

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE URGENCIAS,
EMERGENCIAS Y DESASTRES

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD



MAGICAL SOCKS

Proyecto de Grado

Por:

Juan Pablo Agudelo Castaño

Paola Andrea Sánchez Camacho

Jessika Danitza Sánchez Guampe

MEDELLÍN – COLOMBIA

2012



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

Juan Pablo Agudelo Castaño
Estudiante

Jessika Danitza Sánchez Guampe
Estudiante

Paola Andrea Sánchez Camacho
Estudiante

TABLA DE CONTENIDO

Introducción.....	1
Descripción general del proyecto	2
Impacto en la misión de la organización	4
Impacto económico.....	4
Impacto ambiental.....	4
Impacto personal y profesional.....	5
Impacto en el área de la salud.....	5
Impacto a la Corporación Universitaria Adventista (UNAC).....	6
Coherencia del proyecto con el plan de desarrollo.....	6
Problema – oportunidad	7
Meta.....	8
Objetivo general.....	8
Macro actividades.....	8
Datos epidemiológicos e importancia en salud pública.....	9
Fisiopatología de la diabetes.....	12

Diabetes tipo I.....	12
Diabetes tipo II.....	13
Diagnóstico de la diabetes.....	14
Complicaciones de la diabetes.....	15
Complicaciones oftalmológicas.....	15
Complicaciones renales.....	15
Complicaciones neurológicas.....	16
Enfermedad coronaria.....	16
Pie diabético	17
Fisiopatología del pie diabético.....	17
Características clínicas de la lesión.....	20
Signos y síntomas.....	20
Vasculares.....	20
Neurológicos.....	21
Gangrena.....	21
Infecciones en úlceras de pie diabético.....	22
Gérmenes aislados.....	22

Tratamiento del pie diabético	23
Arrastre mecánico.....	23
Ducho terapia.....	24
Debridamiento.....	24
Caracterización de la curación de las úlceras	25
Medición de longitud y profundidad.....	25
Grado 0.....	26
Grado 1.....	26
Grado 2 y 3.....	26
Grado 4.....	27
Grado 5.....	27
Coberturas.....	28
Apósitos o parches como curación local.....	28
Apósitos pasivos.....	30
Apósitos interactivos.....	30
Apósitos bioactivos.....	31
Apósitos mixtos.....	31

Calzado y dispositivos ortopédicos.....	31
Zapatos.....	31
Calcetines.....	32
Propiedades de los componentes del parche.....	34
Higrogel.....	34
Alginatos.....	35
Hidrocoloides.....	35
Carbón activado y plata.....	36
Acciones generales del parche.....	36
Actividad microbicida	37
Conducta de uso de los calcetines con parche mixto.....	37
Evaluación del cambio del parche.....	39
Seguimiento y valoración continúa.....	40
Plan de negocios.....	42
Anexos	55
Anexo 1: Magical socks.....	55
Anexo 2: Algoritmo para el diagnóstico de pie diabético.....	56

Anexo 3: Factores que afectan la cicatrización.....	57
Anexo 4: Fisiopatología del pie diabético.....	58
Anexo 5: Grado de infección en úlceras de pie diabético.....	59
Anexo 6: Clasificación según Wagner.....	60
Anexo 7: Conducta de uso de productos de acuerdo a las características de la úlcera.....	61
Anexo 8: Características observables.....	62
Anexo 9: Imágenes de úlcera de pie diabético.....	63
Referencias bibliográficas.....	64

Introducción

La diabetes como enfermedad moderna, crónica y de alto costo ha conllevado a que las entidades de salud diseñen y lleven a cabo campañas para su prevención así como su convivencia. Actualmente muchos de los elementos fármacos, de auto medición y alimenticios para el tratamiento y control de los pacientes diabéticos no son cubiertos por el sistema de seguridad social, creando un nicho de mercado atendido por muy pocas tiendas especializadas en el tema de la diabetes.

Por lo anterior hemos decidido elaborar el siguiente plan de negocios y presentar una alternativa de producto para el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes diabéticos. A lo largo del proyecto se mostraran los diferentes ítems del desarrollo de este plan de negocios que se establecerá con el nombre de MAGICAL SOCKS.

También se define de que trata la diabetes, síntomas, complicaciones y tratamientos al igual que el estudio de mercado donde se define el producto, también se plantean las estrategias a seguir para alcanzar los objetivos planteados, de tal forma que se aprovechen las oportunidades y se haga uso efectivo de las fortalezas, lo cual solo es posible a través de una buena planeación.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La Diabetes Mellitus es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizada por hiperglucemia como consecuencia de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina, su cronicidad se asocia con disfunción e insuficiencia de diferentes órganos especialmente de los ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos.

La diabetes afecta en la actualidad a 285 millones de personas en todo el mundo y en Colombia el Doctor Carlos Eduardo Márquez, director de la Fundación Colombiana de Diabetes, comenta que de acuerdo con las estadísticas del FID, entre 5 y 7% de la población colombiana ha sido diagnosticada con esta enfermedad. Entre las complicaciones que se presentan en los pacientes afectados por esta enfermedad, encontramos el síndrome del pie diabético que se define como la presencia de ulceración, infección y/o gangrena del pie asociada a la neuropatía diabética, la progresión de la enfermedad vascular periférica y pérdida, resultados de la interacción compleja de diferentes factores inducidos por una hiperglucemia conservada en el tiempo.

Las úlceras solo se curan totalmente si se reparan de la profundidad a la superficie y es en ésta capa donde se deben promover y conservar condiciones de limpieza, humedad y desinfección que permitan la curación ascendente de la misma. Los parches o apósitos curativos forman una parte importante del tratamiento de la úlcera del pie diabético; sin embargo para ser efectivos en la curación avanzada del pie diabético deben tener 4 características infaltables: Control del tejido no viable, control de la inflamación y la infección, control del exudado y estimulación de los bordes epiteliales para promover la cicatrización. Debido a este panorama surge la idea de crear unos calcetines sin compresión y sin borde elástico superior, para evitar bloquear la circulación sanguínea; con una adherencia suave; con costuras planas para evitar cualquier tipo de micro traumas; además, en su diseño se incluye adherido, pero de fácil remoción, un parche compuesto por gelatina, pectina, carboximetilcelulosa y una espuma de poliuretano.

Impacto en la misión de la organización

Impacto económico.

Dentro del Plan de negocios se ha considerado conjugar e integrar los objetivos económicos, sociales y ambientales en uno solo. Las acciones del Plan se orientan a la conservación y uso racional de los recursos naturales y los compuestos biológicos que pueden ser usados en la fabricación del producto, como lo son las fibras naturales de algodón con las que se realizan los calcetines y los componentes bioquímicos que componen el parche; desafortunadamente no siempre se puede asignar un valor financiero a los beneficios que las actividades que van en Pro del bienestar generan; pero desde el punto de vista del producto los beneficios son claros en la estimulación del empleo en el área de elaboración, comercialización y distribución.

Impacto ambiental.

La realización de un producto con base en materiales biodegradables permite proteger los cauces de los ríos, favorecen la disminución de la erosión y protegen la biodiversidad. El Producto orienta su actuación a favorecer a los grupos humanos vulnerables como lo son los pacientes con úlceras de pie diabético.

Impacto personal y profesional.

El equilibrio entre lo profesional y lo personal se alcanza identificando un proyecto de vida que incluya una misión profesional, a partir de esta, el impacto que trae la elaboración de producto se da desde el punto de vista humano en el cual aparece la satisfacción que da el aporte a la solución de un problema desde el punto de vista del conocimiento adquirido en la Educación recibida y más si éste favorece de manera significativa a los otros y desde el punto laboral y profesional permite explorar cualidades como generadores de empresa y negocio que traigan beneficios monetarios según el éxito del producto.

Impacto en el área de la salud.

Hoy en día, el desarrollo de nuevos dispositivos de uso médico, que generen bienestar o que solucionen de manera parcial o total cualquier problema en la salud son de vital importancia en el desarrollo de los planes de bienestar social de todos los países. Este producto se guía en función de llenar un vacío en el mercado que de una exclusividad temporal a su comercialización, apoyándose en el hecho de que ayuda a mejorar la calidad de vida en una situación de enfermedad que reportaría un mayor beneficio a las entidades prestadores de servicios de salud pues conducirían a mejoras de la salud humana, desde el autocuidado y la atención domiciliaria.

Impacto a la Corporación Universitaria Adventista (UNAC).

En una Sociedad como la de estos tiempos la generación de conocimiento es una gran ganancia para cualquier ente público o privado. La UNAC, no ha sido ajena a los cambios del entorno y se ha convertido en centro que permite la generación, utilización, adaptación, difusión y aprendizaje de nuevos conocimientos, para el beneficio de la sociedad, en éstas participa toda la comunidad educativa como profesores, estudiantes, empresas, investigadores y la comunidad en busca de conocimientos que permitan generar bienestar y desarrollo. Un producto como el que se propone en este plan de negocio favorecería enormemente el nombre de la Universidad como centro de creación y aplicación del conocimiento. Lo anterior implica empezar a mirar la universidad desde una nueva perspectiva de emprendimiento, donde el conocimiento juega un papel primordial.

Coherencia del proyecto con el plan de desarrollo

El tratamiento con apósitos o parches forma una parte fundamental de la vía de tratamiento en el cuidado de las úlceras del pie diabético. Las guías para el tratamiento de la úlcera de pie diabético recomiendan la utilización a criterio clínico, de uno u otro tipo de parche. Sin embargo, en artículos más recientes que trabajan pruebas sobre los apósitos o parches para heridas no se han encontrado evidencias contundentes que determinen la elección de un apósito en específico (Dumville J et al ,2011). Según la práctica clínica que se ha realizado durante años es común sugerir que las heridas agudas cicatrizan más rápido cuando su superficie se

mantiene en condiciones de humedad, en lugar de aportar condiciones secas que se permitan la formación de una costra aduciendo que un ambiente húmedo proporciona condiciones óptimas para que las células, factores de crecimiento y moléculas involucradas en el proceso de cicatrización actúen, así, se previene la desecación y la muerte celular, por consiguiente la necesidad de mantener un ambiente húmedo en la úlcera es el principal motivo para el uso de parches curativos, ya que los diferentes niveles de absorción y humedad que dan permiten un microambiente óptimo de curación.

Problema - oportunidad

Representa una causa muy importante de morbilidad y mortalidad en este grupo de población ya que se estima un porcentaje importante de los diabéticos, desarrollará una lesión en sus pies a los largo de su vida. El costo en pérdida de calidad de vida y de autoestima es difícil de calcular, los costos económicos son grandes, para el sistema de salud como para el afectado y su familia. Por esto es una necesidad reducir la morbi mortalidad y las amputaciones en estos casos. El pie diabético se ha considerado una de esas enfermedades “desagradecida”, con mala respuesta a cualquier tratamiento, inevitable y que acaba con la pérdida de la extremidad independientemente de la actitud que se adopte con el paciente, sin embargo existen alternativas coadyuvantes que ayudan a la revascularización del tejido gracias a un microambiente celular adecuado que permita una cicatrización completa con recobro de la funcionalidad del miembro afectado.

La cicatrización de las úlceras de los pacientes diabéticos, la mejora de la calidad de vida y la reducción de la tasa de amputaciones exige una implantación correcta de un programa exhaustivo para las úlceras del pie diabético.

Meta

Desarrollar un plan de negocios para el mercadeo de calcetines con parche curativo adherible para la curación avanzada de las úlceras de pie diabético.

Objetivo general

Desarrollar un plan de negocios para el mercadeo de calcetines con parche curativo adherible para la curación avanzada de las úlceras de pie diabético.

Macro actividades

1. Diseñar unos calcetines sin borde elástico superior, con excelente adherencia y fácil deslizamiento que contengan el parche con hidrocoloidebioactivo compuesto que actúe sobre la úlcera como cobertura curativa.
2. Visitar Asociaciones con especialidad en diabetes.
3. Cotizar en diferentes puntos de venta de dispositivos médicos, el costo de calcetines y parches similares.

4. Reconocer las diferentes empresas que elaboran calcetines especiales para diversas enfermedades propias de los miembros inferiores.
5. Realizar plan de negocios
6. Revisión bibliográfica continua

Datos epidemiológicos e importancia en salud pública

La estadística para Diabetes en América se estimó en 35 millones de afectados para el año 2000, de los cuales 19 millones (54%) pertenecen a América Latina y el Caribe. Las proyecciones indican que para 2025 esta cifra ascenderá a 64 millones, de las cuales 40 millones (62%) corresponderán a América Latina y el Caribe (Ashner P, 2002). En los últimos años se proyectan novedades en el diagnóstico anticipado, tratamiento y prevención de la diabetes. Pero la preocupación aumenta porque la prevalencia de la enfermedad está aumentando, entre otras cosas por el proceso de urbanización a que se ha sometido la humanidad, las dietas a base de comida de rápida preparación y fácil distribución como las “comidas rápidas” y el sedentarismo de la sociedad actual (Muhilhauser J, 1998).

En Colombia la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 está entre el 4 y el 8%. En las zonas rurales es menor del 2% (Ministerio de Salud, 2000). Existen factores asociados como el mestizaje, el envejecimiento y los factores asociados a la urbanización. Entre estos y para el caso específico de nuestro país se destaca la alta frecuencia de sobrepeso (más del 30%) y de síndrome metabólico (entre 20 y

35%) (Escobar MC, 2000). El Sistema de Seguridad Social en Salud ha permitido que la mayoría de los colombianos tengan acceso a una atención en diabetes es aceptable en cuanto al alcance de metas, aunque todavía existen importantes limitaciones de cobertura (Ministerio de Salud, 2000). La vigilancia epidemiológica para la diabetes tipo 2 se dificulta por la existencia de muchos casos subclínicos (entre 30% y 50% del total de casos en la mayoría de las poblaciones), gran variedad de regímenes terapéuticos (insulina, tratamiento oral, dieta, ejercicios o una combinación de estos), y un curso clínico muchas veces aparentemente benigno con establecimiento silente de complicaciones tardías que muchas veces comprometen la vida del paciente o causan invalidez permanente (Organización Panamericana de la Salud, 2002). Por otro lado la vigilancia de diabetes tipo 1 resulta un tanto más fácil debido a que esta tiene un comienzo agudo que muchas veces conduce a una urgencia médica. La diabetes tipo 1 sólo puede ser tratada con insulina.

El interés en la Diabetes como un problema de salud pública está aumentando en Latinoamérica (Comité de educación DOTA, 2001). La prevención y el tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles se consideran ahora una de las prioridades en países donde antes la mayoría de los recursos se destinaban a los problemas maternos infantiles (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

Con el impulso dado por la Declaración de las Américas (DOTA) varios países están desarrollando programas nacionales de diabetes. La declaración fue elaborada por personas de toda América involucradas en la atención del diabético y respaldada por organismos como la Federación Internacional de Diabetes (IDF), la Oficina

Panamericana de la Salud (OPS) y la industria farmacéutica. La declaración se resume en diez puntos:

1. Reconocer a la diabetes como un problema de salud pública serio, común, creciente y costoso.
2. Desarrollar estrategias nacionales de diabetes que incluyan metas específicas y mecanismos de evaluación de resultados.
3. Elaborar e implementar programas nacionales de diabetes.
4. Destinar recursos adecuados, apropiados y sostenibles a la prevención y manejo de la diabetes.
5. Desarrollar e implementar un modelo de atención integral de la diabetes que incluya educación continua.
6. Asegurar la disponibilidad de insulina, otros medicamentos y elementos para el autocontrol.
7. Asegurar que la persona con diabetes pueda adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para el autocuidado.
8. Desarrollar organizaciones nacionales que alerten a la comunidad sobre la importancia de la diabetes y la involucren en los programas.
9. Desarrollar un sistema de información que permita evaluar la calidad de la atención prestada.
10. Promover alianzas estratégicas entre todas las organizaciones involucradas en el cuidado de la diabetes (Comité de educación DOTA, 2001).

Fisiopatología de la diabetes

El término diabetes mellitus (DM) describe un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas y que resulta de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina (Grundy SM et al, 2002; Avances en Diabetología, 2010; Farreras-Rozman, 2006).

Diabetes tipo I.

La desencadena la destrucción progresiva de las células beta de los Islotes de Langerhans debido a un proceso autoinmune. Este fenómeno disminuye hasta un 90% la función de las células productoras de insulina (células β). La predisposición genética y la exposición a virus son factores a tener en cuenta si se estudia la patogénesis de esta diabetes. La predisposición a este tipo de diabetes está relacionada en mayor o menor medida con los antígenos leucocitarios humanos (HLA), ya que si un sujeto portador de estos tipos de antígenos se expone a infecciones víricas, se producirá en su organismo la destrucción de las células beta pancreáticas, bien de forma directa, o bien mediante un proceso de autoinmunidad (Villalba Y, 2003).

Diabetes tipo II.

En este tipo de Diabetes sí se produce insulina, aunque esta no satisface las necesidades del organismo, bien porque la producción es escasa y resulta insuficiente, o por la imposibilidad de ser aprovechada por las células. En las personas con este tipo de diabetes se observó que existía una mayor incidencia de mutaciones genéticas que conducen a la resistencia a la insulina. Esto se ve aumentado considerablemente por la obesidad (Untiveros CH, 2004). La producción de insulina endógena es la característica que diferencia a los tipos I y II. La diabetes tipo II puede desarrollarse por tres alteraciones metabólicas:

1. Resistencia a la insulina: Puede ser debida a que los receptores de insulina no responden y/o son escasos en número. Como consecuencia de esto se produce la hiperglucemia, la glucosa no es asimilada por las células y queda en la sangre sin ser aprovechada.
2. Descenso notable de la producción de insulina: Debido a la disminución de la funcionalidad de las células beta causada normalmente por una fatiga de las mismas por una sobreproducción compensatoria de insulina.
3. Producción inadecuada de glucosa por el hígado: El hígado en lugar de adecuar la liberación a los valores sanguíneos, lo hace de forma fortuita.

Nota: Existe otro tipo de diabetes conocida como Diabetes Gestacional que se define como cualquier tipo de intolerancia a la glucosa que aparece o es reconocida por primera vez durante el embarazo.

Diagnóstico de la diabetes

La realización exitosa de un buen diagnóstico se ve con frecuencia obstaculizada por el curso latente o subclínico que tiene regularmente la diabetes mellitus, y además porque muchas de las manifestaciones clínicas de esta enfermedad suelen simular con frecuencia la existencia de otras. Para minimizar estos obstáculos diagnósticos es que se diseñan estrategias diagnósticas para abordar o enfocar desde el punto de vista metodológico el diagnóstico de las enfermedades a fin de facilitar en alguna medida la tarea diagnóstica.

Para el diagnóstico de la DM se puede utilizar cualquiera de los siguientes criterios:
(Anexo 2)

1. Síntomas de diabetes más una glicemia medida en plasma que sea igual o mayor a 200 mg/dl (11.1 mmol/l). La muestra se debe tomar a cualquier hora del día sin relación con el tiempo transcurrido desde la última comida.
2. Glicemia en ayunas medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 126 mg/dl (7 mmol/l). El ayuno se define como un período sin ingesta calórica de por lo menos ocho horas.
3. Glicemia medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dl (11.1 mmol/l) dos horas después de una carga de glucosa durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) (Girone MG, 2005).

Complicaciones de la diabetes (anexo 3)

Descompensación aguda y severa: son las descompensaciones metabólicas hiperglicémicas graves como cetoacidosis, síndrome hiperosmolar no Cetoacidótico y la Hipoglicemia que son emergencias médicas. Los dos primeros derivan de un déficit absoluto o relativo de insulina y las hipoglicemias por un exceso de la misma (Gress TW, 2000).

Complicaciones oftalmológicas.

La diabetes puede afectar la gran mayoría de las estructuras del aparato ocular y puede asegurarse que, si la enfermedad tiene varios años de evolución, seguramente habrá alteraciones retinianas en mayor o menor grado. La localización más frecuente de las lesiones de origen diabético son en la retina, donde el daño adquiere un carácter lento y progresivo, terminando a menudo en ceguera absoluta (King H, 1998).

Complicaciones renales.

Puede ocurrir la Nefropatía diabética debido a las alteraciones que se producen en la estructura renal, la función depuradora de la sangre que lleva a cabo este órgano se van deteriorando de forma progresiva, produciendo un aumento constante de las cifras de urea en sangre y una pérdida progresiva de proteínas a través de la orina (Girone MG, 2005). Por otra parte las infecciones urinarias se dan con mayor frecuencia en diabéticos debido a que cualquier desorden que suprima el sistema inmune aumenta el riesgo de una infección urinaria y la presencia de glucosa en

orina permite mayor proliferación de microorganismos que tienen esta molécula como fuente de energía (Girone MG, 2005; Catalá Bauset M, 2008).

Complicaciones neurológicas.

La neuropatía diabética es una de las complicaciones microangiopáticas clásicas, derivadas básicamente de la lesión de vasos, junto con la nefropatía y la retinopatía diabéticas (Girone MG, 2005; Catalá Bauset M, 2008; Avances en Diabetología, 2010).

Enfermedad coronaria.

La enfermedad cardiovascular (ECV), que incluye cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular y enfermedad vascular periférica, constituye la principal causa de mortalidad en individuos con diabetes por una mayor carga de factores de riesgo cardiovascular, entre los que se incluyen hipertensión arterial, dislipemia y obesidad. Además, en el paciente diabético se produce un trastorno del sistema de la coagulación con aumento del inhibidor 1 del activador del plasminógeno (PAI-1) y del fibrinógeno, alteraciones de la función plaquetaria, disfunción endotelial, inflamación crónica, albuminuria y trastorno de la reactividad vascular mediada por el óxido nítrico (Grundy SM et al, 2002; Farreras-Rozman, 2006).

Pie diabético

El pie diabético es la complicación que mayor número de hospitalizaciones genera en la población diabética, siendo reconocida además como la principal causa de hospitalización prolongada en las salas de medicina y cirugía general. Se presenta tanto en la diabetes tipo 1 como en la tipo 2, con una prevalencia de un 5,3% a un 10,5% (Ramsey DS et al, 1999; Buse IB et al, 2003).

Fisiopatología del pie diabético. (Anexo 4)

Se identifican tres condiciones fisiopatológicas que contribuyen a la necrosis tisular y a la formación de úlceras en los pacientes diabéticos: neuropatía, isquemia e infección (Boulton AJ et al, 1999). La neuropatía simétrica distal que compromete vías sensitivas, motoras y autonómicas, es la forma más común de neuropatía diabética y factor patogénico más importante para su inicio (Ministerio de Salud, 2005;Alvoni JH, 2000). Determina una piel reseca (Xerosis), pérdida de sensación protectora de presión y de dolor, además disminución de movilidad articular los que, en conjunto, determinan el riesgo de ulceración inducida por una lesión no percibida originada por un trauma menor. En presencia de estos factores, aislados o en conjunto, la infección acelera y extiende el daño tisular(American Diabetes Association, 1999).

En cuanto a la ubicación, la mayoría de las úlceras del pie diabético son neuropáticas y se ubican en la porción anterior del pie, presentando un tamaño pequeño mueren a consecuencia de la infección generalizada iniciada en la úlcera(American Diabetes Association, 1999; Pham HT et al, 2000). La media de cicatrización de aquellas

úlceras que cierran con tratamiento médico es de 10 semanas aproximadamente, pero la recidiva de la misma es de 13 a 44% al año de seguimiento (Alvoni JH, 2000).

El diabético presenta un riesgo acumulado de ulceración de un 15% durante su vida (American Diabetes Association, 1999; Pham HT et al, 2000; Alvoni JH, 2000). El pie diabético corresponde a la primera causa de amputaciones mayores de origen no traumático, presentando los diabéticos un riesgo 10 veces mayor respecto a la población general de requerir este definitivo procedimiento, con tasas que alcanzan a 2,8% del total de los diabéticos (American Diabetes Association, 1999). La frecuencia internacional reconocida en países desarrollados respecto de la ulceración en pie diabético corresponde a un acumulado de 5,8% a 3 años, requiriéndose una amputación en el 15% de éste (American Diabetes Association, 1999; Lipsky BA et al, 2004). El curso fisiopatológico de la formación de las úlceras en el pie diabético se puede clasificar en tres momentos:

- a. La hiperglucemia afecta a las vainas de mielina, ésta demielinización segmental se acompaña por ralentización en la conducción de los nervios motores y alteraciones de la percepción sensorial (Zangaro, GA 1999); esto causa una importante pérdida de sensibilidad protectora y Ataxia sensorial.
- b. La denervación simpática acompañada de pérdida de control vasomotor; derivación arteriovenosa; hiperemia del flujo sanguíneo óseo y la glicosilación

del colágeno, son causantes de: Anhidrosis, callosidades, fisuras, grietas, edema y xerosis, que también altera la movilidad articular.

- c. La glicosilación No enzimática, causa atrofia de los músculos intrínsecos del pie como lo son los flexores platanares de los dedos.

Todo esto desencadena en una afectación de la marcha es decir, el proceso neurodegenerativo en diabéticos está acelerado, lo que produce una disminución en el control motor y en la estabilidad postural o en la posición del pie, así como una distribución anormal del peso (Mason O et al 1999; Meier D, 2001).

La valoración de la úlcera del pie diabético está dirigida a identificar y describir las características de la lesión de acuerdo a parámetros establecidos que permiten tipificarla y llevar un buen control de ésta. La evaluación clínica debe incluir la adecuada inspección y palpación para determinar la profundidad de la úlcera y eventual compromiso óseo, la existencia de celulitis o abscesos, crepitación, secreción o necrosis. La evaluación también incluye la historia de trauma, tiempo de evolución de la ulceración, síntomas sistémicos, control metabólico y evidencias clínicas de compromiso neuropático y vascular (Mayfield JA, 1998). En general, la evaluación clínica debe tender a determinar el grado de compromiso vascular y neuropático y la existencia de infección.

Características clínicas de la lesión

Cuadro clínico.

La arteriopatía periférica presenta varios estadios:

Estadio 0: Existencia de vasculopatía asintomática, solo demostrable por la exploración (Tensión transcutánea de O₂ superior a 60 mmHg).

Estadio I: Claudicación intermitente (Tensión transcutánea de O₂ entre 30 y 60 mm Hg).

Estadio II: Dolor de reposo (Tensión transcutánea de O₂ entre 20 y 30 mm Hg).

Estadio III: Necrosis o gangrena (Tensión transcutánea de O₂ entre 20 y 30 mm Hg) (Glasgow, E. R, 1999).

Signos y síntomas.

Vasculares.

Pies fríos, claudicación intermitente, dolor en reposo (principalmente nocturno), disminución de la irrigación, disminución temperatura, eritema (Boulton AJ, 1998)

Neurológicos.

Ardor, hormigueo, alteración reflejos osteotendinosos, parestesias, dolor e hiperestesia, hipersensibilidad, sequedad piel, disminución de la sudoración, heridas que no cicatrizan, cambios de coloración piel (Frykberg RG et al, 1998).

Gangrena.

La progresión de la isquemia lleva a desarrollar gangrena. Esta se puede definir como la muerte y descomposición del tejido. Se ha descrito que hasta un tercio de los diabéticos pueden tener pequeñas áreas de gangrena (Mueller J, 1997). La gangrena puede ser causada por una embolia, un trombo, condiciones vasoespásticas (síndrome de Raynaud), traumas, temperaturas extremas o infecciones.

El dolor de la claudicación intermitente aparece con la marcha y se alivia al suspenderla. La localización más habitual de la misma es a nivel de las pantorrillas, pero puede estar presente en otros territorios, lo cual indica la zona de compromiso vascular (Amstrong DG et al, 1996; Da Silva AF, 1996; Ballard, K, 2001). El dolor de reposo indica una mayor severidad de la isquemia. Aparece cuando el paciente adopta la posición horizontal y alivia algo al sentarse. La gangrena es la expresión máxima de la insuficiencia arterial. Es habitual la ausencia de pilosidad en la pierna y a veces en los dedos. En caso de isquemia, la piel está atrófica, delgada y pálida, existe disminución en el crecimiento de las uñas. Hay disminución de la temperatura de la piel y existe ausencia de pulsos periféricos (Weiman TJ, 1998).

La elevación de la pierna a 45 grados, hace que la piel se ponga pálida, luego el paciente se sienta y deja que las piernas estén en posición pendiente, pero sin tocar el suelo; el retraso del relleno venoso superior a 15 o 20 segundos y la coloración cianótica de la piel son los dos signos más importantes de la insuficiencia arterial (Amstrong DG et al, 1996; Weiman TJ, 1998).

Infecciones en úlceras de pie diabético (anexo 5)

Gérmenes aislados.

Las infecciones suelen ser polimicrobianas con una media de tres gérmenes aislados por paciente. Existen algunas excepciones como es la celulitis de una piel no ulcerada, que suele estar provocada por estafilococos o estreptococos (Hunt TK, 1997).

Los gérmenes más frecuentemente implicados son:

1. *Staphylococcus aureus*. Es el patógeno más común y el que se aísla en la mayoría de las infecciones.
2. *Streptococcus* sp.
3. Enterobacterias como *Proteus* sp., *E coli*, *Enterobacter* sp., *Klebsiella* sp, frecuentes en las infecciones mixtas. *Pseudomonas aeruginosa* suele aislarse de las superficies de las úlceras crónicas, especialmente de pacientes tratados previamente con antibióticos. Se debe valorar si es una colonización o una infección antes de instaurar tratamiento específico.
4. Anaerobios (Hunt TK, 1997; Grayson ML et al, 1995).

Diagnóstico de Infección de úlcera de pie diabético: Extracción de material para cultivo, tomando muestra de exudado de los abscesos o por medio de biopsia quirúrgica del tejido afectado, para minimizar el potencial de contaminación (EuropeanWound Management Association (EWMA), 1994).

Tratamiento del pie diabético

El tratamiento de las úlceras del pie diabético incluye el alivio de la presión mediante el descanso del pie o el uso de calzado, plantillas o calcetines especiales, la eliminación del material celular muerto de la superficie de la herida; el control de la infección y el uso de apósitos o parches para heridas. Otras estrategias generales en el tratamiento de las úlceras del pie diabético incluyen: educación del paciente, optimización del control de la glicemia, corrección de la insuficiencia arterial e intervenciones quirúrgicas (Lipsky BA et al, 2004; EuropeanWound Management Association (EWMA), 1994).

Arrastre mecánico

Es el procedimiento utilizado para la limpieza de una herida o úlcera. Implica escogerla solución adecuada y los medios mecánicos para aplicarla sin lesionar el tejido de cicatrización, protegiendo las células que se hayan reproducido. Para lograrlo, la limpieza de la úlcera debe efectuarse en forma suave para no causar traumatismo al tejido, utilizando un agente tópico no irritante (Lipsky BA et al, 2004; EuropeanWound Management Association (EWMA), 1994; Caputo GM et al 2001).

Duchoterapia.

Es la técnica de elección frente a úlceras de pie diabético grados III, IV y V, ya que no se daña el tejido en reproducción porque la presión del suero no sobrepasa los 3 kg/cm² sobre 4 kg/cm². La técnica consiste en usar una ducha de poliuretano con una bajada conectada a un recipiente de suero, regulando la cantidad a utilizar. Esta modalidad se usa cada vez más en las unidades de emergencia o consultorios por las malas condiciones higiénicas en que ingresan los pacientes con úlcera de pie diabético (Lipsky BA et al, 2004; EuropeanWound Management Association (EWMA), 1994; Caputo GM et al 1994).

Debridamiento.

Cualquier tejido muerto debería eliminarse de la herida, mediante unos alicates afilados para eliminar tejidos o un escalpelo. Se puede aplicar presión con el dedo sobre la herida para controlar la hemorragia. Después, se puede aplicar una sonda en la herida para revisar si oculta tejidos o infección. La eliminación de tejido necrótico o esfacelado, permite obtener un tejido limpio que permite la cicatrización (Hunt TK, 1997). Este tejido es una fuente de infección que a veces se oculta por la profundidad de la lesión. Su eliminación permite visualizar el fondo de ésta para clasificarla con exactitud y proporciona la base limpia necesaria para la cicatrización.

Caracterización de la curación de las úlceras

Medición de longitud y profundidad.

Una forma de evaluar la evolución de la curación de úlceras del pie diabético se realiza calculando la longitud y la anchura (Margolis, DJ 1999). A medida que disminuía la longitud y la anchura, la herida se clasificaba en proceso de cicatrización.

Al medir una herida, es importante hacerlo siempre con el mismo método, como el trazado y la medición por milímetros y/o centímetros del área afectada (Krasner, DL ,2001). Esto aumentará notablemente la fiabilidad al determinar el progreso hacia el cierre de la herida. Los estudios clínicos han demostrado que una reducción en la zona de la úlcera (aproximadamente del 20 al 40%) después de entre 2 y 4 semanas de tratamiento es un buen factor de predicción de la cicatrización (Margolis DJ et al, 1999; Tallman et al, 1997). Por otro lado a profundidad de la herida suele medirse y cuantificarse insertando con cuidado un hisopo o sonda estéril en la herida. Se busca el punto más profundo y se sitúa un dedo (la mano previamente cubierta con un guante) en el hisopo a la altura de la piel. Se coloca, entonces, junto a una guía de medición en milímetros y/o centímetros. La presencia o ausencia de cavernas (un espacio entre el lecho de la herida y la piel de alrededor) y tunelización también puede determinarse de este modo.

Wagner clasifica la curación de las úlceras en distintos grados: (Anexo 5)

Grado 0:

No lesiones abiertas. Deformidades o celulitis

Cuando las deformaciones óseas son solucionables con ortesis, zapatos o tratamiento fisioterapéutico y exista un flujo aceptable y un gran riesgo de pie diabético debe hacerse cirugía profiláctica.

Grado 1:

Úlcera superficial sin afectación tejido subcutáneo

El tratamiento, además de evaluar al paciente en su totalidad y determinar la causa que ocasionó la úlcera, consiste en aliviar la presión de apoyo mediante el reposo.

Se utilizan yesos, botas, zapatos quirúrgicos, etc. Puede acompañarse con bastones, muletas y evaluación de la actividad del paciente. Las curas alternando humedad y sequedad parecen ser mejores en las úlceras superficiales luego del desbridamiento. Se debe utilizar solución fisiológica.

Grados 2 y 3:

Úlcera profunda no complicada: exposición de hueso, tendón o complicada con osteítis, absceso u osteomielitis

Debe efectuarse una radiografía focalizada en la zona. Debe hacerse un desbridamiento quirúrgico continuo y agresivo, con cultivo y antibiograma del tejido profundo o por punción por piel sana. Comenzar el tratamiento con un antibiótico de amplio espectro, que se modificará de acuerdo al resultado de los cultivos. En casos

de grado 3 hay que internar al paciente, tratando de optimizar el tratamiento de la diabetes y del estado de nutrición.

Grado 4:

Gangrena localizada en dedo o talón

En estos casos hay que internar a los enfermos en un centro especializado y realizar una cuidadosa evaluación vascular, efectuando en muchos casos un tratamiento quirúrgico para mejorar el flujo. Si la tensión transcutánea de oxígeno es menor de 30 mmHg, hay que hacer un estudio angiográfico. Debe considerarse que el resto del pie y el otro pie son de alto riesgo para tener una úlcera, por lo que son necesarios ortesis y zapatos especiales, así como la educación del paciente y el control periódico.

Grado 5:

Gangrena del pie: Lo habitual es la amputación primaria, pero la realización de cirugía vascular cuando es posible, permite una resección menor. El grado de mortalidad en pacientes luego de una amputación mayor es casi del 50% al año. Debe cuidarse la otra pierna, pues tiene gran riesgo (EuropeanWound Management Association (EWMA), 2004; WorldUnion of WoundHealingSocieties (WUWHS), 2007).

Coberturas.

Apósitos o parches como curación local.

El objetivo principal del tratamiento de las úlceras del pie diabético es lograr el cierre total o parcial de la herida con la mayor rapidez posible. La reparación de las úlceras en el pie y la disminución de la tasa de reaparición pueden reducir la probabilidad de amputación de las extremidades en los pacientes diabéticos (Bergin SM, 2007; Canadian Diabetes Association (CDA), 1998).

Según la conferencia ConsensusDevelopmentConference of DiabeticFootWoundCare de la asociación American Diabetes Association en el año de 1999, las heridas del pie diabético deben tratarse por varios frentes y con varios fines como: mejorar la funcionalidad y la calidad de vida, controlar la infección, mantener la salud, prevenir la amputación. La cicatrización de heridas del pie mejora el aspecto del pie y puede permitir que el paciente vuelva a andar como lo hacía antes de sufrir la enfermedad. Debido a la movilidad reducida, las heridas del pie suelen conducir a un deterioro físico y psicosocial. Una vez cerrada la úlcera, el manejo de pacientes diabéticos con úlceras del pie debe abarcar estrategias para disminuir la probabilidad de recaída (Bennett PJ, 1996). El manejo de las úlceras del pie diabético centrándose en el paciente es un método que ofrece un flujo integral de cuidados, en el que se determinan las actividades de enfermería, médicas y paramédicas que deben coordinarse para garantizar que el paciente reciba el tratamiento apropiado de mano de los expertos de cada disciplina (Carter K, 1995; Best MF, 2004).

Los apósitos se usan ampliamente en el cuidado y curación avanzada de las úlceras, tanto para proteger como para promover la cicatrización (Aznar García MA, 2007).

La clasificación de los parches depende del material utilizado. En general deben poseer los siguientes atributos:

1. Mantenimiento de un microambiente fisiológico húmedo que favorezca la granulación.
2. Mantenimiento de una barrera que aisle la lesión del medio ambiente y la proteja de contaminación y trauma.
3. Mantenimiento de un ambiente térmico fisiológico.
4. Facilitar el intercambio gaseoso de la herida con su entorno.
5. Permitir una adecuada circulación sanguínea.
6. Adaptable, flexible y de fácil manipulación.
7. Incluir adhesivo que no dañe la piel circundante, ni el tejido de granulación y que permita ser retirado fácilmente.
8. Debe favorecer la remoción de tejidos necrótico y/o esfacelado sin dañar el tejido de granulación.
9. Capacidad de absorción y contención del exudado.
10. Permeabilidad para la humedad del ambiente.
11. Acción antimicrobiana.
12. Alivio de dolor y neutralización de malos olores.
13. Comodidad.

Hay muchas opciones de apósitos disponibles para tratar las úlceras crónicas como lo son las del pie diabético. Para hacer más fácil la comparación esta revisión ha categorizado los apósitos de acuerdo al British National Formulary 2010 (BNF 2010).

Apósitos pasivos.

Apósitos de adherencia baja y materiales de contacto con la herida: Pertenece al conjunto de los apósitos pasivos (gasas, espumas, apósitos tradicionales y especiales), se utilizarán los apósitos tradicionales confeccionados en los establecimientos de salud, compuestos de algodón y gasa tejida que se colocan directamente en contacto con la herida. Pueden no contener fármacos (apósito de gasa parafinada) o contenerlos (con yodo povidona o clorhexidina). También se pueden utilizar los apósitos tradicionales especiales que se adquieren directamente al fabricante y están compuestos de celulosa y gasa no tejida, los cuales tienen mayor capacidad de absorción. Las espumas, que están hechas de poliuretano, se utilizan como apósito secundario o vendaje (Aznar García MA, 2007; Fleischli JG et al ,1997).

Apósitos interactivos.

Los apósitos interactivos son más complejos que los apósitos pasivos. Sirven principalmente para mantener un ambiente húmedo fisiológico en la úlcera. De la gama de estos apósitos, en pie diabético sólo se utilizarán el tull y la espuma hidrofílica. Los apósitos transparentes adhesivos y no adhesivos no se utilizan en la curación avanzada del pie diabético por el riesgo de infección (Pham H, 2000; Aznar García MA, 2007; Fleischli JG et al ,1997)

Apósitos Bioactivos.

Son un poco más complejos que los anteriores. Están diseñados para mantener una humedad fisiológica en la úlcera y permitir la oxigenación. Pertenecen a este grupo los hidrocoloides, hidrogel y alginatos, los que serán utilizados en la curación avanzada del pie diabético (Pham H, 2000; Aznar García MA, 2007; Fleischli JG et al ,1997).

Apósitos Mixtos.

Son coberturas con diferentes niveles de permeabilidad que combinan las características de distintos tipos de apósitos: pasivos, interactivos, bioactivos y otros. Pertenecen a este grupo los antimicrobianos, antimicrobianos desodorantes y los absorbentes (Pham H, 2000; Aznar García MA, 2007; Fleischli JG et al ,1997; Tallman, P et al, 1997)

Calzado y dispositivos ortopédicos.

Zapatos.

Es crucial que los diabéticos visiten a un especialista de forma regular para la valoración de los pies y los dispositivos asociados con la manera de andar como medida preventiva para reducir la aparición y reaparición de úlceras (Journal of Orthopaedic and SportsPhysicalTherapy, 2000; Campbell et al, 2000; Frykberg et al, 2000; Hunt, 2001; Smieja et al, 1999; (Zangaro, GA 1999). Las úlceras en el pie se han asociado con una presión constante o repetitiva ejercida por zapados ajustados sobre las prominencias óseas en el dorso de los dedos pequeños, en la zona interna

de la primera cabeza metatarsiana o en la zona lateral de la quinta (Lavery et al., 1998).

Desde la Ortopedia se diseñan plantillas hechas a medida, personalizadas, que permiten corregir o reducir la desalineación y las zonas de presión en el pie. Existe un artículo de revisión donde se analizó la eficacia de las intervenciones de alivio de la presión para prevenir y tratar las úlceras de pie diabético (Spencer, 2004), donde se concluyó que la ortopedia interior del calzado es beneficiosa, para evitar la aparición de úlceras. El calzado idóneo es aquel que cumple cuatro principios básicos:

- a. Absorción de la carga mediante plantillas elásticas.
- b. Ampliación de la carga por distribución de la presión en un área mayor.
- c. Modificación de zonas de apoyo conflictivas.
- d. Aportación de una superficie amplia.

Calcetines.

Este tipo de dispositivo médico cuenta con propiedades exclusivas para personas que sufren pie diabético, artritis, entre otras dolencias. Los calcetines MAGICAL SOCKS no producen compresión, tienen bordes elásticos en la parte superior para no interferir en la circulación sanguínea, por su ergonomía se adhieren perfectamente evitando dobleces y pliegues que causen acumulación de detritus, traumas o microtraumas; las costuras que posee son completamente planas y las fibras con las que están confeccionados son especiales y poseen características como ser de algodón mas fibras de plata y fibras naturales compuestas por celulosa.

Además de las características técnicas en su manufactura tienen propiedades adicionales:

- a. 100% creadas con fibras naturales que no causan irritaciones, no son tóxicas.
- b. Cualidades desodorantes para neutralizar el amoníaco y las proteínas desnaturalizadas, los dos principales causas del mal olor.
- c. Características Termodinámicas que hacen que en cualquier clima haya una conductividad térmica gracias a su poder reflectante y su poder de irradiación que favorezca el paso de la humedad.
- d. Con agentes antimicrobianos, principalmente antibióticos y antimicóticos que controlan el crecimiento bacteriano que causa infección impidiendo la curación y es responsable en gran escala del mal olor.
- e. Usado para evitar irritaciones en pieles sensibles por medio de la prevención de la xerosis gracias al mantenimiento de la humedad evitando la deshidratación.
- f. Construidos con materiales biodegradables que no causan daño al medio ambiente al ser descartados después del uso.
- g. Contiene un parche mixto removible compuesto por (Espuma hidrofílica, hidrocoloides, hidrogel, alginatos, Carbón activado-plata, Carboximetilcelulosa), con importantes acciones locales sobre las úlceras del pie diabético.

Calcetín con Parche mixto (Hidrogel de carboximetil celulosa, hidrocoloides, alginatos, Carbón activado-plata)

Son calcetines que tienen adherido de manera fija un apósito de un film sintético que contienen partículas hidrofílicas y/o hidrofóbicas como la carboximetilcelulosa, parafina, gelatina, pectina, alginato de calcio y poliuretano hidrofilado.

Propiedades de los componentes del parche

Hidrogel.

Composición: Polímeros compuestos de agua a diferentes concentraciones que van del 25 a 196%; enriquecido además con otras sustancias como alginato, almidón, carboximetil celulosa sódica, pectina.

Propiedades: Ayudan a mantener un grado óptimo de humedad en el lecho de la herida. Promoviendo el debridamiento autolítico continuo y favoreciendo el crecimiento de los tejidos de granulación y epitelización. Ayuda a disminuir el dolor local al humectar las terminaciones nerviosas en la herida y permite la absorción del exudado con la ayuda del alginato.

Conducta de uso: Limpieza autolítica e hidratación en úlceras secas, con esfacelos o tejido necrótico pues estimulan la granulación.

Contraindicaciones: Sensibilidad a alguno de sus componentes.

Alginatos.

Composición: Alginato de Calcio o de Sodio con trazas de ácido manurónico y ácido gulurónico que proceden de elementos naturales como las algas pardas.

Propiedades: Absorción y retención de exudado alrededor de las fibras, permitiendo la rápida formación de gel, esto determina la capacidad de absorción; permiten el debridamiento autolítico; impiden el crecimiento bacteriano y tiene propiedades hemostáticas.

Conducta de uso: Especialmente para control del exudado, gracias al efecto desbridante en heridas con restos necróticos blandos o esfacelos. Aporta un control discreto de la carga bacteriana y es muy recomendado en úlceras que sangran.

Contraindicaciones: Sensibilidad a alguno de sus componentes.

Hidrocoloides.

Composición: Fibra de carboximetilcelulosa sódica

Propiedades: No se adhiere; tiene una gran capacidad absorbente, en contacto con el exudado forma un gel que mantiene su integridad estructural facilitando su posterior retirada. Aporta un medio húmedo con riesgo mínimo de maceración, por la retención del exudado en el interior de las fibras; Por lo tanto ayuda en el desbridamiento autolítico y además posee efecto bloqueante para las bacterias y es hemostático.

Conducta de uso: Heridas con exudado de moderado a abundante tengan infección o no; también es útil en heridas con trayectos fistulosos o cavitaciones.

Contraindicaciones: Sensibilidad a alguno de los componentes y/o Lesiones no exudativas.

Carbón activado y plata.

Composición :Carbón activado y plata

Propiedades: Inactivar olores actuando sobre el exudado al entrar éste en contacto con el carbón activo. Atendiendo al mecanismo de acción de la plata se minimiza la posibilidad de riesgo citotóxico de fibroblastos locales, es un excelente antibacteriano: gram +, gram -, antimicótico y contra levaduras; incluso actúa contra staphylococcus aureus meticilino resistente (SARM) y enterococcus resistente a la vancomicina (VRE). Es un buen apoyo en la analgesia y en la terapia antiinflamatoria favoreciendo la curación

Conducta de uso: Heridas malolientes, infectadas y exudativas.

Contraindicaciones: Sensibilidad a alguno de sus componentes y/o pacientes sometidos a exploración con resonancia nuclear magnética (RMN) (García Fernández FP et al, 2005; Gago Fornells M, 2006; López Alonso SR et al, 2008; Pancorbo Hidalgo PL, 2006; Torra JE, Soldevilla JJ et al, 2004).

Acciones generales del parche

- a. Mantiene el pH entre 7.1 y 6.1 estimulando la epitelización.
- b. Por el efecto antiinflamatorio Inhibe la síntesis de Pg2 por el efecto disminuyendo el dolor.
- c. No produce reacción de cuerpo extraño.
- d. Evita la desecación de la úlcera.
- e. Por el efecto hemostático, evita la producción excesiva de fibrina.
- f. Disminuye la producción de colagenasa epidérmicas.

- g. Favorece la aparición temprana de colágeno
- h. Estimula la migración de fibroblastos polinucleares y la angiogénesis
- i. Libera fluidos debajo del parche
- j. Mantiene un medio hipóxico y caliente que da origen a crecimiento y recambio celular.
- k. Mantiene la úlcera limpia, indolora, cerrada y facilita la curación.

Actividad microbicida

El parche complementado con carbón activado más plata se utiliza en las úlceras de pie diabético infectadas, con exudado moderado o abundante. El carbón activado contenido en el parche permite absorber los microorganismos y otras partículas, a la vez que neutraliza el mal olor. La plata brinda características bactericidas al destruir las bacterias adheridas al carbón activado. Las capas externas se caracterizan por ser suaves, no adherentes e hipoalergénicas. La adición de la carboximetilcelulosa sódica, que al contacto con el agua o el exudado, confiere un pH ácido que favorece la acción bactericida (Shea KW, 1999; Grayson ML et al, 1994; Bush LM, 2000; Lipsky BA et al, 1997; Goldstein EJ et al; 1996).

Conducta de uso de los calcetines con parche mixto (anexo 8)

Después de realizar el arrastre mecánico, se seca suavemente la úlcera y la piel con torundas de gasa y se coloca el calcetín con el parche mixto adherido; éste debe sobrepasar 2 a 3 cm el borde de la úlcera. En las zonas anatómicas de mucha curvatura o expuestas al roce, el apósito se fija más fácil por medio del calcetín que los sostiene, sin necesidad de la gasa fijada con adhesivo o el vendaje. El tiempo

máximo de uso es de 3 días, porque ya los componentes se han degradado y los geles que atrapan el exudado están a toda su capacidad. Se deben además tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. No se debe lavar el parche y volver a colocarlo en la úlcera, porque pierde su activación y su limpieza, entonces se debe reemplazar por otro en el mismo calcetín lavado.
2. Se debe esperar una respuesta positiva en un período de 7 días; si esto no sucediera, se debe hacer una reevaluación clínica del paciente.
3. En úlceras profundas o cavitadas es necesario introducir el parche rellenando los espacios muertos para permitir su acción en toda la herida.
4. Por contener plata, nunca se debe dejar el apósito en contacto con la luz solar porque mancha la piel, esta es la razón por la que los calcetines deben ser de color oscuro y opaco.
5. Si el parche se encuentra endurecido en el área de la úlcera cuando la herida se descubra, humedecer la zona con solución salina tibia antes de retirarlo.
6. El contenido de plata del parche requiere que no sea abierto, ni cortado, pues el carbón activado pierde su acción.

Evaluación del cambio del parche

El cambio del parche debe estar en relación con la clínica de la herida, no se deben realizar cambios con excesiva frecuencia. Se tiene 3 alertas para el cambio:

- a. Presencia de material purulento y/o 2 o más signos inflamatorios como celulitis o induración.
- b. Aumento o aparición de tejido no viable como necrosis o esfacelo.
- c. Es importante destacar la actuación individualizada de los componentes del parche, en función de la clínica de la úlcera. Además se debe tener en cuenta el componente isquémico del paciente y por lo tanto su influencia en las características de dicha úlcera (Birke JA, 2000; Lavery LA et al, 1998).

Factores que pueden afectar el desempeño del parche: A pesar del uso de los dispositivos de curación avanzada de las úlceras de pie diabético, como es el caso del parche mixto adherido a los calcetines MAGICAL SOCKS, existen condiciones propias del paciente que no permiten el buen desenlace de la curación.

1. Perfusión sanguínea insuficiente.
2. Control deficiente de la glicemia.
3. Enfermedad renal en estadio final.
4. Pacientes transplantados.
5. Malnutrición.
6. Trastorno de los tejidos conectivos.
7. Osteomielitis.

8. Cáncer.

9. Infección no resuelta.

La revisión de la historia médica, las comorbilidades y el manejo de la diabetes en general pueden maximizar el resultado deseado.

Seguimiento y valoración continua (anexo 9)

El cierre de la herida no es el único resultado esperado después del tratamiento de todas las úlceras del pie diabético.

Las heridas de cicatrización requieren resultados alternativos como la estabilización de la herida, el alivio del dolor, la reducción de la carga microbiana y la reducción del tiempo en el cambio de los parches (Enoch S, 2004). Es por esto que el seguimiento continuo de las heridas debe ser exhaustivo y apoyar los fundamentos de los cuidados.

Controlar la diabetes con un buen manejo de los niveles de azúcar en la sangre puede prevenir o demorar los problemas de los pies asociados con la diabetes. Esta es la mejor manera de prevenir las complicaciones de los pies.

Además de controlar los niveles de azúcar en la sangre los diabéticos deben:

Cuidar diariamente sus pies, lavarlos, cortar las uñas, buscar cuidadosamente signos de infección o heridas

- Usar calzado adecuado.
- Prevenir heridas en los pies.

- Visitar a su profesional de la salud regularmente.
- Caminar
- Llevar una dieta saludable
- Nunca deben andar sin calzado y antes de ponérselos hay que sacudirlos y mirar dentro ya que es posible que no sientan una piedra en el zapato. Objetos pequeños, puntillas, rasgaduras en el interior del zapato pueden crear presión y llevar a irritaciones o infecciones en los pies.
- Deben tener cuidado con objetos calientes, ya que pueden provocarles una quemadura y no sentirla. Lo mismo ocurre con la exposición al sol, por ello debe usarse loción protectora antes de exponerse.
- Coméntele de inmediato al médico en caso de ulceraciones, cambios o signos de infección. Informe de todas las ampollas, contusiones, heridas, ulceraciones o áreas de enrojecimiento.

PLAN DE NEGOCIOMODALIDAD: EMPRENDIMIENTO

Nombre del negocio: MAGICAL SOCKS

Nombre de los propietarios; Paola Sánchez – Jessika Sánchez – Pablo Agudelo

Teléfonos: 3005247796 – 3217964421 - 3113656812

DESCRIPCION DEL NEGOCIO

OBJETIVOS

- Lanzar al mercado unos calcetines que contengan un parche hidrocoloidebioactivo compuesto que actúe sobre la ulcera como cobertura curativa a través de campañas publicitarias en el segundo semestre del 2012,

ACTIVIDAD ECONOMICA

- Se dedicara a la producción y comercialización de los calcetines para pie diabético a unos precios asequibles a la comunidad,

FUNCION SOCIAL

- se ayudará a que los enfermos de diabetes que padece de las heridas en sus miembros inferiores posean una mejor calidad de vida, evitando así que caigan en la depresión y aislamiento, lo cual acelera el proceso de la enfermedad.

NECESIDAD DEL MERCADO

La población que padece de pie diabético en la ciudad de Medellín requieren productos alternos que les ofrezca comodidad al caminar y al usar calzado, protección al pie afectado lo cual a su vez permite que aumenten su autoestima y mejora la calidad de vida.

MERCADO

MERCADO OBJETIVO

- Según la fundación colombiana de diabetes los Pacientes que sufren de diabetes corresponden al 5 y 7% de la población colombiana (46.516.917 personas) que equivale a 2.791.015 personas, y los pacientes que tienden a sufrir pie diabético, que equivale a la tercera parte son: 930.338 en promedio.

JUSTIFICACION,

- En Medellín y en el mundo la población diabética incrementa y con ella la forma de

prevención de la enfermedad, como estudiantes del área de la salud, vimos la necesidad de buscar una alternativa para los problemas de pie diabético, son unas medias para personas que sufren dicha enfermedad, el producto es cómodo, liviano, sin costuras y ajustado perfectamente a cada medida, tendría igual impacto en hombres y mujeres en edad laboral, como en amas de casa o jóvenes o personas de la tercera edad.

MERCADO PERCAPITA:

El bienestar social se le llama al conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana, es la condición no observable directamente, sino que es a partir de formulaciones como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro.

Los calcetines como producto innovador, los fuertes aumentos de los precios frente a la disminución de los ingresos disponibles han creado un escenario difícil, no obstante, ello no impidió que sigamos poniendo a prueba el lanzamiento de este producto. El principal mercado para estos productos en América Latina es Colombia, En otros países de la región las ventas no se traducen a cifras importantes. En consonancia con las tendencias internacionales, la incidencia de las enfermedades cardiovasculares está aumentando en América Latina, lo que confirma la existencia de un potencial mercado, pero los altos precios de los productos funcionales hacen

que no sean viables para el consumo masivo. Los datos estandarizados por Euromonitor International sobre Países y Consumidores muestran que con más del 31.8% de su población de más de 15 años de edad catalogada como diabética en el 2011, México no está tan lejos de alcanzar el sorprendente porcentaje de diabéticos de la población estadounidense: el 38.7%. Entre los años 1999 y 2011, la diabetes creció más de 70% en Guatemala, Perú y Uruguay y el 59% en Brasil. En lo que respecta a la población con diabetes, Chile, Venezuela y Guatemala prácticamente igualan a los Estados Unidos. Esta preocupante tendencia ha dado origen a un mercado para los productos innovadores que se posicionan como contribuyentes al control de la diabetes, tales como las medias “magicalsocks”.

Pese a las fervientes campañas del gobierno que pretenden educar a los colombianos sobre los peligros de la diabetes, la población urbana de más alto nivel económico es la que les presta atención y compra estos productos, mientras que los consumidores de más bajos ingresos, que acusan tasas de diabetes mucho más elevadas, demoran en entender el mensaje. Este es un patrón corriente y de muy difícil corrección en economías tanto desarrolladas como emergentes, y América Latina deberá enfrentar una fuerte lucha en la medida en que las tasas de diabetes continúen en ascenso.

Para identificar a los mercados de mayor crecimiento para las medias magicalsocks y

contribuyentes al control de la diabetes en el futuro, es importante señalar que virtualmente todos los mercados latinoamericanos disfrutaron de tasas de crecimiento alcistas, con la excepción de aquellos en donde estas categorías no están presentes aún, sacando un promedio posterior a haber realizado un promedio de costos de la tela y el diseño (mano de obra), entre otros gastos que conlleva el producto, se calcula que por persona utilicen un par de medias que les dure 3 meses dándoles el uso y cuidado recomendado.

PERFIL DEL CONSUMIDOR

En general, son más propensas las personas con antecedentes familiares de diabetes, con peso excesivo, los que sufren problemas cardiovasculares y las mujeres que dan a luz niños, grandes, con un peso de cuatro kilos o más, o que han contraído diabetes durante el embarazo o han presentado en algún momento de su vida, durante alguna enfermedad intercurrente (que aparece durante el curso de otra enfermedad), glicemias elevadas que han sido transitorias. Estas personas pertenecen a todos los estratos sociales, tienen una vida laboral y social normalmente activa.

Competidores Directos e indirectos

Nombre del negocio	Ubicación/ Sector	Productos que ofrece	Precio	Elemento Diferenciador
Technomedicas	Centro	Parche	\$40.000	
Tienda Médica	Centro	Parche	\$30.000	
Economédica	Centro	Parche	\$32.500	

ANALISIS DE VENTAS

El precio se fija de acuerdo al valor de la materia prima, la mano de obra de quienes realizan el producto y el empaquetamiento final, logrando sacar un porcentaje de ganancias el cual se evaluará mensualmente. De igual forma realizando la cotización en diversos puntos de ventas de medias con especialidad en miembros inferiores y parches para el pie diabético para establecer el precio adecuado del producto.

OPERACIÓN

Ficha Técnica:

Son calcetines sin compresión y sin borde elástico superior, para evitar bloquear la circulación sanguínea, permite a los calcetines adherirse perfectamente, costura de la punta completamente plana, evita cualquier tipo de abrasiones irritantes, además el diseño impide el deslizamiento del calcetín, la constitución del parche biodermesta dada por gelatina, pectina, carboximetilcelulosa y una espuma de poliuretano, dependiendo del tipo de lesión, de la profundidad y del contenido exudativo, es que se utilizan los diferentes complementos como el gel, la pasta y el kaltostat

Medias para el control de pie diabético

ESTILO

Media pierna

COLOR

Beige

COMPONENTES DEL PARCHÉ

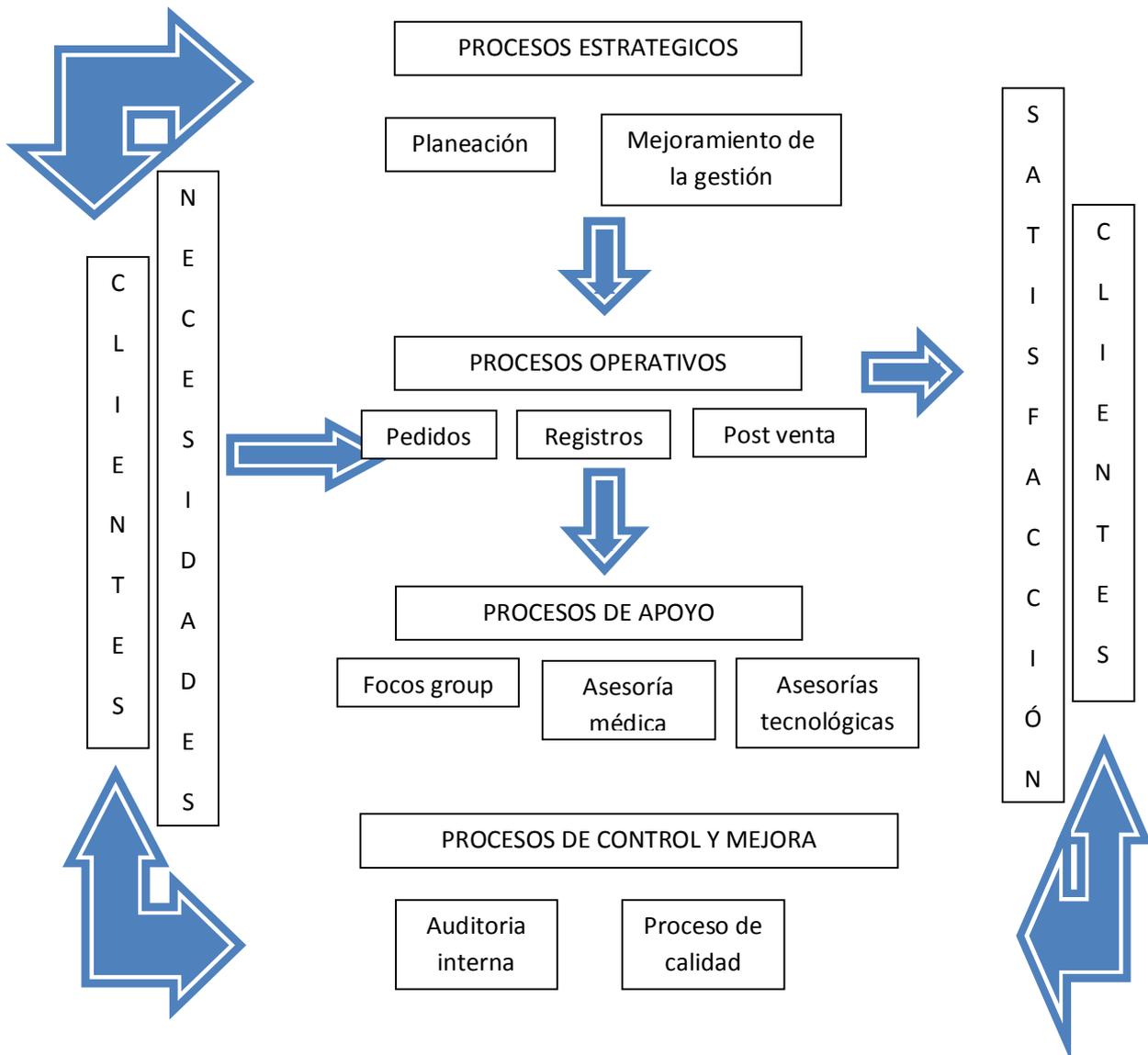
La constitución del parche hidrocoloide está dada por gelatina, pectina, carboximetilcelulosa y una espuma de poliuretano. Dependiendo del tipo de lesión, de la profundidad y del contenido exudativo, es que se utilizan los diferentes complementos como son el gel, la pasta y el kaltostat.

Son calcetines sin compresión y sin borde elástico superior , para evitar bloquear la circulación sanguínea. Permite a los calcetines adherirse perfectamente. Costura de la punta completamente plana, evita cualquier tipo de abrasiones irritantes. Además, diseño impide el deslizamiento del calcetín.

PROCESO OPERATIVO

- Diseñar
- Confeccionar
- Publicidad
-Comercialización
-Servicio post venta

MAPA DE PROCESOS



Muebles y enseres

Muebles	Descripción	Valor
SILLAS	Para la comodidad de clientes y vendedores	15.000 c/u
MESA COMPUTADOR	Para el computador de escritorio, con diferentes divisiones para teclado monitor, impresora y disco duro	100.000
COMPUTADOR	De escritorio	600.000
IMPRESORA	Multifuncional de inyección de tinta, con fotocopidora y escáner	260.000
VITRINA	Para la exhibición del producto	40.000
ESTANTERIAS	Para el almacenamiento del producto	55.000

COSTOS Y GASTOS FIJOS MENSUALES	
Arriendo	200.000
Servicios	100000
Pago por servicios prestados	\$1'903.500
Aseo	
Publicidad	500.000
Útiles de oficina	150.000
Fletes	350.000
TOTAL	3.203.500

Permiso	Entidad	Descripción	Costo
Cámara de Comercio	Cámara de Comercio (Maracaibo)	Hay que llevar los estatutos (reglamentos de la empresa), clausulas,	\$117.000

	entre El Palo y La Oriental)	condiciones de trabajo, conformación de la sociedad	
NIT	Cámara de Comercio	Numero de identificación tributaria	98.000
RUT			
Registro en instrumentos públicos (Patentar)	Oficina de instrumentos públicos (El Paso – Oriental)	Producto, nombre, calidad, servicio	\$50.000

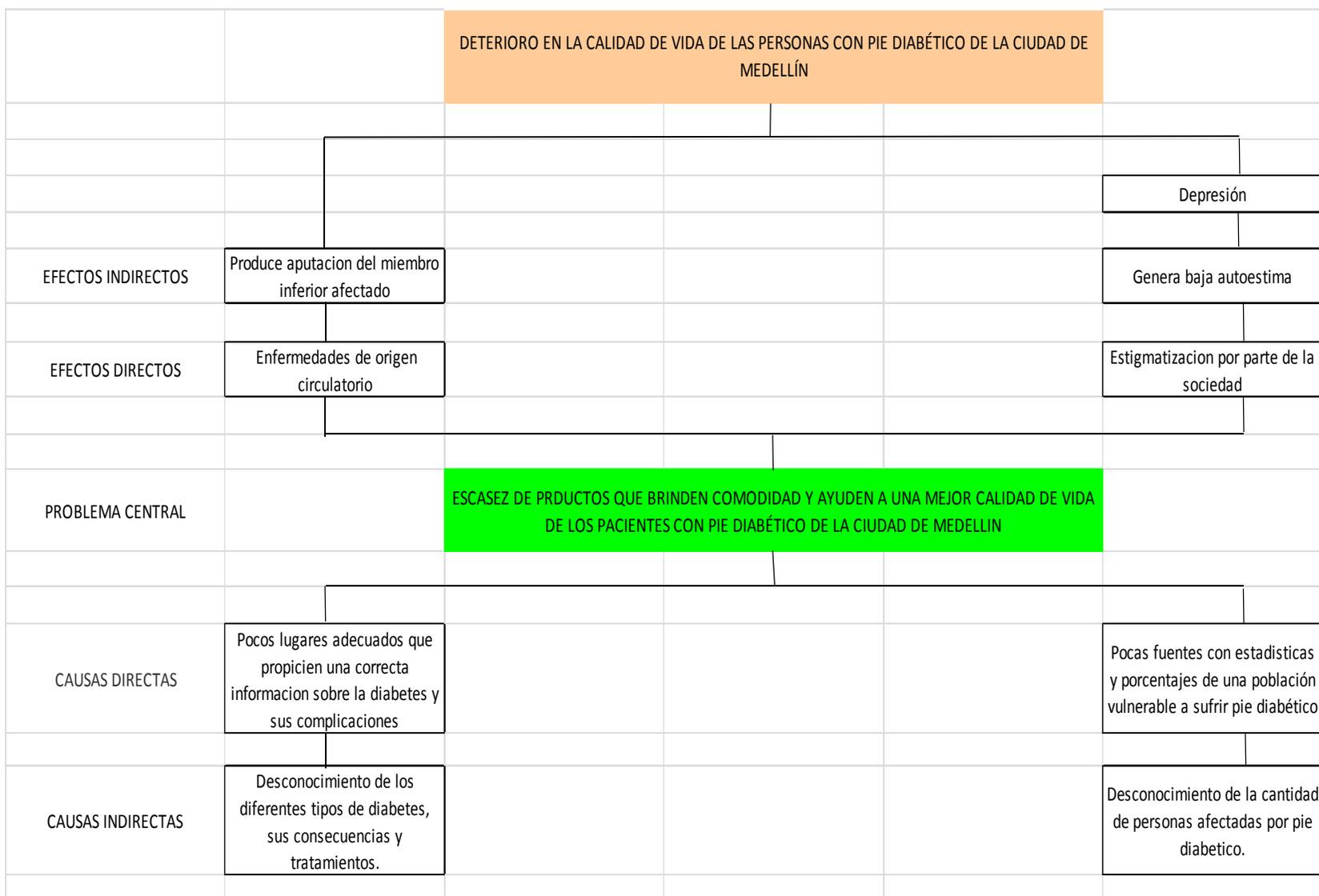
IMPACTO

Económico
<ul style="list-style-type: none"> - Se generara un empleo directo a 3 personas - Empleo indirecto a las personas que realicen el producto
Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> - La realización de un producto con base en materiales biodegradables - Ayuda a la conservación y uso racional de los recursos naturales y los compuestos biológicos que pueden ser usados en la fabricación del producto,

como lo son las fibras naturales de algodón con las que se realizan los calcetines y los componentes bioquímicos que componen el parche.

Social

- Mejoramiento de la calidad de vida.
- Lograr reestablecer la autoestima de los pacientes con pie diabético.

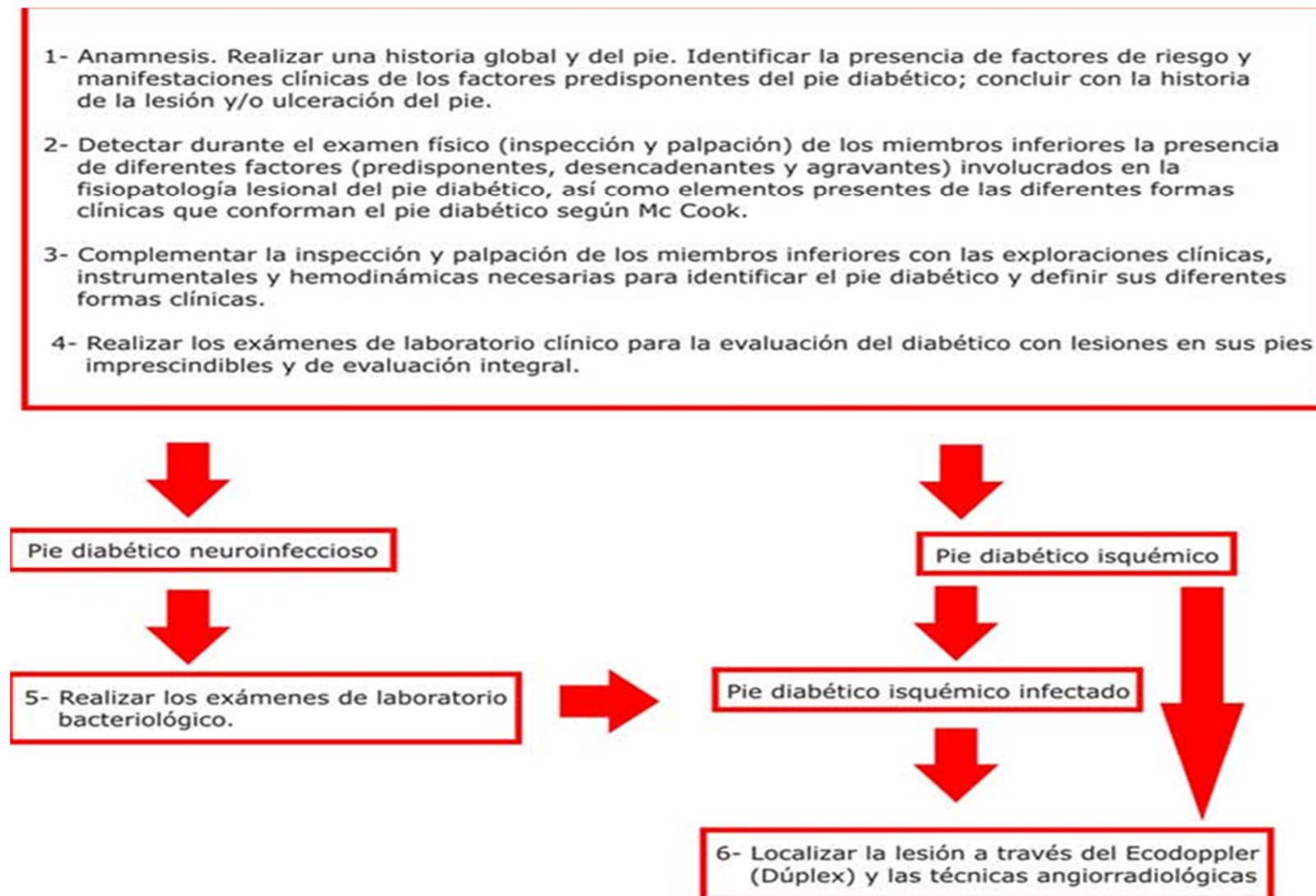


ANEXOS

Anexo 1: Magical Socks



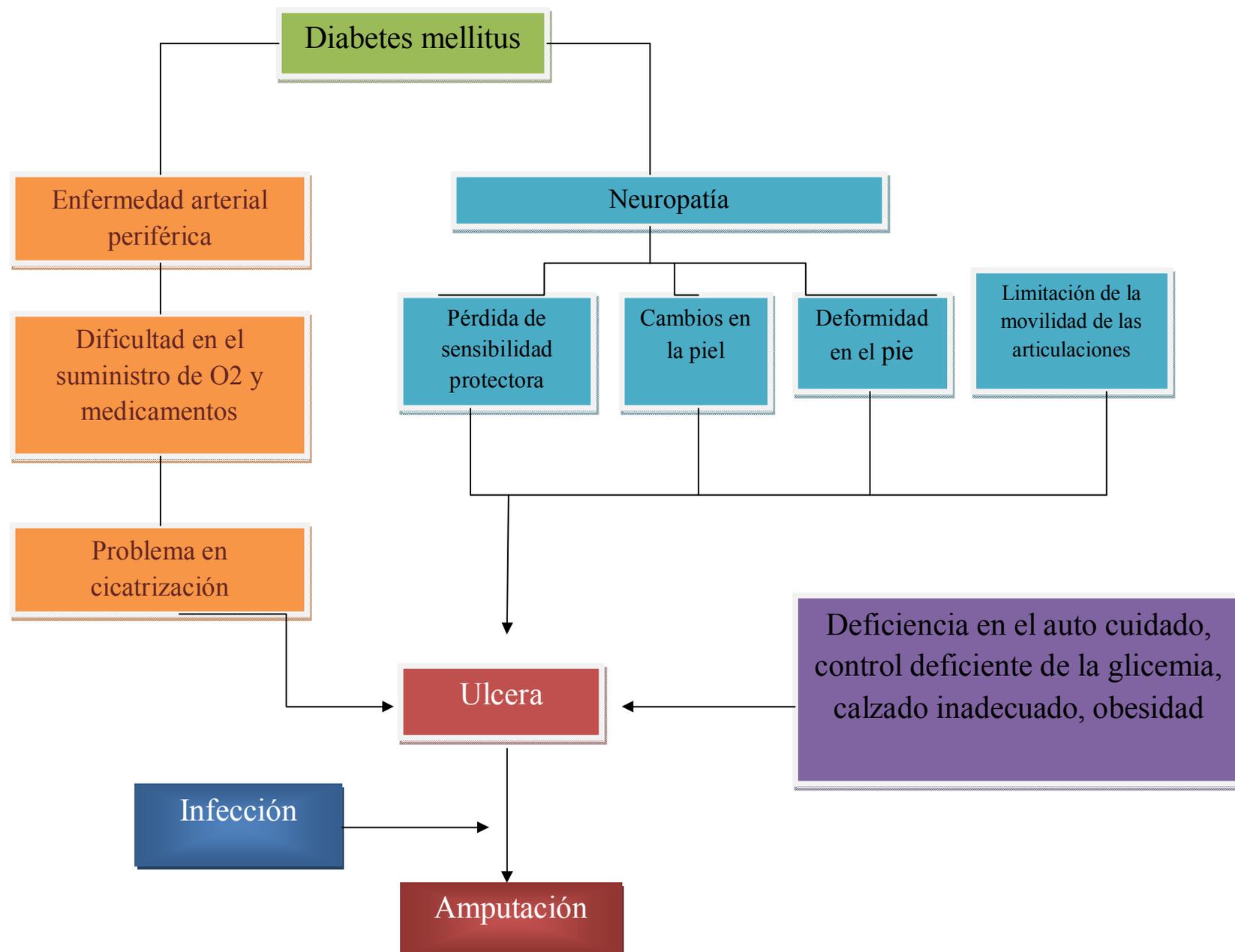
Anexo 2: Algoritmo para el diagnóstico de pie diabético



Anexo 3: Factores que afectan la cicatrización

Factores que afectan la cicatrización		
Factores sistémicos que afectan a la cicatrización	Factores locales que afectan a la cicatrización	Factores extrínsecos que afectan a la cicatrización
Edad Anemia Uso de Antiinflamatorios Autoinmunidad Perfusión sanguínea Uso de fármacos citotóxicos Fiebre Hipotensión Maligna Malnutrición Obesidad Falla renal Infección sistémica Tabaquismo Deficiencia vitamínica	Perfusión sanguínea Falta de inervación Edema Uso de fármacos citotóxicos Infección local Tensión mecánica Radiación Tipo de tejido	Creencias culturales Calzado Zapatos Ortopedia Dispositivos de liberación de presión

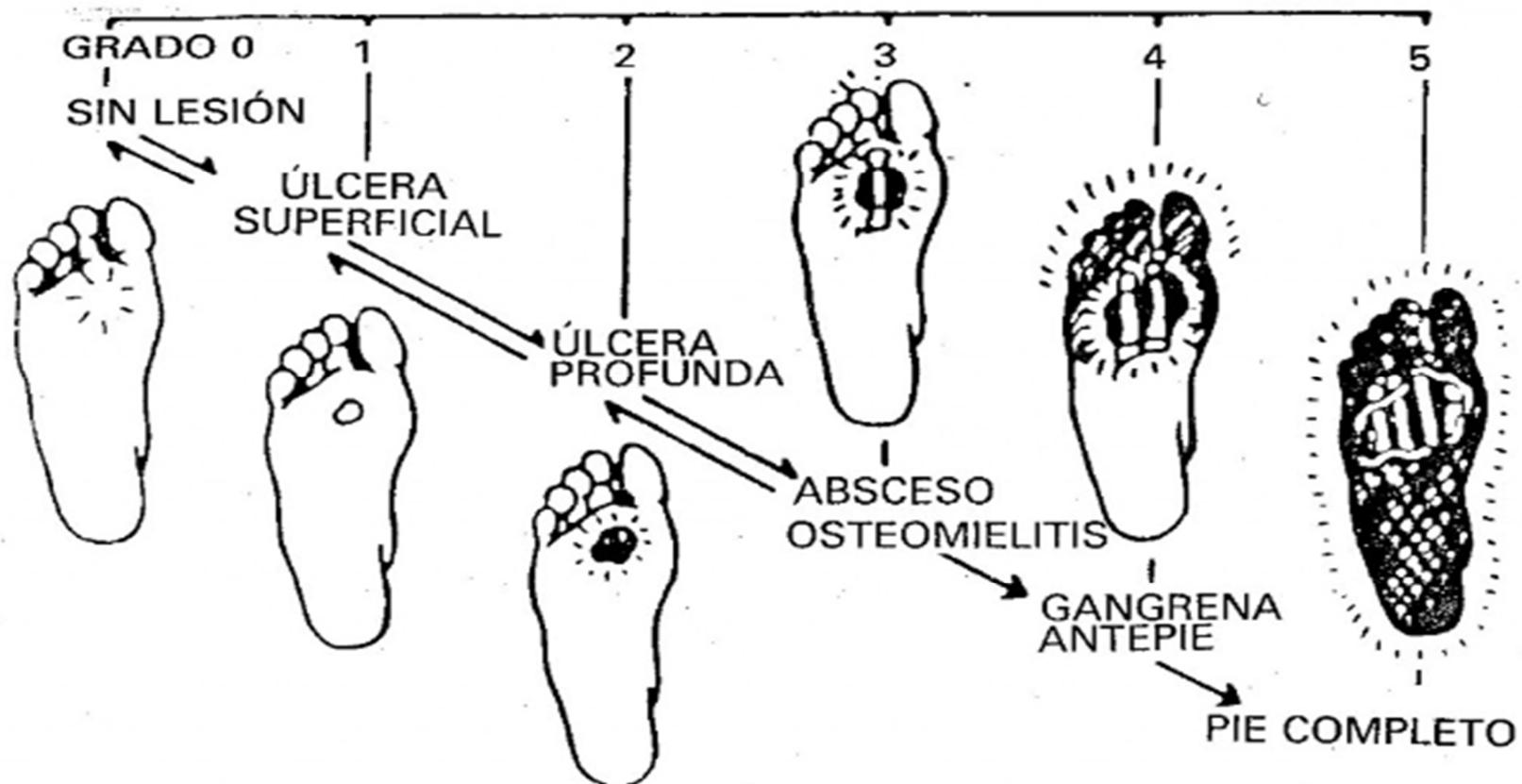
Anexo 4: Fisiopatología del pie diabético



Anexo 5: Grado de infección en úlceras de pie diabético

Gravedad de la infección	Grado	Clínica
Leve	0,1	Celulitis localizada Úlcera superficial No signos o síntomas sistémicos
Moderada	2,3	Celulitis del pie o tobillo Úlcera profunda Absceso plantar Osteomielitis aguda Signos o síntomas sistémicos
Grave	4,5	Celulitis proximal o linfangitis Gangrena Fascitis necrotizante Sepsis

Anexo 6: Clasificación según Wagner



Anexo 7: Conducta de uso de productos de acuerdo a las características de la úlcera.

Indicación de productos SEGÚN CARACTERÍSTICAS DE LAS ÚLCERAS DE PIEL					
Características	Piel intacta. Zonas de riesgo.	Eritema cutáneo que no palidece al presionar. Afecta a epidermis.	Pérdida parcial del grosor de la piel, abrasión o flictena. Afecta a epidermis, dermis o ambas.	Pérdida total del grosor de la piel, lesión o necrosis del tejido Subcutáneo. Afecta dermis profunda e hipodermis.	Pérdida total del grosor de la piel con destrucción extensa. Necrosis del tejido o lesión del músculo, hueso y estructuras de sostén.
Protección prevención	Hidrocoloide semioclusivo (extrafino)	Hidrocoloide semioclusivo (extrafino)			
Epitelización			Hidrocoloides oclusivos, semioclusivos. Apósito de silicona.		
Granulación			Hidrocoloide oclusivo, semioclusivo. Hidrogel, apósito de silicona. Polvo de colágeno.	Hidrocoloide oclusivo, semioclusivo. Hidrogel. Apósito de poliuretano Polvo de colágeno.	Hidrogel. Alginato cálcico. Polvo de colágeno.
Necrosis seca				Colagenasa. Hidrogel.	Colagenasa. Hidrogel.
Necrosis húmeda				Colagenasa. Hidrogel. Alginato cálcico. Apósito de poliuretano	Colagenasa. Hidrogel. Alginato cálcico.
Exudación ligera-moderada			Hidrocoloide oclusivo, semioclusivo. Hidrogel. Apósito de silicona.	Hidrocoloide oclusivo, semioclusivo. Hidrogel. Alginato cálcico. Apósito de poliuretano Polvo de colágeno.	Hidrogel. Alginato cálcico. Apósito de poliuretano. Polvo de colágeno.
Exudación alta			Apósito de poliuretano Hidrofibra de hidrocoloide.	Alginato calcico. Apósito de poliuretano Hidrofibra de hidrocoloide.	Alginato calcico. Apósito de poliuretano Hidrofibra de hidrocoloide.
Cavitación				Alginato cálcico. Hidrofibra de hidrocoloide. Polvo de colágeno. Colagenasa. Hidrogel.	Alginato calcico. Colagenasa. Hidrogel. Hidrofibra de hidrocoloide. NO HIDROCOLOIDES

Anexo 8: Características observables en la anatomía del pie diabético

Anexo 9: Imágenes diabético



Anexo 9: Imágenes de úlceras de pie diabético



Referencias bibliográficas

1. Villalba Y. Metas para el manejo del paciente diabético. Actualización en Medicina Interna. ACMI 2003; 62-68.
2. Grundy SM et al. Prevention Conference VI: Diabetes and Cardiovascular Disease: writing group IV: lifestyle and medical management of risk factors. Circulation 2002; 105:153-158.
3. Ministerio de Protección Social. Norma técnica para la promoción y prevención. Decreto 00412 del 2000.
4. Ashner P, Botero JF. Manejo de la diabetes mellitus en atención primaria. ECGM Medicina Familiar, fascículo 7. Exlibris editores; 2001-2002: 463.
5. Untiveros CH. Diabetes mellitus tipo 2 en el hospital II Essalud-Cañete: Aspectos demográficos y clínicos. Revista Médica Herediana 2004; 15:1.
6. Gress TW. Hypertension and antihypertensive therapy as risk factors for type 2 Diabetes Mellitus. N Engl J Med 2000; 342: 905-912.

7. Girone MG, Monitorización clínica del paciente diabético. Actualización en medicina interna. ACMI 2005: 14-19.

8. Muhilhauser J. Social status and the quality of care for adult people with type 2 diabetes mellitus a population based study. Diabetología 1998; 4(10):1139-50.

9. Krasner, D. L; Sibbald, R. G. Diabetic foot ulcer care: Assessment and management. In J.H.Bowker& M. A. Pfeifer Eds.), Levin and O'NealsThe Diabetic Foot. (6th ed.) (pp. 283-300). St. Louis, MO: Mosby, Inc. 2001

10. Escobar MC. Mitos sobre la prevención de las enfermedades no transmisibles en América Latina. Revista de Salud Pública de México 2000;42: 56-64.

11. Organización Panamericana de la Salud. 130ª Sesión Comité Ejecutivo. La respuesta de salud pública a las enfermedades crónicas. Junio, 2002.

12. Comité de educación DOTA. Normas para el desarrollo de programas de educación sobre la diabetes en América. Revista Panamericana de la Salud 2001: 10 (5).

13. Ministerio de Salud. Guía de atención a la diabetes tipo 2. Resolución 000412 de 2000. Bogotá; 2000.
14. King H, Aubert RE, Herman WH. Global Burden of Diabetes, 1995-2025. *Diabetes Care* 1998; 21:1414-1431.
15. Avances en Diabetología , Revista Oficial de la Sociedad Española de Diabetes; Vol.26N.6 noviembre-diciembre 2010.
16. Ramsey DS. Newton K. Blough. Et. al. Incidence, outcomes and cost of foot ulcers in patients with diabetes. *DiabCare*. 1999; 22: 382 – 387.
17. BuseIB. ,Polonsky Ks. , Buront CF. , “ The diabetic foot”, in: Williams textbook of endocrinology section 8 th. 1º th. Edition Elsevier, 2003, págs. : 1561 – 1565.
18. Boulton AJ, Meneses P, Ennis WJ. "Diabetic foot ulcers: A framework for prevention and care" *Wound rep reg*. 1999; 7:7-16

19. Ministerio de Salud. Guías Clínicas N° 5 de "Manejo y Tratamiento de las Heridas y Úlceras, Cintas Quirúrgicas" ,2005.
20. Catalá Bauset M; GirbésBorrás J. Manual de Educación Diabetológica. Plan de Diabetes de la Comunidad Valenciana 2006- 2010. Generalitat Valenciana. 2008
21. Farreras- Rozman. Medicina Interna. Decimoquintaedición. Ed. Elsevier. Madrid. 2006
22. Pham HT, Armstrong DG, Harvey C, Hartless LB, Giurini JM, Veves A. "Screening techniques to identify persons at high risk for diabetic foot ulceration: A prospective multicenter trial." Diabetes Care 2000; 23: 606-11.
23. Alvoní JH. "Preventing diabetic foot complications" Adv Skin Wound Care 2000; 13(1): 38-9.
24. American Diabetes Association. "Preventative foot care in people with diabetes" Diabetes Care 1999; 22 (suppl 1): 554-5.

25. American Diabetes Association. "Consensus development conference on diabetic foot. Wound Care" *Diabetes Care* 1999; 22:1354-60.
26. Weiman TJ, Smiell JM, Su J "Efficacy and safety of a topical gel formulation of recombinant human platelet- derived growth factor (Becaplermin) in patients with chronic neuropathic diabetes ulcers. A phase III randomized placebo- controlled double-blind study" *Diabetes Care* 1998; 21 (5): 822-7.
27. Mayfield JA, Reiber GE, Sanders LF, et al "Preventative foot care in people with diabetes" *Diabetes Care* 1998; 21: 2161-77.
28. Boulton AJ. "Lowering the risk of neuropathy foot ulcers and amputations" *Diabetic Med* 1998; 15 (suppl 4) : S57-9.
29. Frykberg RG, Lavery LA, Pham H, Harvey C, Harhless L, Venes A. "Role of neuropathy and high foot pressures in diabetic foot ulceration" *Diabetes Care* 1998; 21:1714-9.
30. Mueller J, Strube, MJ, Allen BT "Therapeutic footwear can reduce plantar pressures in patients with diabetes and transmetatarsal amputation" *Diabetes Care* 1997; 20:637.

31. Hunt TK, Of. HW "Wound healing and wound infection" SurgClin N AMER 1997; 77(3) : 587-606
32. Grayson ML, Gibbons GW, Balogh K, et al. "Probing to bone in infected pedal ulcers: A clinical sign of underlying osteomyelitis in diabetic patients" Jama 1995; 273: 721-3.
33. Amstrong DG, Lavery LA, Hackless LB "Treatment- based classification system for assessment and care of diabetic feet" J Am. Podiatr. Med. Assoc. 1996; 86(7):311-16.
34. Da Silva AF, Dessgranges P, Holdsworth J, et al. "The management and outcome of critical limb ischemia in diabetic patients: Results of a National survey" Diabetic Med 1996; 13:726-8.
35. European Wound Management Association (EWMA). Position Document: Wound Bed Preparation in Practice. London: MEP Ltd; 2004.
36. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Principios de las mejores prácticas: Exudado en las heridas y utilidad de los apósitos. Un documento de consenso. London: MEP Ltd, 2007.

37. Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, Embil JM, Joseph WS, Karchmer AW. Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections. *Clin Infect Dis*. 2004 Oct 1;39(7):885-910.
38. Bergin SM, Wraight P. Apósitos para heridas y agentes tópicos con plata para el tratamiento de la úlcera del pie diabético (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus, 2007 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. (Traducida de The Cochrane Library, 2007 Issue 4. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.)*.
39. Caputo GM, Cavanaugh PR, Ulbrecht JS, et al. "Assessment and management of foot disease in patients with diabetes" *N Engl J Med* 1994; 331: 854-60.
40. Ballard, K; McGregor, F. Use of Vacuum-Assisted Closure therapy following foot amputation. *British Journal of Nursing*, 10(15), S6-S12. 2001
41. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 30(2), 91-97. 2000.
42. Canadian Diabetes Association (CDA). Clinical practice guidelines for the management of diabetes in Canada. 1998

43. Campbell, V. L., Graham, R. A., Kidd, M. R., Molly, F. H., O'Rourke, R. S., &Coagiuri, S. The lower limb in people with diabetes – position statement of the Australian Diabetes Society. MJA, 173(369), 372.2000.
44. Frykberg RG; Armstrong DG; Giurini J; Edwards A; Kravette M; Kravitz S. et al. Diabetic foot disorders: A clinical practice guideline. American College of Foot and Ankle Surgeons. 2000.
45. Bennett, PJ, Stocks, A. E., &Whittam, D. J. Analysis of risk factors for neuropathic foot ulceration in diabetes mellitus. 1996.
46. Best MF; Thurston, NE. Measuring nurse job satisfaction. Journal of Nursing Administration, 34(6), 283-290.2004.
47. Carter K. An integrated approach. Nursing Times, 91(22), 62-66. 1995.
48. Aznar García MA. Manual para el tratamiento de heridas ¿Cómo elegir el apósito correcto?.Ed. DM Librero-Editor. Murcia. 2007.

49. Lavery LA; Armstrong, D. G., Vela SA; Quebedeau TL ;Fleischli JG.
Practical criteria for screening patients at high risk for diabetic foot
ulceration. Archives of Internal Medicine, 158 157-162. 1998.
50. Birke JA; Patout Jr CA; Foto JG. Factors associated with ulceration and
amputation in the neuropathic foot. 2000.
51. Fleischli JG; Lavery LA; Vela SA; Ashry H; Lavery DC. Comparison of
strategies for reducing pressure at the site of neuropathic ulcers. Journal of
American Podiatric Medical Association, 87(10), 466-472. 1997
52. Mason, J., O'Keefe, C., McIntosh, A., Hutchinson, A., Booth, A., & Young,
R. J. (1999). A systematic review of foot ulcer in patients with type 2
diabetes mellitus. I: prevention. Diabetic Medicine, 16 801-812.
53. Hunt D. Diseases of the feet: Foot ulcers and amputations in people with
diabetes mellitus. In H. C. Gerstein & R. B. Haynes (Eds.), Evidence-based
Diabetes Care (pp. 515-522). Hamilton: B. C. Decker Inc. 2001.

54. Smieja, M., Hunt, D. L., Edelman, D., Etchells, E., Cornuz, J., & Simel, D. L. (1999). Clinical examination for the detection of protective sensation in the feet of diabetic patients. International Cooperative Group for Clinical Examination Research. *Journal of General Internal Medicine*, 14(7), 418-424.
55. Spencer S. Pressure relieving interventions for preventing and treating diabetic foot ulcers (Cochrane Review). In *The Cochrane Library*, Issue 4. Oxford: Update Software Ltd. 2004.
56. García Fernández FP, Carrascosa García MI, Bellido Vallejo JC, Rodríguez Torres MC, Casa Maldonado F, Laguna Parras JM, Mármol Felgueras MA, Domínguez Maeso A. Guía para el manejo de: Riesgo de deterioro de la integridad cutánea, Deterioro de la integridad cutánea, Deterioro de la integridad tisular, relacionado con las úlceras por presión. *Evidentia* 2005, sept; 2
57. Pham H; Armstrong DG; Harvey C et al. Screening techniques to identify people at high risk for diabetic foot ulceration. *Diabetes Care*, 23(5), 606-611. 2000.

58. Goldstein EJC, Citron DM, Nesbit CA. Diabetic Foot Infections. *Diabetes Care* 1996; 19:638-641.
59. Lipsky BA, Baker PD, Landon GC, Fernau R. Antibiotic therapy for diabetic foot infections: comparasion of two parenteral-to-oral regimens. *Clin Infect Dis* 1997;24:643-8.
60. Shea KW. Antimicrobial therapy for diabetic foot infections. *Postgrad a. Med* 1999; 106:85-94.
61. Grayson ML, Gibbons GW, Habershaw GM. Use of ampiciline/ sulbactam versus imipenem/cilastatin in the tratment of limbthreatening foot infections in diabetic patients. *Clin Infect Dis* 1994; 18:683-693.
62. Bush LM, Johnson CC. Ureidopenicillins and beta-lactam/betalactamase inhibitor combinations. *Inf Dis Clin North Am* 2000; 14.
63. Zangaro, GA; Hull, M. M. Diabetic neuropathy: Pathophysiology and prevention of foot ulcers. *Clinical Nurse Specialist*, 13(2), 57-65.1999.

64. Meier, M. R., Desrosiers, J., Bourassa, P., & Blaszczyk, J. (2001). Effect of type 2 diabetic peripheral neuropathy on gait termination in the elderly. *Diabetologia*, 44(5), 585-592.
65. Glasgow, E. R. Outcomes of and for diabetes education research. *Diabetes Educator*, 25(6), 74-88. 1999
66. Margolis, D. J., Kantor, J., & Berlin, J. A. Healing of diabetic neuropathic foot ulcers receiving standard treatment: A meta-analysis. *Diabetes Care*, 22(5), 692-695. 1999.
67. Tallman, P, Muscare, E., Carson, P., Eaglstein, W. H., & Falanga, V. Initial rate of healing predicts complete healing of venous ulcers. *Archives of Dermatology*, 133(10), 1231-1234. 1997.
68. European Wound Management Association (EWMA). Preparación del lecho de la herida. 2004.
69. Gago Fornells M, García González F. Cuidados de la piel Perilesional. Fundación 3M y DrugFarma; 2006.

70. López Alonso, SR; García Aguilar, RA et al. Guía de práctica clínica para la prevención y el tratamiento de las úlceras por presión. Edita: Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía.2008.
71. Pancorbo Hidalgo PL, GarcíaFernández FP, López Medina IM, Álvarez Nieto C. Risk assessment scales for pressure ulcer prevention: a systematic review. J. Adv. Nurs. 2006; 54(1): 94-110.
72. Torra JE, Soldevilla JJ, Rueda J et al. Abordaje de la carga bacteriana y de la infección en las heridas crónicas. En Soldevilla JJ, Torra JE (eds). Atención integral a las heridas crónicas. 1ª Ed. SPA. Madrid. 2004.
73. Enoch S; Price P. Should alternative endpoints be considered to evaluate outcomes in chronic recalcitrant wounds? .2004.
74. Dumville J, O'Meara S, Deshpande S, Speak K. Apósitos de hidrogel para la cicatrización de las úlceras del pie diabético. Cochrane Database of SystematicReviews 2011. Issue 9.