembros pélvicos para la Mejor la Calid la atención. 2011;23(1):13–9. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2011/mf1111d.pdf>
4. Martín BL, Hernández-Rico MJP. Amputación. *Cuid Av en enfermería traumatológica*. 2014;174–95.
5. La R, Ramos O, Alfredo L, Cardoso DB. Rehabilitación del Amputado de Miembro Inferior. *Med Rehabil Cuba* [Internet]. 2005;1–41. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bio/manual_de_amputados.pdf
6. Institut Desvern. Manual para maputados de extremidad inferior. 2003;12. Disponible en: www.desvern.com
7. Osorio LJ. Módulo de amputados. *El portal la Salud*. 2009;1–28. Disponible en: <http://amlar-res.com/wp-content/uploads/2012/04/amputados.pdf>
8. Lugo LH. GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA. GPC Persona Amputada. Documento inicial de socialización. 2015;30. Disponible en: www.cenetec.salud.gob.mx
9. Mendoza O, Moreno Á. Amputación, Desarticulación: Definición, Indicaciones; Niveles De Amputación En Miembro Superior E Inferior: Tipos. *Cir Ortop Traumatol*. 2000;235–45.
10. Alonso a. ML, Alonso NL, Salas MÁ, Pérez LG, Benitez LL, Romero BR. Afección musculoesquelética asociada a amputados de miembro inferior. *Rehabilitacion*. 2012;46(1):15–21.
11. Ocampo ML, Henao LM, Lorena V. Amputación de miembro inferior: cambios funcionales, inmovilización y actividad física. *univercidad del Rosario Fac Rehabilitación y Derechos Humanos*. 2010;42:1–26.
12. Tortorella RL, Materia M a., Mizdraje M, Ricci L, Natal M, Brion G, et al. Rehabilitación cardiovascular en amputados de miembros inferiores de causa vascular. *Insufic Card*. 2014;9(2):54–60.

13. Samitier CB, Guirao L, Pleguezuelos E, Pérez Mesquida ME, Reverón G, Costea M. Valoración de la movilidad en pacientes con amputación de miembro inferior. *Rehabilitacion*. 2011;45(1):61–6.
14. Yuseima Govantes Bacallao D, Carmen Julio Alba Gelabert D, Arias Cantalapiedra A. Protocolo de actuación en la rehabilitación de pacientes amputados de miembro inferior Protocol of action in rehabilitation of patients with lower limbs amputees. *Rev Cuba Med Física y Rehabil*. 2016;8(1):33–43.
15. Pujol LGC y AL. Rehabilitación y protetización. *Rehabilitación y Protetización*. 2da ed. 2006. p. 299–313.
16. Moreno Lorenzo C FFM. Tratamiento protésico y funcional en amputados de miembro inferior | *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2018; Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176/resumen/tratamiento-protésico-funcional-amputados-miembro-13063649>
17. Vela E. Los amputados y su rehabilitación. Academia Nacional de Medicina; Mexico DF; 216AD. 162 p.
18. GMR P. Fortalecimiento muscular con ejercicios isocinéticos en pacientes amputados por arriba de rodilla en periodo preprotésico estudio de 10 casos. *Rehabil Rev Mex Med Física*. 2004;16(4):7.
19. Pe I, Silva-pereyra V, Ramos-arim V, Quintela M, General A. Aprovechamiento de energía , cinemática y estabilidad en la marcha de un paciente con amputación transfemoral sin abordaje de rehabilitación. *Rev Fac Med*. 2018;66(1):59–68.
20. Salinas-durán FA, V LFA, Muñoz-rodríguez DI, Vélez-jaramillo DA, Sierra-abauza JM, Lugo-agudelo LH, et al. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento preoperatorio , intraoperatorio y posoperatorio de la persona amputada , la prescripción de la prótesis y la rehabilitación integral Recomendaciones para el tratamiento de rehabilitación en adulto. *Supl IATREIA*. 2016;29(4):82–95.
21. Kwong PL, Vogel WB, Bidelspach DE. Possible Incremental Benefits of Specialized Rehabilitation Bed Units Among Veterans After Lower Extremity Amputation; NIH; *Med Care Public Access*. 2010;47(4):457–65.
22. Johnson VJ et al; Pre an post amputation mobility of trans-tibial amputees: correlation to medical problems, age and mortality; *Prosthet Orthot Int*. 1995. Dec; 19(3); 159-64.
23. Davies B, Datta D; Mobility outcome following unilateral lower limb amputation; *Prosthet Orthot Int*. 2003 Dec; 27(3); 186-90.

24. Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83 (5): 613-627.
25. National Limb Loss Information Center. Amputation Statistics by Cause Limb Loss in the United States. Fact Sheet. 2006.

VIII. ANEXOS

8.1 Boleta de Recolección de Datos

Boleta de Recolección de Datos Generales

Numero Correlativo	
Edad	
Sexo	
Nivel de Amputación	
Periodo Rehabilitativo	
Fecha de Evaluación	
Riesgo	

8.2 Sistema de Clasificación “Nivel de Clasificación Multi-Funcional”(MFCL)

K – 0	No tiene la habilidad o el potencial para ambular o moverse de manera segura con o sin asistencia y una prótesis no mejora la calidad de vida ni de movilidad.
K – 1	Tiene la habilidad o el potencial para usar una prótesis para movilización o ambulación en superficies planas. Comúnmente en la ambulación domiciliaria.
K – 2	Tiene la habilidad o el potencial para la ambulación y superar barreras de bajo nivel como curvas, gradas o superficies irregulares. Comúnmente para la ambulación comunitaria.
K - 3	Tiene la habilidad o el potencial para ambular en diferentes superficies. Comúnmente para el paciente que tiene la habilidad para moverse en la mayor parte de las barreras ambientales, uso de la prótesis mas allá de la locomoción.
K - 4	Tiene la habilidad o potencial para la ambulación protésica que va más allá de las habilidades básicas de locomoción con alto nivel de impacto, estrés y energía.

8.3 Prueba “Predictor de la Movilidad del Amputado” (AMP)

No. Correlativo

Predictor de la Movilidad del Amputado (AMP)*

La siguiente prueba evalúa la movilidad del paciente amputado de miembro inferior. Se debe de indicar al paciente que acción debe de realizar y se valora de acuerdo al punteo establecido para cada actividad. Se debe de aconsejar al paciente sobre cada una de las instrucciones antes de pedir que las realice. Por favor evitar pláticas innecesarias a lo largo del test. Enfatizar en la seguridad primero, ninguna prueba debe de ser realizada si el examinador o el examinado no tienen certeza de la seguridad de la misma. Al terminar la prueba se debe de realizar la sumatoria de puntos y clasificar según el Nivel de Clasificación Multi-Funcional (MFCL)[†].

1	Equilibrio sentado: Sentarse recto en una silla con los brazos doblados frente al pecho por 60 segundos.	- No puede sentarse recto independientemente por 60 segundos	0pts	
		- Puede sentarse recto independientemente por 60 segundos	1pts	
2	Alcance Sentado: Alcanzar hacia delante y tomar una regla (examinador sostiene una regla a 12 pulgadas de los brazos extendidos del paciente y a la altura del esternón)	- No lo intenta	0pts	
		- No puede alcanzarlo o requiere soporte de los brazos de la silla	1pts	
		- Se inclina hacia delante y toma la regla	2pts	
3	Transferencia de silla a silla: 2 sillas a 90 grados. Paciente puede elegir la dirección y usar sus extremidades superiores	- No lo logra o necesita asistencia física	0pts	
		- Lo realiza independiente pero se nota inestable	1pts	
		- Lo realiza independiente y se nota estable	2pts	
4	Levantarse de la silla: Pedir a paciente que doble sus brazos frente a su pecho y que se ponga de pie, en caso fuera necesario puede usar brazos o ayuda ortésica.	- No puede realizarlo sin ayuda	0pts	
		- Puede realizarlo pero requiere brazos o ayuda ortésica	1pts	
		- Puede realizarlo sin usar brazos	2pts	
5	Intentos para levantarse de la silla: Si el intento en el numeral 4 fue sin uso de brazos, ignorar y permitir otro intento.	- No lo logra sin ayuda	0pts	
		- Lo logra en más de 1 intento	1pts	
		- Lo logra en el primer intento	2pts	
6	Equilibrio inmediato de pie (primeros 5 segundos): Iniciar tiempo inmediatamente	- Inestable	0pts	
		- Estable usando apoyo ortésico	1pts	
		- Estable sin ningún soporte	2pts	
7	Equilibrio de pie (30 segundos)	- Inestable	0pts	
		- Estable usando apoyo ortésico	1pts	
		- Estable sin ningún soporte	2pts	
8	Equilibrio de pie con un solo miembro. Evalúe la calidad no el tiempo	- Inestable	0pts	
		- Estable usando apoyo ortésico	1pts	
		- Estable sin ningún soporte	2pts	
9	Alcance de pie: Alcanzar una regla y tomarla de pie. El examinador sostendrá una regla a 12 pulgadas de los brazos extendidos del paciente y a la altura del esternón.	- No lo intenta	0pts	
		- No puede alcanzarlo o requiere soporte	1pts	
		- Se inclina hacia delante y toma la regla	2pts	
10	Prueba de empuje: Paciente en su posición máxima #7 con los pies tan juntos como posible, el examinador empuja firmemente en el esternón del paciente con la palma de su mano 3 veces (los dedos de los pies deberían de levantarse)	- Inicia a caerse	0pts	
		- Intenta mantener el equilibrio con brazos o con uso de dispositivos	1pts	
		- Se mantiene estable	2pts	
11	Ojos cerrados: En posición de pie	- Inestable o con ayuda	0pts	
		- Estable sin uso de asistencia	1pts	
12	Levantar objetos del suelo: Levantar un lápiz del suelo colocado en la línea media a 12 pulgadas del pie	- Incapaz de levantar el objeto y regresar a la posición de pie	0pts	
		- Lo realiza con ayuda de soporte	1pts	
		- Lo realiza independientemente	2pts	

13	Sentarse: Solicitar al paciente que doble los brazos frente al pecho y se siente. Si es inestable puede usar brazos o apoyo.	- Inestable	0pts
		- Usa brazos, apoyo o el movimiento no es suave	1pts
		- Estable, movimiento suave	2pts
14	Inicio de la marcha: Inmediatamente después de haber dicho "empiece"	- Alguna inseguridad al iniciar la marcha o múltiples intentos de iniciar la marcha	0pts
		- Sin inseguridad	1pts
15	Longitud del paso y altura: Caminar una distancia de 12 pies dos veces	a. Movimiento del pie	
		- No avanza un mínimo de 12 pulgadas	0pts
		- Avanza un mínimo de 12 pulgadas	1pts
		b. Despegue del pie	
- El pie no se despegue del piso sin desviación	0pts		
- El pie se despegue del piso sin desviación	1pts		
16	Continuidad del paso	- Paradas y discontinuidad entre pasos	0pts
		- Pasos continuos	1pts
17	Giro: Giro de 180 grados para regresar a la silla	- Sin capacidad para girar, requiere intervención para no caer	0pts
		- Mas de 3 pasos para completar giro	1pts
		- Menos de 3 pasos continuos	2pts
18	Variabilidad en la marcha: Caminar una distancia de 12 pies tan rápido y seguro como se pueda 4 veces	- Sin capacidad para controlar variabilidad en la marcha	0pts
		- Aumento asimétrico en la marcha	1pts
		- Aumento simétrico de la marcha	2pts
19	Cruzar un obstáculo: Colocar una caja móvil de 4 pulgadas de altura en el camino de la marcha	- No puede cruzar la caja	0pts
		- Tropezio de pie, interrumpe marcha	1pts
		- Cruza caja sin interrumpir marcha	2pts
20	Gradas: Deben de ser por lo menos 2 gradas intentando subir y bajar sin ayuda	a. Subiendo	
		- Inestable, no lo logra	0pts
		- Una grada a la vez o se detiene con apoyo	1pts
		- Grada sobre grada sin ayuda de apoyo	2pts
		b. Bajando	
		- Inestable, no lo logra	0pts
- Una grada a la vez o se detiene con apoyo	1pts		
- Grada sobre grada sin ayuda de apoyo	2pts		
21	Apoyo ortésico	Cama	0pts
		Silla de ruedas	1pts
		Andador	2pts
		Muletas	3pts
		Bastón	4pts
		Ninguno	5pts
Total			

†Nivel de Clasificación Multifuncional (MFCL)

Clasificación	Punteo		
K0	0 – 8		
K1	9 – 20		
K2	21 – 28		
K3	29 – 36	Nivel K	
K4	37 - 43	Examinador	

*Contenido extraído de Gailey RS, Roach KE, Applegate EB, et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83 (5): 613-627.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Parte 1: Información a participantes.

Introducción:

Este estudio es realizado por el Doctor Kevin Armando Portillo Koberne residente en Medicina Física y Rehabilitación en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. El estudio surge de la necesidad de ampliar el conocimiento y dar un carácter objetivo a la evaluación del progreso de la movilidad en pacientes que están en tratamiento rehabilitativo protésico para amputaciones de miembro inferior.

Propósito:

Es necesario que la evaluación del paciente sea objetiva, con bases científicas, que permita establecer el pronóstico funcional y los logros alcanzados durante el tratamiento rehabilitativo para que esto pueda aumentar su efectividad, reduciendo la estancia hospitalaria.

Selección de Participantes:

Se invita a participar a todo paciente afiliado amputado de miembro inferior que cumpla con los criterios de inclusión de investigación y que esté en tratamiento protésico. El estudio no representa ningún riesgo físico ni mental para el participante y es totalmente voluntario.

Parte II: Formulario de Consentimiento Informado

He sido invitado (a) a participar en la investigación "Evaluación del progreso de la habilidad de ambulación en amputados de miembro inferior". Entiendo que se me realizarán una serie de preguntas así como también se me solicitará que realice varias actividades simples para la evaluación de la marcha y el equilibrio. He sido informado que no hay ningún riesgo físico ni mental.

He leído y comprendido la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación.

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "**MOVILIDAD DEL PACIENTE AMPUTADO DE MIEMBRO INFERIOR DURANTE EL TRATAMIENTO REHABILITATIVO PREPROTESICO**" para pronósticos de consulta académica sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.