

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL**



**INFORME FINAL DE PROCESO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO
DE LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA Y TERAPIA OCUPACIONAL**

TEMA:

**“RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE TERAPIA COMPRESIVA A
PACIENTES PEDIÁTRICOS, UTILIZANDO VENDAJE NEUROMUSCULAR EN
CICATRICES HIPERTRÓFICAS O QUELOIDES PROVOCADAS POR
TRAUMATISMOS; HOSPITAL NACIONAL ESPECIALIZADO DE NIÑOS
BENJAMÍN BLOOM, JUNIO-JULIO 2015”.**

INTEGRANTES

JOSSELYN ISAMAR MERINO DE PINEDA

KAREN YAMILETH VASQUEZ BAYONA

BRENDA LISSETTE VENTURA RIVAS

DOCENTE ASESOR:

ALICIA ESPERANZA RODRÍGUEZ AQUINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE 2015

AGRADECIMIENTOS:

JOSSELYN ISAMAR MERINO DE PINEDA.

A DIOS: Primeramente por darme salud sabiduría e inteligencia para poder elegir el camino correcto, darme la fortaleza para superar todos los obstáculos que he encontrado a lo largo de mi vida, por permitirme llegar hasta aquí y cumplir este sueño tan anhelado y poner en mi vida a todas las personas que han sido mi soporte y ayuda durante el tiempo de estudio.

A MI FAMILIA: A mi madre en especial por darme la vida, educarme corregirme y creer en mí, ser ese ángel que Dios puso en mi vida para enseñarme el significado de lo que es amor puro, por ser siempre mi apoyo, por no permitirme abandonar el camino que me llevaría hasta este triunfo que estoy por lograr, por sus sacrificios para lograr el mayor grado de educación e incentivar me a cumplir, mis metas A mi padre por ser un buen padre y apoyarme en todo momento a mis hermanas Diana y Ana Rosa por ser parte de mi vida mi fortaleza y apoyo por brindarme su ayuda para seguir adelante. A mi hermano William por ser parte de mi motivación al verme como ejemplo a seguir.

A MI AMADO ESPOSO: Que ha sido el impulso durante toda mi carrera y el pilar principal para la culminación de la misma, que con su apoyo constante amor incondicional y fortaleza en todo momento. A mi hijo Fabio quien ha sido mi mayor bendición y felicidad.

A MIS COMPAÑERAS DE TRABAJO: Por su perseverancia y motivación a trabajar como equipo y así lograr la culminación de nuestro trabajo, por los bonitos momentos compartidos y por permitirme entrar en sus vidas.

A MI DOCENTE ASESOR: Por su atención, paciencia, sugerencias y el tiempo dedicado a cada asesoría.

KAREN YAMILETH VASQUEZ BAYONA:

A DIOS: Por todas sus bendiciones, y fortaleza en los momentos más difíciles, por permitirme lograr mis metas y terminar con éxito mi carrera.

A MIS PADRES: Por su paciencia, comprensión, cariño, amor, consejos, cuidados, respeto y su apoyo incondicional, por ser los mejores padres y educarme de la mejor manera, impulsándome a luchar por mis sueños y cumplir mis metas, por no ponerme límites y solamente apoyarme cuando más lo necesite, me dieron el mejor regalo “su amor incondicional y toda mi carrera”.

A MI ABUELA: por sus consejos y apoyo incondicional.

A MI FAMILIA: Por su apoyo y cariño.

A MI NOVIO: Por su cariño, respeto, comprensión, por impulsarme a seguir adelante cada día, por sus consejos cuando todo parecía difícil y sobre todo por ser la persona tan especial que me acompañó día a día en toda mi carrera, estudiando a mi lado cuando tenía un examen difícil, él hizo que todo fuera más fácil con su ternura y apoyo incondicional.

A DOCTOR CHICAS Y AL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS "BENJAMÍN BLOOM": Por permitirnos realizar nuestro trabajo de investigación.

A MIS COMPAÑERAS DE TRABAJO: Por su paciencia, comprensión, respeto, cariño y por los momentos que compartimos juntas.

A MI DOCENTE ASESOR: Por su apoyo, paciencia, sugerencias y el tiempo dedicado a cada asesoría.

A DIRECTORA DE LA CARRERA: Por su apoyo y el tiempo brindado.

BRENDA LISSETTE VENTURA RIVAS:

A DIOS: Por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida; por los triunfos y los momentos difíciles; por darme las fuerzas necesarias para vencer todos los obstáculos; por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad.

A MI MADRE: Por inculcarme desde pequeña valores, principios para ser mejor persona cada día, porque siempre actuó con fe aun en los momentos más difíciles en la vida; por darme su mano cuando lo necesite, por estar siempre cerca de mí; por su amor incondicional así como todo el sacrificio que realizo conmigo; por sus enseñanzas y consejos de vida; por ser un gran ejemplo que seguir.

A MI ESPOSO: Por estar a mi lado en los momentos y situaciones más tormentosas; por su apoyo constante y amor incondicional; por acompañarme en este proceso que permitieron que pudiese culminar mi carrera; su compañía se extenderá mucho más allá de este período, llegando incluso a lo que hemos imaginado: a viejitos.

A MI HIJA: porque ella tuvo que soportar largas horas sin mi compañía, sin poder entender a su corta edad por qué tenía que estar frente a un libro y no acostada junto a ti; a pesar de ello cada vez que podíamos aprovechábamos cada momento en la que una sola sonrisa me llenaba de ánimo y fuerza para seguir luchando.

A MIS HERMANOS/AS: Por ser parte importante de mi vida; por llenar mi vida de alegrías y amor cuando más lo he necesitado; por apoyarme y comprenderme en todo momento en este periodo tan largo y en ocasiones tan difíciles.

A MIS COMPAÑERAS DE TRABAJO: Por haberme tenido la paciencia necesaria y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación. Por su paciencia, comprensión, respeto, cariño y por los momentos que compartimos juntas.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES VIGENTES

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo
Rector de la Universidad

Msc. Ana María Glower de Alvarado
Vicerrectora Académica de la Universidad

Oscar Noé Navarrete
Vicerrector Administrativo

Dra. Leticia Zavaleta Amaya
Secretaría General de la Universidad

Dr. José Arnulfo Herrera Torres
Decano de Facultad de Medicina

Licda. Dálide Ramos de Linares
Directora de Escuela de Tecnología Médica

Licda. Nora Elizabeth Abrego de Amado
Directora de la Carrera de Fisioterapia y Terapia Ocupacional

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
RESPONSABLES DEL TRABAJO DE GRADO

Licda. Alicia Esperanza Rodríguez Aquino

Docente Asesor de Proceso de Graduación de la Carrera

Licda. Nora Elizabeth Abrego de Amado

Coordinadora de procesos de Graduación de la Carrera

ÍNDICE

INTRODUCCION	ix
RESUMEN	ix
CAPÍTULO I	
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
• SITUACION PROBLEMÁTICA.....	1300
• ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	14
II. JUSTIFICACION.....	15
III. OBJETIVOS.....	17
 CAPITULO II	
IV. MARCO TEORICO	
1. ANTECEDENTES HISTORICOS.....	19
2. FUNDAMENTACION TEORICA	
2.1 ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LA PIEL.....	23
2.2 CICATRIZACION.....	35
2.3 TERAPIA COMPRESIVA.....	56
2.4 VENDAJE NEUROMUSCULAR.....	58
 CAPITULO III	
V. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	68
 CAPITULO IV	
VI. DISEÑO METODOLÓGICO	
1. TIPO DE ESTUDIO.....	70
2. UNIVERSO Y MUESTRA.....	70
3. RECURSOS, METODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	71
4. PLAN DE TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	71
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	72

CAPITULO V

VI. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	74
VII. INTERPRETACION DE RESULTADOS.....	104

CAPITULO VI

VIII. CONCLUSIONES.....	106
IX. RECOMENDACIONES.....	108
X. BIBLIOGRAFÍA.....	109
ANEXOS.....	111

INTRODUCCIÓN

Las lesiones en la piel pueden dejar como secuelas cicatrices patológicas que sobrepasan el espesor promedio de 2 milímetros de la piel, observándose una elevación de ésta, originando una cicatriz hipertrófica o queloide a causa de una alteración de las fases del proceso de cicatrización, en mayor porcentaje de casos cuando la herida cierra entre 15 y 21 días después de la lesión. Estas lesiones provocadas por traumatismos han sido tratadas desde hace miles de años; y a través del tiempo han surgido adelantos importantes, incluyendo diferentes modalidades de Fisioterapia como: Hidroterapia, movilizaciones, uso de férulas y aplicación de terapia compresiva.

En El Salvador, El Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom fue el primer centro que atendió pacientes con lesiones en la piel, siendo una de las causas de consulta más frecuentes. En la actualidad sigue siendo el centro de atención a pacientes pediátricos que va a la vanguardia de nuevos tratamientos aplicados en cicatrices hipertróficas y queloides, ya que cuenta con personal capacitado para la implementación de las técnicas especializadas en el tratamiento de estas lesiones provocadas por diferentes traumas; a nivel nacional es uno de los pioneros en la aplicación de la terapia compresiva dentro de la cual se encuentra el vendaje neuromuscular que puede ser aplicado en pacientes pediátricos mayores de 6 meses; esta técnica surge en Japón con los estudios y experimentos del Kinesiólogo Kenso Kase; fue aplicada en sus inicios en España y en otros países, en los cuales se han realizado estudios experimentales para comprobar la efectividad de dicha técnica, demostrando así resultados significativos con respecto a la coloración, flexibilidad, disminución de la altura de la cicatriz, del prurito y en algunos casos disminución del dolor. Debe ser aplicada tempranamente, cuando la cicatriz se encuentra activa, después del cierre de la herida, para evitar la formación de la cicatriz hipertrófica y queloide, es una técnica muy efectiva que cumple con los requerimientos de la terapia compresiva ya que debe ser utilizada durante las 24 horas del día hasta lograr la maduración completa de la cicatriz (aproximadamente 1-2 años después de la lesión) y la presión que se ejerce debe ser constante y mayor a 25 mmHg para lograr la reorganización de los haces de colágeno, mejorando a la vez la circulación sanguínea.

En nuestro país aún no existe ningún estudio que plasme los resultados que se obtienen después de la implementación de la técnica, por lo que se vio la necesidad de realizar un estudio que permitiera demostrar la efectividad, obteniendo los resultados a partir de la revisión de la hoja de evaluación de cicatrices propia de la institución, en la cual se reflejan resultados de una evaluación inicial y una evaluación final, para poder realizar una comparación de dichas evaluaciones que facilitará la organización y análisis de resultados demostrando la efectividad de la técnica en lesiones profundas de la piel, motivando así al personal de salud a implementarla para beneficiar a todos los menores que han sufrido una lesión profunda en la piel que ocasiona traumas psicológicos y altera la calidad de vida del menor.

RESUMEN

Las cicatrices hipertróficas y queloides son el resultado de la alteración en las fases del proceso normal de cicatrización de la piel después de haber sufrido un traumatismo, siendo los menores los más afectados alterando su calidad de vida y causando traumas psicológicos, sin embargo al ser tratadas tempranamente y con los tratamientos adecuados estas pueden mejorar. Uno de los tratamientos eficaces en estas cicatrices es el vendaje neuromuscular, sin embargo no se conocía ningún estudio realizado que plasmara y diera a conocer los resultados que se obtienen después de utilizarlo en este tipo de cicatrices, por lo que se consideró importante realizar esta investigación, utilizando las evaluaciones según la escala de Vancouver realizadas por el personal de Salud del Hospital Nacional de Niños “Benjamín Bloom” a 27 pacientes pediátricos mayores de 6 meses de edad, que lo hubiesen utilizado entre Febrero-Abril de 2015, por un periodo de 15 y 30 días.

Mediante la investigación se comprobó que esta técnica es muy efectiva ya que los pacientes mejoraron significativamente en cuanto a pigmentación, vascularidad, flexibilidad, disminución de la altura de la cicatriz y disminución de dolor y prurito; por lo que con la investigación se comprueba que al utilizarlo, los pacientes pediátricos son beneficiados con la mejoría de la cicatriz de forma rápida y en menor tiempo.

CAPÍTULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Las lesiones en la piel causadas por diferentes tipos de traumatismos se consideran un problema a nivel mundial, ya que todo individuo está expuesto a sufrir una lesión sin tomar en cuenta edad, sexo, raza, clase social o estrato económico; existe un proceso de cicatrización normal y natural que regenera la capa de la piel dañada, cuando una lesión es demasiado profunda y daña la dermis, este proceso es más prolongado, pueden darse alteraciones en este proceso dejando secuelas de cicatrices patológicas como: cicatrices hipertróficas o queloides que son las más difíciles de tratar y en la mayoría de los casos traen repercusiones como: limitaciones articulares, deformidades e incluso traumas psicológicos que muchas veces afectan la calidad de vida de los menores afectados ya que evitan el contacto con las personas de su alrededor por mantener una autoestima baja, enojo, ira, resentimiento y negación ya que no aceptan su condición lo que a la vez afecta también su independencia funcional.

Actualmente existen técnicas especializadas que disminuyen las secuelas y repercusiones resultantes de traumatismos, una de estas es la terapia compresiva utilizando diferentes materiales como: cuero, silicón, trajes de presión y vendaje neuromuscular un material especializado y efectivo con el que se logran mejores resultados con respecto a otros materiales, ya que se mejora la apariencia y estética de la cicatriz evitando así mayores traumas psicológicos en los menores; sin embargo esta técnica aun no es muy conocida en nuestro país por el personal de salud, que es quien lo implementa después de ser capacitados y este es el mayor problema en el campo de la salud ya que al no conocerlo no se le da un seguimiento completo, oportuno y correcto al menor afectado.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Dada la problemática planteada, para los efectos del desarrollo del trabajo de investigación se enuncia el problema de la siguiente manera:

¿Cuáles son los resultados que se obtienen de la aplicación de terapia compresiva a pacientes pediátricos utilizando vendaje neuromuscular en cicatrices hipertróficas o queloides provocadas por traumatismos; Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, Junio-Julio de 2015?

II. JUSTIFICACIÓN

Todo ser humano está expuesto a sufrir una lesión en la piel, pero existe un proceso natural de cicatrización, de tal forma que si este proceso se altera puede ocasionar secuelas y dejar cicatrices hipertróficas o queloides en diferentes regiones corporales. En el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom son más de 150 menores atendidos por mes (1) con secuelas de traumatismos que dejaron cicatrices hipertróficas o queloides, siendo este el único centro de atención a niños que cuenta con personal capacitado y con experiencia para tratar lesiones profundas en la piel. En este centro se atienden a pacientes pediátricos de otros departamentos y países, utilizando técnicas especializadas, entre ellas el vendaje neuromuscular una técnica muy efectiva e ideal en el tratamiento de cicatrices profundas con tendencia a ser hipertróficas o queloides, tiene sus bases en la terapia compresiva ya que ejerce la presión necesaria que difícilmente se logra con otra técnica, evitando así el crecimiento excesivo de la cicatriz y mejorando la apariencia de esta, disminuyendo a la vez el prurito y el dolor; además es utilizada en regiones difíciles de tratar con otro material o técnica como: hombro, esternón, cadera y algunas zonas demasiado pequeñas como dedos, manos e inclusive áreas pequeñas del rostro; los menores son beneficiados con la implementación de esta técnica porque dificulta poder retirárselo fácilmente por incomodidad con respecto a otros materiales; ya que posee un pegamento especial que dura adherido a la piel entre 5-7 días. Con la aplicación de esta técnica se logra a la vez disminuir traumas psicológicos en el menor, por la apariencia de la cicatriz resultante. Esta técnica se ha implementado desde agosto de 2014 en este centro de salud y aun no es conocida por todo el personal de salud de otros centros a nivel nacional; ni existen estudios realizados en nuestro país que demuestren los resultados obtenidos después de la aplicación de dicha técnica, por lo que se vio la necesidad de realizar una investigación en dicho centro hospitalario, utilizando como base un instrumento ya establecido e ideal como la evaluación de Vancouver, facilitando así la obtención de resultados; a la vez la investigación contribuye a brindar una mejor atención beneficiando a los menores afectados, por ser una nueva modalidad de tratamiento aplicable en estos pacientes que presentan una cicatriz hipertrófica o queleide y posteriormente conducir a nuevas investigaciones que amplíen las bases y conocimientos de la técnica. La investigación fue factible ya que El Departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Institución brindo el apoyo y la oportunidad de realizar la intervención, facilitando así la obtención de resultados, ya que cuenta con los instrumentos

de evaluación propios del área de Fisioterapia que facilitaron la ejecución de la investigación a realizar, logrando así demostrar los resultados que se obtuvieron con la aplicación de la técnica en los pacientes pediátricos de la institución; a la vez fue viable económicamente, ya que no fue necesario realizar gastos por parte de las investigadoras para realizar la intervención de dicha investigación.

III. OBJETIVOS

General:

Determinar resultados obtenidos de la aplicación de terapia compresiva con vendaje neuromuscular a pacientes pediátricos con cicatrices hipertróficas o queloides provocadas por traumatismos; Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, Febrero-Abril de 2015.

Específicos:

- Definir los traumatismos más frecuentes que dejaron cicatrices hipertróficas o queloides en los pacientes pediátricos tratados con vendaje neuromuscular.
- Detallar el tiempo de evolución de la cicatriz del paciente pediátrico antes de ser tratado con vendaje neuromuscular.
- Especificar que materiales o técnicas fueron utilizados en los pacientes pediátricos con cicatrices hipertróficas o queloides antes de ser tratado con vendaje neuromuscular.
- Especificar los resultados obtenidos de la exploración física de las cicatrices antes de haberse aplicado el vendaje neuromuscular.
- Definir si hubo o no cambios en las cicatrices hipertróficas o queloides después del proceso de tratamiento con vendaje neuromuscular.

CAPÍTULO II

IV. MARCO TEORICO

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS:

Las cicatrices son resultados de secuelas provocadas por traumatismos, los cuales en su gran mayoría son quemaduras por ser las lesiones más antiguas como el descubrimiento del fuego, desde hace sesenta millones de años antes de Cristo. Es fácil deducir, que el tratamiento de las cicatrices se desarrolla a través de las épocas paralelo al avance de la medicina y la tecnología médica ya que desde hace miles de años antes de nuestra era, los apósitos de material vegetal o animal y los ritos mágicos-religiosos dominaron el acto médico antiguo; el tratamiento se limitaba a la aplicación tópica de diferentes tipos de emplastos, remoción de cuerpos extraños, protección de las heridas con materiales limpios e invocaciones a deidades curativas.

En el antiguo Egipto hace 1500 años antes de Cristo, se utilizó miel, mirra, barro negro, grasas y aceites animales y vegetales.

En la antigua Grecia la teoría de la medicina estaba fundada en base a: elementos (tierra, agua, fuego y aire), cualidades (lo mojado, lo seco, lo caliente, y lo frío) y humores (sangre, flema, bilis negra y amarilla). La primera mención sobre el tratamiento de las secuelas de cicatrices está en el “corpus hipocrático”, alrededor de los 300 años antes de Cristo que incorporaba información en el diagnóstico y tratamiento de cirugía, farmacología, anatomía y enfermedades epidérmicas. Celsus consideraba mucho las teorías griegas, por lo que muchas de sus prescripciones fueron hojas de lila, hojas de lengua de perro, vino y aceite hervido, miel, mirra, vinagre, yema de huevo y lino, algunos de estos ejercían efectos antibacteriales y la miel facilitaba la cicatrización por producir sequedad. La búsqueda de sustancias para colocar sobre las heridas después de las lesiones, atravesó por un proceso empírico de prueba-respuesta, hasta que fueron de uso común la leche de cabra, la leche materna humana, miel de abeja, apósitos de papiro, caucho y grasas animales.

5000 años (1515 a.c) el médico egipcio Imhotep utilizó miel de abeja para curar heridas. Las culturas indoeuropeas, la griega, la egipcia y las orientales, cada una en su contexto geográfico e histórico, utilizaron estos productos. El tratamiento de ese entonces, consistió en la aplicación de los elementos mencionados para protección de la herida y la conservación de esta en estado aséptico, facilitando de este modo el proceso de cicatrización evitando infecciones y otras complicaciones.

En 1797 se publica el libro *An Essay on Burns* (Estudio de Quemaduras) escrito por Edward Kentish, en su época fue el libro más popular sobre el tema. En 1799, Earle señaló el empleo de hielo triturado y agua helada para tratar las lesiones profundas y sostenía que el hielo era buen analgésico y evitaba el edema local. En 1897 se utilizaron las primeras infusiones de solución salina al 9% por Tommasoli en Sicilia para la reanimación hídrica de una lesión severa. En 1905 se publicó un artículo en el *Journal of the American Medical Association* enfatizando la importancia del uso de soluciones salinas durante la reanimación del paciente en la realización de debridación e injerto temprano.

Durante el siglo XIX, se utilizaron sustancias como el algodón seco, lana, aceites, ácido pírico, acetato de aluminio, y ácido tánico. Inicialmente el ácido tánico fue utilizado como coagulante de la herida pero más tarde (1925) como método para reducir pérdida de líquido y aliviar el dolor local. El manejo de la heridas, quemadura y otras lesiones, en los inicios del siglo 20 involucraba el uso de vendajes empapados de bicarbonato de sodio, salino normal u óxido de zinc. Estos vendajes no se retiraban por 5 días, permitiendo así sobrecrecimiento bacteriano.

El advenimiento de las técnicas modernas de escisión más injerto se inició con el cirujano sueco Reverdin, quien llevó a cabo el primer injerto epitelial en 1869. Este hecho, plantó las bases para los injertos modernos de espesor parcial. Previo a la experiencia de Reverdin, los injertos de piel exhibían malos resultados los cuales se realizaban con bisturí.

Aristóteles, mostró interés en la patogenia de la cicatrización de heridas provocadas por quemaduras o accidentes.

En el año 1918 se impulsa la cirugía plástica, debido al enorme número de soldados víctimas de guerra con heridas de proyectiles que desfiguraban sus rostros y cuerpos, forzando así la formación de centros especializados en reconstrucción de heridos en Europa y Estados Unidos donde esta especialidad no se conocía, y es en estos centros donde surgen los grandes cirujanos plásticos como: Morestin, Sir H y Kazanjian, creadores del instrumental y técnicas de reconstrucción que son aplicadas hoy en día; este campo se incrementó aún más después de la segunda guerra mundial.

En 1960 se introdujo la goma de silicona; apareciendo las primeras publicaciones acerca de su uso en los años 80. (2)

En 1965 la terapia compresiva fue demostrada por Fujimori (3), siendo desde 1970 las prendas de presoterapia, el método de tratamiento principal de las cicatrices hipertróficas, utilizándolas después que la herida comienza a cicatrizar y ya hay regeneración de epitelio. En el 2004 surge el vendaje neuromuscular procedente de Asia, siendo parte siempre de la terapia compresiva; teniendo mayor auge en el año 2012. (4)

A través de los años el tratamiento de cicatrices ha evolucionado, facilitando el proceso de regeneración de la piel y mejorando la apariencia de la cicatriz, ya que este tratamiento lleva una secuencia debido a que son cicatrices profundas que deben tratarse cuando inicia la epitelización, para prevenir las cicatrices patológicas; en nuestro país en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom se les da un seguimiento completo de Fisioterapia a los pacientes pediátricos de 0-12 años de edad; en el año de 1966 esta institución estaba ubicada en el local donde actualmente se conoce como: Unidad Primero de Mayo del ISSS, pero no contaba con un área propia de fisioterapia y es hasta 1967 que se logra un espacio físico en la Unidad de Neurocirugía en el actual Hospital Nacional de Niños “Benjamín Bloom” con la gestión y autorización de un neurocirujano y tres fisioterapistas. En 1986 el Hospital queda destruido por el terremoto por lo que se vio la necesidad de buscar otro local (predio de la Escuela Francisco Morazán) para ejercer las funciones tratándose aquí a los pacientes pediátricos quemados que consultaban en este centro y en 1992 se contrata a un médico Fisiatra para apoyar el trabajo de las Fisioterapistas, ampliándose así la atención a los pacientes pediátricos y en 1995 se incorpora la hidroterapia con dos tanques de remolino especialmente para la atención de pacientes quemados ubicándola en el servicio de cirugía plástica, asignando a un fisioterapeuta con el fin de brindar atención de calidad, por iniciativa de un médico especialista del servicio de Cirugía Plástica y del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación se envió a dicho profesional a realizar una pasantía de dos semanas al Hospital Shriners Bur Institute Galveston Texas , U.S.A. para capacitarla especialmente en: tomas de medida de trajes de presión para pacientes quemados pues inicialmente los trajes eran traídos de Estados Unidos, así también se especializó en la aplicación de vendajes y cuidados del paciente quemado; además de esta pasantía se le envió a un entrenamiento en el manejo de pacientes quemados en el hospital Miami Memorial Tackon; pues la demanda de estos pacientes cada vez era mayor; el tratamiento inicial en estos pacientes era la hidroterapia,

movilizaciones, vendajes, colocación de férulas y posteriormente uso de vendajes especializados como el vendaje de coban. Actualmente el hospital cuenta con fisioterapeutas que han sido capacitados en el uso de nuevas técnicas especializadas como el uso de gel de silicona, trajes de presión y Tubigrip; así también con las gestiones realizadas por dos médicos se logró la construcción de un edificio especial para la atención del paciente quemado aportando todos los gastos económicos, la organización SHINERS y la asociación APROQUEN. (5)

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

2.1 ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LA PIEL

La piel es el órgano más extenso del organismo, tiene una forma aplanada, con un espesor aproximado de 1-2 milímetros, sin embargo varía entre los 0,5 mm (en los párpados) y 4 mm (en el talón); una superficie de 1.80 metros cuadrados (6) y con un peso corporal aproximado al 16% (4.5 kg) del peso corporal y un volumen cercano a los 3,600cc.

Desde el punto de vista estructural, la piel consta de tres partes principales:

A. Epidermis:

Capa más superficial y mejor conocida de la piel. Es un epitelio escamoso estratificado y queratinizado. Contiene cuatro tipos principales de células: Queratinocitos los cuales producen la queratina una proteína fibrosa y resistente que protege tanto la piel como los tejidos subyacentes del calor, de los microbios, y de los compuestos químicos; también originan gránulos laminares que liberan un sellador impermeable, se han identificado aproximadamente 30 polipeptidos de queratina, de los cuales 20 son epiteliales y 10 se encuentran en el pelo. El espesor promedio de esta capa es de medio milímetro, siendo más gruesa en las zonas donde se ejerce mayor presión o fricción como en las palmas y plantas, y más delgada en áreas delicadas como los párpados; melanocitos que se encargan de la producción de melanina, sus prolongaciones celulares largas y delgadas se extienden entre los queratinocitos y les transfieren gránulos de melanina, un pigmento que varía de marrón a negro y contribuye al color de la piel y absorbe la luz ultravioleta dañina. Una vez dentro de los queratinocitos, estos gránulos se aglutinan para formar una capa protectora sobre el núcleo, en el lado que da hacia la superficie cutánea. De esta manera resguardan el ADN nuclear de la luz ultravioleta; aparecen en la epidermis a los 15 días de gestación y se ubican en la capa basal entre las células epidérmicas; las células de Langerhans las cuales se originan en la medula ósea roja y emigran a la epidermis, donde constituyen una pequeña proporción de las células, participan en las reacciones inmunitarias contra los microbios que invaden la piel, y las afecta fácilmente la luz ultravioleta y células de merkel menos numerosas, localizadas en la capa más profunda de la epidermis, donde tienen contacto con las prolongaciones aplanadas de neuronas (células nerviosas), sensoriales, estructuras llamadas discos táctiles o de merkel que participan en las sensaciones táctiles.

La epidermis está formada por distintas capas de células en muchas partes del cuerpo y posee cuatro estratos: basal, espinoso, granuloso y corneo. Sin embargo en las áreas donde la fricción es máxima como la palma de las manos, planta de los pies y yema de los dedos posee cinco estratos: Basal, espinoso, granuloso, lúcido y córneo.

1. Estrato basal:

Es el más profundo de la epidermis; consiste en una sola hilera de queratinocitos cúbicos o cilíndricos, algunos de los cuales son células madre, que están en división celular constante para producir continuamente nuevos queratinocitos. Los núcleos de estos son grandes y su citoplasma contiene muchos ribosomas, un pequeño aparato de Golgi, unas cuantas mitocondrias y algo de retículo endoplásmico rugoso. El citoesqueleto de las células del estrato basal incluye filamentos intermedios de queratina. Estos se insertan en los desmosomas, que unen entre si las células de este estrato y las del estrato espinoso adyacente. Los filamentos de queratina se insertan en los hemidesmosomas, los cuales unen los queratinocitos con la membrana basal situada entre la epidermis y dermis. Además la queratina protege las capas más profundas contra las lesiones. Los melanocitos, células de langerhans y células de merkel se hallan dispersos entre los queratinocitos del estrato basal. Algunas veces se le denomina estrato germinativo por el papel que desempeña en la formación de nuevas células.

2. Estrato espinoso:

También llamada capa de Malpighi, formada por células poliédricas cuya función es moderadamente eosinofila. Constituyen el mayor volumen de la epidermis y se distribuyen en varias hileras entre la capa basal y granulosa. Las células de las capas más superficiales de este estrato a veces son un tanto planas. Se trata de los queratinocitos con los mismos orgánulos que los del estrato basal y algunos conservan su capacidad de división celular, cuando se preparan estas células para ser observadas por el microscopio se separan y encogen de tal manera que parecen estar cubiertas por espinas, en tejido vivo se aprecian más redondas y grandes. En cada prolongación espinosa, haces de filamentos intermedios del citoesqueleto se insertan en desmosomas, que originan la unión estrecha de las células. Esta disposición proporciona resistencia y flexibilidad a la piel. También se observan prolongaciones de células de langerhans y melanocitos.

3. Estrato granuloso:

Las células espinosas al aplanarse desarrollan gránulos en su citoplasma, dando origen a este estrato. Está localizado en la parte central de la epidermis, consta de tres a cinco capas de queratinocitos aplanados en los que ocurre la apoptosis. Los núcleos y otros orgánulos de estas células se encuentran en proceso de degeneración y los filamentos intermedios son más evidentes. Una característica distintiva de las células de este estrato es la presencia de gránulos teñidos de color oscuro por una proteína llamada queratohialina, que organiza los filamentos intermedios en haces aún más gruesos, los queratinocitos también contienen gránulos laminares, envueltos por una membrana, los cuales liberan una secreción de alto contenido de lípidos que llena los espacios entre las células del estrato granuloso y otras más superficiales de la epidermis. Dicha secreción funciona como un sellador impermeable que retrasa la pérdida de líquidos corporales y la entrada de materiales extraños. Al eliminarse su núcleo las células ya no pueden llevar a cabo sus funciones metabólicas vitales y mueren, así el estrato granuloso marca la transición entre los estratos profundos, metabólicamente activos, y las células muertas de los estratos superficiales.

4. Estrato lúcido:

Consiste en una zona de transición entre la capa granulosa y la capa córnea, se encuentra solo en la piel de la yema de los dedos, palmas de la mano y planta de los pies. Consta de tres a cinco capas de queratinocitos transparentes, planos y muertos, que contienen filamentos intermedios muy apiñados y poseen una membrana plasmática engrosada.

5. Estrato corneo:

Está constituido por 25 a 30 capas de queratinocitos muertos y planos. En el interior de estas células, se observan principalmente queratohialina y filamentos intermedios en íntima aposición. Entre las células, hay lípidos de los gránulos laminares, que ayudan a hacer impermeable el estrato. Esas células se desprenden (descaman) constantemente y las constituyen otras de estratos más profundos. El estrato corneo sirve como barrera impermeable efectiva y también protege de lesiones y microbios. La exposición constante de la piel a la fricción estimula la formación de callos (engrosamientos anormales de la epidermis).

Queratinización y crecimiento de la epidermis:

Cuando las células del estrato basal recién formadas migran hacia la superficie ocurre un proceso llamado queratinización, los queratinocitos acumulan cada vez más queratina al pasar de una capa epidérmica a la siguiente, posteriormente tiene lugar la apoptosis (el núcleo se fragmenta, desaparecen otros orgánulos y la célula muere).

Tarde o temprano las células queratinizadas se descaman y las reemplazan otras células adyacentes, las cuales a su vez se queratinizan. El proceso de formación de las células en el estrato basal, su ascenso hacia la superficie, su queratinización y su descamación tarda unas cuatro semanas en la epidermis. La velocidad de división celular en el estrato basal aumenta cuando se arrancan las células de las capas externas de la epidermis, como ocurre en las abrasiones y quemaduras.

B. Dermis

La capa profunda de la piel es la dermis, constituye la parte más voluminosa de la piel y representa entre el 15% y el 20% del peso total humano; está compuesta por tejido conectivo que contiene colágeno, fibras de reticulina y tejido elástico y por una sustancia amorfa, denominada sustancia fundamental que participa en la reparación tisular. Las pocas células que hay aquí son fibroblastos, macrófagos y algunos adipocitos. Posee vasos sanguíneos, nervios, glándulas y folículos pilosos. De acuerdo con su estructura tisular, se divide en dos capas: (7)

- **Papilar:**

Cercana a la epidermis a la cual moldea en su contorno, constituida por sus fibras colágenas de pequeño calibre y fibras eléctricas de oxitalan. No contiene colágeno maduro. Al tejido conectivo, con las mismas características del de la dermis papilar, que rodea los folículos pilosos y los vasos sanguíneos, se le denomina dermis adventicia. Tiene una densidad alta de fibroblastos y mayor actividad metabólica que la dermis reticular. Está separada de esta última por el plejo vascular superficial. La porción superficial de la dermis, consiste en tejido conectivo areolar con fibras elásticas, contiene papilas dérmicas con capilares, corpúsculos táctiles y terminaciones nerviosas libres que envían impulsos que finalmente se traducen en sensaciones de calor, frío, dolor, cosquilleo y comezón.

- **Reticular:**

Compuesta por fibrillas de colágeno de mayor calibre, entrelazadas con fibras de tejido elástico maduras y ramificadas que proveen una mayor elasticidad y resistencia al tejido dérmico. La dermis está constituida por dos elementos principales: el tejido conectivo, compuesto por fibras proteicas, y una sustancia amorfa denominada sustancia fundamental, embebida entre las fibras mencionadas. (8)

Tejido conectivo:

Compuesto por tejido colágeno, fibras de reticulina y tejido elástico.

- Tejido colágeno: Constituye el 75% del peso seco de la piel y consta de fibra que a la microscopia de la luz se aprecian como bandas ramificadas de 15 micras de ancho, con estriaciones múltiples de tipo periódico
- Tejido elástico: Compuesto por fibras delgadas y delicadas con ramificaciones que pueden ser selectivamente coloreadas por las tinciones de orceina, Weigert Y Verhoeff, forman una red continua que se extiende desde la lámina densa de la unión dermo-epidérmica, a través de la dermis hasta el tejido conectivo de la hipodermis, característicamente pueden ser estiradas hasta en un 100% de su longitud y retornar a su tamaño normal. Constituyen el 4% del peso seco de las proteínas de la matriz dérmica.

Las fibras elásticas tienen dos componentes: Microfibrilar y matriz. Varias glicoproteínas han sido identificadas como constituyentes de las microfibrillas, pero la más importante es la de fibrilina. Otros componentes de la elastina son las fibras de oxitalan que se extienden perpendicularmente desde la unión dermo-epidérmica hasta el límite de la dermis papilar con dermis reticular. La luz UV y la inflamación aceleran el recambio de las fibras elásticas. También cambian con el envejecimiento, el foto envejecimiento y en diferentes enfermedades genéticas.

Sustancia fundamental.

Los proteoglicanos y glicosaminoglicanos son las moléculas de la “sustancia fundamental” que se encuentra entre las estructuras fibrosas de la dermis. Constituye el 0,2% del peso seco de la dermis. Pueden absorber hasta 1.000 veces su propio peso y así se convierten en reguladores del agua en la dermis; también tienen capacidad para retener factores de

crecimiento, y unir células con la matriz filamentosa influenciando su proliferación, diferenciación, reparación tisular y morfogénesis.

La función que cumple la sustancia fundamentales la de servir como sostén de las fibras de tejido colágeno y elástico, fibroblastos, células varias como son los macrófagos y mastocitos, vasos sanguíneos, nervios anexos cutáneos y mantener una considerable proporción de agua y electrólitos.

Células de la Dermis:

Se encuentra un buen número de células residentes en la dermis. Su mayor concentración se encuentra en la dermis papilar, rodeando los vasos sanguíneos. Son heterogéneas dependiendo de su estructura, función, diferenciación e inmunofenotipo.

- **Fibroblasto:** es la célula más numerosa en el tejido conectivo. Se deriva del mesénquima y a la microscopia electrónica muestra un citoplasma abundante con un retículo endoplasmático bien desarrollado y ribosomas prominentes sobre la superficie de la membrana
- **Monocito-macrófago:** derivado de las células precursoras de la médula ósea, se presenta como monocito en la sangre y migra a la dermis diferenciándose como macrófago. Su función es la fagocitosis y la presentación de antígenos a las células linfoides inmunocomponentes; además, es microbicida (por sus lisosimas, peróxidos y superóxidos) y tumoricida, produce factores de crecimiento, citoquinas, y otras moléculas inmunorreguladoras; es hematopoyético e interviene en la coagulación, aterogenesis, cicatrización y remodelación de la dermis.
- **Dendrocito dérmico:** es una célula dendrítica fija. En forma estrellada y altamente fagocítica, abundante en la dermis papilar y reticular alta, especialmente localizada alrededor de los vasos sanguíneos. El Dendrocito dérmico es una importante célula inmunocompetente efectora en la respuesta inmune, fagocita melanina, hierro y otros pigmentos exógenos; parece ser el origen de tumores fibrosos benignos (dermatofibromas, fibroxantomas) y esta disminuida en número en los de origen maligno, queloides, cicatrices y escleroderma, se aumenta además en la piel envejecida y en diversas condiciones inflamatorias como psoriasis y eczemas.

- Mastocitos: es una célula secretora especializada, se encuentra densamente en la dermis papilar, cerca de la unión dermo-epidérmica, alrededor de vasos sanguíneos, nervios y anexos. Contiene gránulos meta cromáticos. En su superficie posee micro vellosidades y fibronectina. Se originan en la médula ósea (células madre CD34+) y su diferenciación en el tejido ocurre bajo la influencia de la IL-3. Sintetiza y almacena un variado número de mediadores. Su activación es muy importante en la respuesta efectora de la alergia; interviene en la defensa contra los parásitos; promueve la fagocitosis, la permeabilidad vascular, la reparación tisular y la amilogénesis. Es responsable de las reacciones de hipersensibilidad inmediata y está comprometido en las enfermedades inflamatorias Subaguda y crónicas.

Proteínas fibrosas de la dermis

- Las fibras de tejido conjuntivo de la dermis están compuestas por la proteína estructural denominada colágeno, que se caracteriza por ser un material biológico con una alta capacidad de resistencia y que representa entre el 60% al 80% del peso del tejido en estado seco. La formación de fibras colágenas se desarrolla en dos etapas, una intracelular y otra extracelular, y se inicia en los fibroblastos.
- Otras de las fibras proteicas de la dermis es la elastina, la cual también es sintetizada y liberada por los fibroblastos. La elastina se presenta como una cadena de polipéptidos de extraordinaria elasticidad, a partir de la cual en el espacio extracelular se elabora una figura bidimensional con zonas onduladas que posibilitan la flexibilidad reversible de la piel, evitando al mismo tiempo las extensiones excesivas y los desgarres.
- Sustancia básica no fibrosa de la dermis: los espacios interfibrilares del tejido conjuntivo de la piel se hallan relleno de una sustancia básica amorfa, sales y agua, la sustancia básica se compone principalmente de proteoglicanos que tienen una gran capacidad hidrofílica y pueden retener grandes volúmenes de agua, formando una sustancia pegajosa y gelatinosa. Los proteoglicanos parecen tener influencia sobre la migración, cementación y diferenciación celular. (8)

C. Hipodermis:

La hipodermis representa el estrato más profundo de la capa corporal exterior. Está compuesto por el tejido conjuntivo laxo. En las profundidades se une a las fascias musculares o al periostio. (9)

La grasa subcutánea es una es una capa conformada por lipocitos, dispuesta en lobulillos separados por trabeculos de tejido conectivo, situada por debajo de la dermis y limitada por la fascia profunda; constituye un cojín amortiguador contra el trauma y una barrera dérmica; contiene material con calorías almacenadas en la células de grasa. Los límites entre la dermis reticular profunda y la hipodermis son una zona de transición abrupta, desde un tejido dérmico predominantemente fibroso a una región subcutánea rica en tejido adiposo. El tejido subcutáneo varía en espesor de acuerdo con las áreas anatómicas y también en los diferentes individuos y razas. Tiene una función cosmética, pues moldea el contorno corporal.

El grosor de la capa subcutánea puede ser determinado mediante ultrasonido, resonancia magnética nuclear, radiografías o tomografía axial computarizada, y permite correlacionar la grasa visceral con la subcutánea, la corporal total y establecer su participación en complicaciones metabólicas derivadas de la obesidad. (8)

Receptores sensoriales

La piel es inervada por diferentes tipos de terminaciones nerviosas independientes y receptores que registran estímulos posibilitando que la piel cumpla su función como órgano sensorial. Por medio de las células de Merkel situadas en la epidermis se puede llevar a cabo la percepción por tacto prolongado. A lo largo del cuerpo papilar de la dermis se encuentran en forma de hileras los corpúsculos de Meissner, los cuales sirven como receptores táctiles de las sensaciones por presión más sutiles. Es por ello que se hallan densamente presentes en las extremidades de los dedos. Los corpúsculos de Krause tienen importancia para la percepción del frío, y los corpúsculos de Ruffini que se encuentran en la hipodermis sirven como receptores de calor.

Las células nerviosas independientes que se encuentran cerca de la superficie de la piel transmiten las sensaciones de dolor. Los corpúsculos de Vater-Pacini ubicados en la hipodermis reaccionan ante las deformaciones y vibraciones mecánicas.

Distribución sanguínea:

Desde las arterias y las venas que se encuentran debajo de la epidermis parten gran cantidad de vasos sanguíneos, los cuales constituyen un plexo cutáneo entre la hipodermis y la dermis. Partiendo desde el plexo cutáneo y de forma perpendicular hacia fuera aparecen arteriolas que se introducen y ramifican en el plexo subcapilar.

La capa papilar está densamente provista de vasos sanguíneos, en tanto que la capa reticular se muestra relativamente pobre en vasos. (9)

Inervación cutánea:

La inervación de la piel está dada por numerosas fibras nerviosas que penetran a través del tejido subcutáneo, y se dividen finalmente en fibras mielinizadas que corren en sentido horizontal. A medida que se ramifican hacia la superficie, muchas de ellas pierden su revestimiento de mielina. Algunas fibras atraviesan la membrana basal pero no inervan la epidermis en su totalidad. Las fibras nerviosas sensoriales cutáneas se clasifican según el diámetro y este, a su vez, tiene relación con la velocidad de conducción. En la piel hay mecanorreceptores, termorreceptores y nociceptores, algunos funcionan constantemente (liberan descargas eléctricas) e incrementan su actividad al ser estimulados, en tanto que otros son silenciosos hasta el momento de recibir un estímulo, al cual pueden o no adaptarse rápidamente.

Receptores corpusculares encapsulados:

Se encuentran localizados en la dermis o tejido celular subcutáneo, y sus fibras nerviosas son mielinizadas. Están recubiertos por una capsula. Se han descrito tres:

- a) corpúsculo de Pacini: puede medir 1mm y se localiza en la dermis profunda o grasa subcutánea. Constituido por capas concéntricas de tejido neural. Es un mecanoreceptor muy sensible que reacciona solo a cambios mecánicos rápidos.
- b) Corpúsculo de Meissner: mide 20 mm de ancho por 150mm de largo. Está ubicado en la dermis papilar de las regiones palmo-plantares. Su forma es ovoide y su aspecto interior se asemeja a un serpentín. Los axones que lo inervan pertenecen al grupo II y se les atribuye clásicamente la sensibilidad táctil fina.

- c) Corpúsculo de Ruffini: localizado en la dermis e igualmente en las articulaciones. Se relaciona directamente con las fibras colágenas, probablemente se activa por deformaciones mecánicas en esta masa de fibras colágenas.

Receptores corpusculares no encapsulados:

Están conformados por terminaciones nerviosas corpusculares sin envoltura. En la superficie celular presentan micro vellosidades y en el núcleo muchas indentaciones. Se cree que se originan en los queratinocitos epidérmicos que provienen desde la cresta neural, y se unen a través de desmosomas. Son muy abundantes en zonas de alta capacidad de percepción táctil y sus terminales nerviosas son del tipo II.

Trabajos recientes demuestran que participan en la localización del musculo erector del pelo, puesto que se concentran en el punto de inserción de ellos, y parece que contribuyen al desarrollo de glándulas sudoríparas ecrinas, de los folículos pilosos, uñas y nervios de la piel.

Receptores no corpusculares:

Corresponden a terminaciones nerviosas libres y son las más abundantes en la piel, donde indudablemente constituyen los receptores cutáneos de mayor importancia. Son de dos tipos:

- a) No mielinizadas: muy finas, localizadas en la dermis subcapilar, debajo de la epidermis. En la piel pilosa han sido denominadas fibras peniciladas, por el aspecto que toman en cortes seriados. Siempre están recubiertos por una lámina basal y por células de schwann.
- b) Mielinizadas, muchas de las cuales rodean al folículo con una fina y densa red nerviosa. No hacen contacto con las fibras colágenas. Contribuyen de forma importante en la sensación táctil.

Todos estos elementos cutáneos de tipo nervioso cumplen su función inervando áreas muy bien definidas y pequeñas en la piel; se puede, de esta manera, hacer una discriminación del área de inervación, que corresponde de forma individual a cada una de estas estructuras nerviosas.

Inervación autonómica:

Tiene dos componentes: simpático y parasimpático. El primero libera la noradrenalina (adrenérgico) y el segundo acetilcolina (colinérgico). Sin embargo, la inervación sudorípara, a

pesar de ser simpática, es colinérgica, en la piel el componente simpático actúa controlando el tono vascular, la piloerección y la actividad sudorípara se activa durante el estrés, las fibras simpáticas llegan a la piel con las fibras nerviosas periféricas, mientras que las vías de las parasimpáticas no conocen claramente, la función de estas últimas es la vasodilatación, especialmente a nivel de las anastomosis arteriovenosas de tipo glómico, involucradas en los mecanismos de conservación de la presión arterial y regulación térmica. (8)

Anexos cutáneos

- Pelo: Se halla en la mayor parte de la superficie cutánea, salvo las palmas de la mano y cara palmar de los dedos, planta de los pies y cara plantar de los dedos.
- Uñas: placas sólidas y endurecidas de células epidérmicas queratinizadas. Estas células forman una cubierta translúcida y sólida sobre la cara dorsal de la porción distal de los dedos.
- Las glándulas sudoríparas: en forma de espiral con un tubo que se proyecta hasta el exterior, producen constantemente sudor que sale a la dermis a través de los poros. Con el sudor eliminamos toxinas y regulamos la temperatura corporal.
- Las glándulas sebáceas: en forma de saco, producen sebo o grasa hacia la dermis. La función del sebo es lubricar y proteger la piel. El sebo y el sudor se combinan para conseguir una capa que protege la piel y la hace impermeable al agua.
- Las células adiposas: se encuentran en la parte inferior de la dermis. Su función es acolchar el organismo protegiéndolo de los golpes y proporcionando calor. (7)
- Folículos pilosos: en forma de tubo, nacen de las células adiposas y continúan hasta la epidermis. En su interior se producen los pelos. Cada folículo piloso está lubricado por una glándula sebácea que es la que proporciona grasa al pelo correspondiente. Esta grasa lo abrillanta y lo protege de la humedad. Los pelos están sujetos por músculos elevadores que al contraerse erizan el pelo. Esto es lo que se produce cuando sentimos ciertas sensaciones táctiles, miedo o frío, etc.
- Vasos sanguíneos: irrigan las diferentes células de la piel a través de los capilares.
- Fibras de colágeno y elastina: se encuentran en la capa más profunda de la dermis. Su función es mantener la piel tersa, elástica y joven.

- Corpúsculo de Ruffini: tienen forma alargada y aparecen en la parte más profunda de la dermis. Su función consiste en captar las deformaciones de la piel y de los tejidos subcutáneos. Captan también el calor. Son más abundantes en la mano por la cara de arriba.
- Corpúsculo de Meisner: en forma de huevo, aparecen principalmente en la punta de los dedos y de los pies. Responden a suaves tactos sobre la piel. Son capaces de detectar rápidamente la forma que tienen los objetos así como sus texturas.
- Corpúsculo de Krause: aparecen encapsulados en el nivel más profundo de la piel. Tienen una forma similar a los corpúsculos de Pacini, aunque son más pequeños y más redondeados. Se cree que son capaces de detectar el frío. Pueden encontrarse en la boca, la nariz, los ojos, la lengua, los genitales, etc

FUNCIONES DE LA PIEL:

La piel constituye la envoltura que separa el medio interno del ambiente y posee múltiples funciones de vital importancia para la homeostasis del organismo. Es así como regula el balance de los líquidos y electrolitos, contribuye a mantener el volumen vascular sanguíneo y sus demandas de emergencia, modula los cambios de temperatura corporal, para lo cual juegan un papel crucial los vasos sanguíneos de las estructuras cutáneas, posee un delicado sistema neuroreceptor que permite la relación con el medio ambiente y es asiento de numerosas reacciones bioquímicas y moleculares que le confieren el carácter de un órgano en permanente estado de actividad. Actúa como barrera protectora que aísla al organismo del medio que lo rodea, protegiéndolo y contribuyendo a mantener íntegras sus estructuras, al tiempo que actúa como sistema de comunicación con el entorno, y éste varía en cada especie. También es conocido como sistema tegumentario. (8) La capacidad de regeneración es notable, constituye un elemento fundamental en la cicatrización de heridas y en particular en quemaduras. La anatomía externa se caracteriza por la presencia de arrugas y surcos, excepto en zonas muy limitadas como las áreas perineales donde es lisa y brillante. (6)

1. Protección: Defensa contra los traumatismos físicos, variaciones en la temperatura, radiación ultravioleta y penetración de sustancias orgánicas e inorgánicas, sino que también constituye una barrera contra microorganismos patógenos capaces de producir

una enfermedad cutánea o sistémica e interviene en la vigilancia inmunológica. Si esta barrera se rompe se producen las infecciones.

2. Termorregulación: Previene pérdida de calor, pero también, permite enfriamiento rápido durante el ejercicio físico intenso a través de evaporación de sudor y vasodilatación de capilares dérmicos, regula la temperatura constante de 37 grados que el individuo necesita.
3. Neurosensorial: Posee terminaciones nerviosas y receptores, los cuales permiten al sistema nervioso procesar e interpretar información (dolor, tacto, frío y calor) del medioambiente por ello se le da el nombre de cerebro periférico.
4. Metabolismo: Es un reservorio de múltiples sustancias como: minerales, sustancias grasas, sustancias orgánicas, hormonas, a la vez produce vitamina D.
5. Emuntorio: Es la eliminación de distintas sustancias a través del sudor y la secreción sebácea.
6. Antimicrobiana: Es la primera gran defensa del organismo y actúa como una barrera natural.
7. Melanógenas o de pigmentación: En la capa basal de la epidermis se encuentran las células melanógenas, que producen la melanina, que es la que da las distintas tonalidades a la piel. Es así que tenemos las distintas razas:
 - Raza Blanca: Menos melanina y menos protección.
 - Raza Amarilla
 - Raza Negra: Mas melanina y más protección.

Estos pigmentos nos protegen de los rayos solares. Los albinos no tienen pigmentos, por ello deben evitar el sol, que les producirán quemaduras importantes y pueden derivar en cáncer de piel. (8)

2.2 CICATRIZACION

La palabra cicatriz se deriva del latín cicatriz (señal de una herida, desgarro o escoriación). Este término comenzó a utilizarse durante la mitad del siglo XIX, siendo Kaposi el primero en publicar la controversial diferenciación histológica de cicatriz patológica o anormal. Es un proceso de regeneración de la piel después de una lesión que dañe profundamente llegando hasta la dermis; ocurre a través de fases sucesivas: inflamatoria, proliferativa y de

remodelación; siendo la cicatriz el producto final. Dada la gran magnitud del daño y de los procesos inflamatorios involucrados en la reparación, la cicatrización puede producirse en forma patológica, dentro de ellas las más frecuentes de observar en los pacientes con lesiones son las cicatrices hipertróficas y queloides, que se diferencian entre sí desde el punto de vista clínico e histopatológico y que requiere de enfoques terapéuticos diferentes, como los factores genéticos, bioquímicos, inmunológicos, metabólicos y endocrinológicos; no se ha determinado un factor específico que por sí solo sea el responsable de la cadena de eventos que van a llevar a la formación de una cicatriz patológica excesiva.

EPIDEMIOLOGÍA:

Las cicatrices hipertróficas y los queloides se desarrollan exclusivamente en humanos, con igual prevalencia en hombres y mujeres, teniendo mayor incidencia durante la segunda década de la vida. En el año 2000 se estimó que había 11 millones de cicatrices hipertróficas en el mundo desarrollado, la mayoría de ellas (70%) en niños. Se desconoce la cifra global, pero se cree que la incidencia es aún mayor en el mundo en desarrollo. Algunos factores que influyen en la apariencia final de la cicatriz son: localización, edad, cantidad de pigmentación, forma de la cicatriz y la presencia de historia familiar de formación de queloides.

La incidencia de cicatrices hipertróficas es entre 39% a 68 % después de cirugías y 33% a 91% después de quemaduras, dependiendo de la profundidad de las heridas. La prevalencia de cicatrización hipertrófica se ha estimado en diferentes estudios entre 13% y 30% para cicatrices no injertadas, siendo más prevalente en población negra, y entre 55% y 75% en cicatrices injertadas, siendo más prevalente en personas de raza negra y en niños. Los queloides se han visto en individuos de todas las razas, excepto albinos, pero ocurren alrededor de 15 veces más en pacientes de piel oscura, comparados con aquellos de piel clara. Negros, hispanos y asiáticos son más susceptibles de desarrollar queloides y su incidencia se ha estimado en 4,5% a 16% en las personas de raza negra e hispana, siendo más común en población china, africana, y afro-caribeña, pero no se han reportado casos en personas albinas. Se observan mayor cicatrización hipertrófica en zonas de fuerza opuestas en tensión, ya que la contractura de la cicatriz hipertrófica ocurre solamente en superficies articulares de flexión y no en zonas de extensión. Además las heridas que están orientadas a favor de las líneas de tensión de la piel generalmente curan con formación de cicatriz normal. Las cicatrices en áreas

pre esternales, hombros, pabellón auricular y mandíbula son más susceptibles de hacer hipertrofia o queloide. Mientras que párpados, genitales, palmas de manos, córneas y mucosas son menos afectadas.

ETIOPATOGENIA:

La amplia gama de teorías etiopatogénicas existentes, pone de manifiesto el desconocimiento sobre este aspecto. Se describe que para que se forme una cicatriz hipertrófica debe existir una lesión cutánea previa sin importar el tamaño pero debe ser tan profunda que afecte la dermis y la capa reticular profunda. (9)

En las cicatrices queloides según algunos autores (Alibert 1806), la predisposición constitucional es un elemento importante, mientras que para otros podría tratarse de una predisposición familiar.

Tabi Selmanowitz, 1981, consideraba que están asociados a enfermedades congénitas y decía que la formación de queloides se heredaba a través de mecanismos autosómicos dominantes. Por otra parte Omo-Dare estudio la familia de 68 individuos y pudo concluir que la predisposición a la formación de queloides se heredaba con un carácter autosómico recesivo. (10)

En la literatura se plantean distintas teorías posibles que explican los mecanismos que producen la formación de cicatriz hipertrófica o queloide, dentro de estas se encuentran las siguientes:

Teorías genéticas:

- La formación de queloides en familias, se ha visto que tiene transmisión autonómica que puede ser dominante o recesiva.
- Se ha visto una asociación con el tipo sanguíneo de grupo A.
- Algunos autores han encontrado asociación entre proteínas de membrana celular como antígenos de leucocitos humanos, mientras que otros, no han encontrado relación.

Teorías bioquímicas:

La síntesis de colágeno es 20 veces mayor en el queloide y 3 veces mayor en la cicatriz hipertrófica, que en las cicatrices normales. Este aumento se refleja en un aumento de la actividad de la prole hidroxilos y expresión del colágeno. Otros autores han encontrado

alteración en la relación de colágeno tipo I y tipo III. En queloides la relación fue de 18.1 comparado con 3.1 en piel normal. En cicatrices queloides se ha encontrado proteínas plasmáticas incluyendo α -1 anti tripsina y β -2 macro globulina, ambas son proteínas que inhiben la actividad del colágeno, lo que apoya su alta actividad visto en queloides. En cicatrices hipertróficas también se ha observado grandes cantidades de glicosaminoglicanos producidos por los fibroblastos, resultando en una redistribución de proteoglicanos, los cuales recubren las fibras colágeno se influyen la actividad de la colágenas. Esto sugiere que el aumento de proteoglicanos principalmente condritis 4 sulfatos, puede detener el ataque de la colágenas sobre la molécula de colágeno contribuyendo a la sobreabundancia de tejido colágeno en la cicatriz hipertrófica.

Teorías inmunológicas:

Los neonatos tienen su sistema inmune inmaduro, esto explica el hecho de que rara vez desarrollen cicatrices patológicas. Las heridas fetales curan sin cicatriz y difieren de las heridas del adulto en que hay una reducida respuesta inflamatoria y angiogénesis y no se produce coágulo de fibrina. Las respuestas inmunológicas pueden estar involucradas en la patogénesis de la cicatrización hipertrófica. Las Células inmunológicas estimulan a células inflamatorias regulando la liberación de factores de crecimiento o citoquinas involucradas en el proceso de cicatrización normal, la regulación anormal de las respuestas inmunológicas puede llevar a niveles anormales de factores de crecimiento y citoquinas, las cuales pueden causar el desarrollo de una cicatriz anormal. En pacientes con cicatrices queloides, se han detectado auto anticuerpos contra fibroblastos, no así en pacientes con cicatrices hipertróficas. Cuando se compara tejido normal con cicatriz que loide se observa un aumento en los depósitos de Ig A, Ig G e Ig M. Pero la presencia de Ig en exceso puede ser un fenómeno secundario relacionado con la exposición de antígenos en el sitio de lesión. Los linfocitos T por otro lado, son moduladores de la actividad de fibroblastos y persisten en el tejido cicatricial por más de 4 meses. La liberación de citoquinas por los linfocitos T, se cree que estimula a los macrófagos para secretar mediadores, los que inducen la proliferación de fibroblastos; esto puede provocar excesiva fibrosis. Estos fibroblastos continúan depositando nuevos componentes de la matriz extracelular (predominantemente colágeno), el cual lleva a la formación de una cicatriz hipertrófica

Teoría metabólica:

La hipoxia lleva a aumento del lactato, lo que aumenta la síntesis de colágeno en el fibroblasto. En el queloide y en la cicatriz hipertrófica la vascularización está parcial o totalmente ocluida por el exceso de células endoteliales. La hipoxia causada por esta oclusión lleva a exceso de actividad fibroblástica.

Teoría endocrina:

Las cicatrices queloides aumentan con la hiperactividad de la glándula pituitaria observada durante el embarazo y pubertad, cuando la pigmentación aumenta. Esto sugiere que hay una relación con la concentración de estrógenos. Se ha sugerido que factores endocrinos están involucrados en la patogénesis de la cicatriz queloidea. Se ha documentado que la cicatriz queloidea regresa durante la menopausia y aumenta durante el embarazo, pero no hay evidencia de que los estrógenos estén involucrados en su patogénesis.

PROCESO DE CICATRIZACIÓN

Después de un traumatismo que produzca una herida cutánea, el proceso de cicatrización fisiológico se activa e incluye tres fases:

1. Fase inflamatoria:

Se inicia en el momento en que se produce la lesión con la activación de la coagulación y liberación de citoquinas estimuladoras de la quimiotaxis de neutrofilos y macrófagos encargados de la eliminación inicial de residuos celulares y sustancias exógenas de la zona afectada que concluyen después de haber transcurrido aproximadamente 10 minutos.

Por medio de la dilatación vascular y un aumento de la permeabilidad vascular se consigue intensificar la exudación de plasma sanguíneo en el intersticio. Con ello se fomenta la migración de los leucocitos hacia la zona de la herida, sobre todo de granulocitos y macrófagos neutrófilos, cuya función consiste en limpiar y proteger a la herida de posibles infecciones a través de la fagocitosis, al mismo tiempo liberan mediadores bioquímicamente activos que estimulan células de gran importancia para la segunda fase. (11)

Coagulación y hemostasia

El primer objetivo de los procesos reparativos es el de detener la hemorragia ya que al producirse una lesión desde las células dañadas se liberan sustancias vasoactivas, que provocan vasoconstricción evitando una mayor pérdida de sangre, hasta que la aglomeración de trombocitos consiga una primera obliteración vascular. Los trombocitos que circulan en el plasma se adhieren a los vasos lesionados en el lugar de la lesión formando un tapón, el cual en un primer momento cierra los vasos de manera provisoria. El sistema de coagulación se activa a través del complejo proceso de aglomeración de trombocitos. La coagulación que transcurre en diversas escalas (cascada de coagulación) y en el cual intervienen aproximadamente 30 diferentes factores, conduce a la formación de una red de fibrina compuesta por fibrinógeno.

Reacción inflamatoria:

La inflamación representa la compleja reacción de defensa del organismo ante la acción de diferentes agentes nocivos de procedencia mecánica, física, química o bacteriana. El objetivo es la eliminación de los agentes nocivos, o en su defecto su inactivación, limpiar el tejido y establecer las condiciones óptimas para los sucesivos procesos. Las reacciones inflamatorias se presentan en todas las lesiones, incluso en las internas y se ven reforzadas en lesiones que producen heridas abiertas, y siempre presentan contaminación bacteriana, se deben eliminar los microorganismos infiltrados y proceder a la limpieza de detritos así como también de otros cuerpos extraños. La inflamación se caracteriza por presentar cuatro síntomas: el rubor, el calor, el edema y dolor. Las arteriolas, que se contraen brevemente al momento de la lesión, se dilatan por medio de la acción de sustancias vasoactivas como la histamina, la serotonina y la quinina. Esto produce una intensa irrigación sanguínea en la zona de la herida y un incremento en el metabolismo local, tan necesario para que se lleve a cabo la eliminación de los agentes nocivos. Los síntomas clínicos del proceso son el rubor y el aumento de la temperatura de la zona inflamada. La vasodilatación provoca un aumento de la permeabilidad vascular con un aumento de la exudación de plasma sanguíneo al intersticio. Un primer impulso exudativo tiene lugar aproximadamente a los 10 minutos después de ocurrida la lesión, y un segundo después de transcurridas entre una y dos horas, luego se va desarrollando un edema visible en forma de hinchazón, a cuya formación contribuyen de forma adicional la ralentización de la

circulación sanguínea, pero también la acidosis local en la región de la herida. La acidosis local intensifica los procesos catabólicos y el aumento del humor hístico diluyen los productos tóxicos de descomposición producidos por los tejidos y las bacterias. El dolor en la herida se desarrolla como consecuencia de las terminaciones nerviosas que quedan al descubierto, por la inflamación.

Fagocitosis y defensa contra la infección

Transcurridas aproximadamente entre dos y cuatro horas después que se produce la herida y dentro del marco de las reacciones inflamatorias se inicia la migración de leucocitos, que fagocitan detritos, además de material y gérmenes exógenos. En la fase inicial de la inflamación predominan los granulocitos, neutrófilos, los cuales se encargan de liberar diversas sustancias mensajeras estimulantes de la inflamación, las llamadas citocinas, fagocitan bacterias, pero también liberan enzimas disgregadores de proteínas, que se encargan de eliminar las partes dañadas y sin vitalidad de la matriz extracelular. Transcurridas 24 horas se produce la migración de monocitos hacia el sector de la herida continuando la fagocitosis, e interviniendo a través de la liberación de citocinas y de factores de crecimiento. La migración de leucocitos se detiene dentro de un plazo de 3 días, cuando la herida se encuentra “limpia”, y la fase de inflamación se acerca a su final. Sin embargo si se produjese una infección, la migración de leucocitos se mantendría, y se intensificaría la fagocitosis, prolongándose la fase inflamatoria y retrasando la curación de la herida.

Los fagocitos cargados de detritos y el tejido descompuesto conforman el pus. La destrucción del material bacteriano en el interior de las células sólo puede llevarse a cabo en presencia de oxígeno, por ello es de gran importancia que la zona de la herida se encuentre constantemente provista de suficiente cantidad de oxígeno.

Papel central de los macrófagos

La curación de una herida no sería posible sin la participación de los macrófagos. Los macrófagos tienen su origen en los monocitos, cuya diferenciación y activación en macrófagos tiene lugar en la zona de la herida, atraídos mediante estímulos quimiotácticos provocados por toxinas bacterianas y la activación adicional a través de granulocitos neutrófilos, las células migran en densas filas desde la sangre en circulación hasta llegar a la herida.

Los macrófagos además ayudan en la presentación de antígenos a los linfocitos. Los antígenos que son capturados y parcialmente modificados por los macrófagos son puestos a disposición de los linfocitos en una forma reconocible.

Los macrófagos liberan además citocinas que fomentan las inflamaciones y diversos factores de crecimiento (factor básico de crecimiento fibroblástico, factor de crecimiento epidérmico, factor de crecimiento trombocítico) que son polipéptidos que atraen células y fomentan la circulación en el sector de la herida (quimiotaxis), estimulan la proliferación y diferenciación celular.

2. Fase proliferativa o de proliferación:

En la segunda fase de la curación de la herida predomina la proliferación celular con el fin de alcanzar la reconstitución vascular y de volver a rellenar la zona defectuosa mediante el tejido granular. Esta fase comienza a partir del cuarto día, los fibroblastos ilesos de los tejidos colindantes pueden migrar al coágulo y a la redícula de fibrina que ha sido formado mediante la coagulación sanguínea y utilizarla como matriz provisoria, las citocinas y los factores de crecimiento estimulan y regulan la migración y proliferación de las células encargadas de la reconstitución de tejidos y vasos.

Reconstitución vascular y vascularización

La reconstitución vascular se inicia desde los vasos intactos que se encuentran en el borde de la herida. Gracias a la estimulación de los factores de crecimiento, las células de la capa epitelial, que revisten las paredes vasculares (endotelio), están capacitadas para degradar su membrana basal, para movilizarse y proceder a migrar a la zona lesionada y al coágulo sanguíneo colindante. A través de sucesivas divisiones celulares en este lugar se origina una figura canaliculada, la cual se vuelve a dividir en su final adquiriendo una forma de botón. Estos botones vasculares individuales crecen uno encima del otro y se unen formando asas vasculares, que a su vez se seguirán ramificando, hasta que se topen con un vaso aún mayor en el que pueden finalmente desembocar. Sin embargo, se han descubierto en la sangre células germinales endoteliales, las cuales ponen en entredicho la doctrina vigente hasta el momento. La permeabilidad de los nuevos capilares que se han formado es mucho más alta que la de los capilares normales, con lo cual se responde al aumento del metabolismo de la herida. Sin

embargo los nuevos capilares tienen una menor resistencia ante las sobrecargas de producidas en forma mecánica.

El tejido granular

A partir del cuarto día de producirse la lesión o herida comienza a rellenarse mediante nuevo tejido. Se desarrolla el denominado tejido granular, cuya formación es iniciada por los fibroblastos. Estos producen colágeno, que madura fuera de las células hasta transformarse en una fibra y otorga resistencia al tejido.

Fibroblastos

Los fibroblastos proceden principalmente de los tejidos locales lesionados y son atraídos por quimiotaxis. Los fibroblastos utilizan la red de fibrina que se formó durante la coagulación sanguínea como matriz para la formación de colágenos. Con la progresiva constitución del colágeno se va degradando la red de fibrina, los vasos cerrados son nuevamente recanalizados. Este proceso, que es controlado por la enzima plasmina, se denomina fibrinólisis. Los fibroblastos migran al sector de la herida cuando se hallan disponibles los aminoácidos de los coágulos disueltos y se halla despejado el tejido necrótico de la herida. Si por el contrario existiesen todavía hematomas, tejido necrótico, cuerpos extraños y bacterias, se retrasarán tanto la reconstitución vascular como también la migración de fibroblastos. En una herida se pueden encontrar fibroblastos de diferentes edades, que se diferencian tanto en sus funciones de secreción como también por el tipo de reacción frente a los factores de crecimiento. Una parte de los fibroblastos se transforman en miofibroblastos, los que ocasionan la contracción de la herida.

Peculiaridades del tejido de granulación

La denominación granulación fue introducida por Billroth en el año 1867 y tal definición obedece a que durante el desarrollo del tejido pueden visualizarse en la superficie pequeños gránulos rosados y vítreotransparentes. A cada uno de estos pequeños gránulos corresponde un arbolillo vascular con cuantiosos finos nudos capilares. Sobre los nudos se asientan el nuevo tejido. Al producirse una óptima granulación los gránulos se van agrandando con el paso del tiempo y aumentan también su número, de tal modo que finalmente se forma una superficie

húmeda, brillante y de color rojo asalmonado. Este tipo de granulación es síntoma de una curación bien encaminada. En los casos de procesos alterados, cuando la granulación se encuentra recubierta con costras pegajosas, presenta un aspecto pálido, fofo y poco consistente o tiene una coloración azulada.

3. Fase de maduración:

Aproximadamente entre el 6° y el 10° día comienza la maduración de las fibras colágeno. La herida se contrae, se reduce cada vez más la presencia vascular y de agua en el tejido granular, que gana en consistencia y se transforma finalmente en el tejido cicatricial. Se cierra el proceso de curación el que incluye la reconstitución de las células epidermales a través de la mitosis y la migración celular, principalmente desde los bordes de la herida. Sin embargo esta fase se extiende hasta un periodo de 1-2 años cuando se logra la maduración completa de la cicatriz resultante de la lesión.

Contracción de la herida

La contracción de la herida conduce, por medio de las sustancias tisulares no destruidas, a que la zona de “reparación incompleta” se mantenga lo más reducida posible y las heridas cierren en forma espontánea. Los fibroblastos del tejido granular una vez que finalizan sus actividades de secreción se transforman en: fibrocitos y miofibroblastos. Los miofibroblastos se asemejan a las células de los músculos involuntarios y, al igual que éstos, contienen actomiosina, una proteína muscular que hace posible las contracciones. Al contraerse los miofibroblastos, provocan que se tensen al mismo tiempo las fibras colágenas. El tejido cicatricial se retrae y de ese modo se astringe el tejido epitelial desde los bordes de la herida.

Mitosis y migración

Las células de la capa basal con un metabolismo activo y capaz de llevar a cabo la reacción curativa de la herida poseen un ostensible e ilimitado potencial mitótico, el cual se encuentra normalmente restringido por el represor específico del tejido, las calonas. Sin embargo dicho metabolismo se activa completamente en caso de producirse una lesión, con el descenso del nivel extracelular de calonas. Durante la maduración fisiológica de la epidermis las células migran desde la capa basal hacia la superficie, en cambio en el reemplazo reparativo de las

células, éstas migran en línea recta hacia los contrapuestos bordes de la herida. La epitelización desde el borde de la herida comienza ya con la pérdida de la continuidad de la epidermis. Las células epiteliales desgarradas se deslizan por medio de activos movimientos ameboides hasta encontrarse unas frente a otras y de ese modo proceden a cicatrizar la abertura. Este sólo se produce en heridas superficiales de corte longitudinal. La migración de células periféricas de la epidermis no se produce de manera uniforme e incesante, sino más bien pasó a paso dependiendo del eventual estado en que se encuentra la granulación de la herida. A la primera preformación del epitelio periférico le sigue una fase de engrosamiento del estrato epitelial, que al principio es de una capa, y que se lleva a cabo a través de la superposición de las células. Por lo demás las capas epiteliales que en breve estarán formadas por múltiples estratos volverán a recuperar su grosor y capacidad de resistencia. El resultado no representa un reemplazo total de la piel, sino que se logra un tejido sustitutivo delgado y a vascular, al que le faltan componentes esenciales de la epidermis como son las glándulas, los pigmentóforos y una aceptable inervación. La remodelación es un proceso dinámico de maduración de la cicatriz que puede durar meses o años. Este es, sin embargo, un proceso imperfecto y el colágeno de la cicatriz no alcanza el patrón de organización normal por lo que la fuerza tensional de la cicatriz nunca es igual al de la piel indemne. El tejido cicatricial es una formación de tejido colágeno relativamente avascular y acelular, que restaura la continuidad, firmeza y función de la piel. En una cicatriz normal, la resistencia de la cicatriz equivale al 20% de la resistencia de la piel normal a las 3 semanas de evolución. El promedio de duración del proceso de maduración final de la cicatrización se estima en un aproximado de 1-2 años ya que el proceso de remodelación de fibras colágenas continúa por un periodo de 2 años, haciendo que esta resistencia aumente hasta el 70 – 80% a las 4 a 6 semanas, y en pacientes menores de 30 años maduran de forma más rápida y con peores resultados estéticos finales en los mayores de 55 años. El color rojizo inicial de las cicatrices recientes pierde su carácter inflamatorio a partir del primer mes. El tejido cicatrizal carece de anexos cutáneos, y nunca recupera la misma resistencia a la tensión normal de la piel circundante.

Las alteraciones en la fases del proceso de cicatrización pueden determinar la aparición de cicatrices anormales, por lo que es especialmente importante el periodo inmediato posterior a la herida inicial (2-3 semanas), que pueden condicionar la apariencia final de la cicatriz y es en este intervalo se pueden realizar los procedimientos médicos o quirúrgicos que mejoren

resultados estéticos y funcionales previniendo también la aparición de cicatrices patológicas.

(9)

FISIOPATOLOGÍA:

El proceso fisiológico de cicatrización tras una lesión traumática o de cualquier otra naturaleza, afecta a todos los órganos del cuerpo humano. Como consecuencia directa de la función protectora de los órganos internos frente a cualquier agresión externa, no es sorprendente que la piel sea el órgano más frecuentemente involucrado y en el que se han estudiado más exhaustivamente los mecanismos de cicatrización. A pesar de tratarse de un mecanismo defensivo fisiológico, la cicatrización ocasiona consecuencias médicas indeseables como dolor, prurito, déficits funcionales, restricción de movimientos (por contracturas de las articulaciones), alteraciones del crecimiento, secuelas estéticas y psicológicas. Cuando se produce una herida o lesión, se desencadenan los procesos de reparación cutánea para mantener la homeostasis interna, con la formación de una cicatriz local, que es inevitable cuando el daño inicial alcanza un tercio del grosor de la piel, originada por la aparición del tejido dérmico fibroso de reemplazo, que se desarrolla tras la curación de una herida provocada por un traumatismo o de origen quirúrgico y otras veces por quemaduras. En la zona dérmica el tejido dérmico normal es reemplazado por una matriz extracelular compuesta principalmente por fibronectina y colágeno tipo I y III. Por tanto, el tejido cicatricial posee la misma composición bioquímica que la piel sana, tratándose por lo tanto de una alteración morfogenita, que consiste en el fracaso en la regeneración de la estructura normal de la dermis, más que cambios en la composición bioquímica de la misma.

La cantidad y calidad del tejido cicatricial es muy variable en los diferentes individuos, y se evalúa a partir de estudios histológicos y escalas clínicas que incluyen criterios como altura, pigmentación, vascularidad y estructura de la cicatriz. Durante los primeros meses de evolución suele observarse una red vascular capilar delicada y superficial de color rojo o azulado, la cicatriz parece exceder los límites de la herida previa y no se adhiere a los tejidos profundos. Luego de unos meses o años las cicatrices se aplanan, empalidecen y ablandan en un largo proceso evolutivo conocido como “maduración de la cicatriz”, debido a una elongación de los nódulos y a las fibras elásticas que constituyen las formaciones espiralizadas, estas se comienzan a reaparecer indicando que la cicatriz está entrando al

periodo de maduración. Esta orientación fibrilar en dirección paralela a la superficie cutánea, tal como se observa en las cicatrices normales, se acompaña por una reducción progresiva en el número de fibroblastos y miofibroblastos, una pronunciada disminución en la vascularización y una normalización progresiva de la sustancia fundamental. La estructura fibrocelular depende del estado evolutivo de la cicatriz, desde el período inicial activo (cicatriz madura). Se ha visto que no solamente una etapa del proceso de cicatrización es la que se altera, sino que en la formación de tejido cicatricial está involucrada una cascada de eventos en la cual, las respuestas inmunológicas, juegan un rol muy importante. Las células de Langerhans, los linfocitos T, mastocitos y queratinocitos están involucrados en la activación de fibroblastos por medio de la activación de factores de crecimiento, los cuales producen un exceso de formación de matriz extracelular. (9) Numerosos estudios señalan los cambios a nivel histológico del tejido cicatricial sometido a presión. Sin embargo el mecanismo exacto de cómo la presión influye en la maduración y remodelación de la cicatriz hipertrófica no se conoce, sin embargo se pueden reconocer cambios sobre el nivel de inflamación, disminución del grosor de la epidermis y menor cantidad de vasos sanguíneos en relación a cicatrices no tratadas, estos vasos se encuentran más cercanos a la dermis profunda, característica de la piel sana. Al mismo tiempo, se obtiene una disminución del número de miofibroblastos, disminuyendo la producción de matriz extracelular y la tendencia de las cicatrices hipertróficas a la contractura cicatricial; sobre la matriz extracelular genera una reorganización de sus componentes. Específicamente a nivel del colágeno, reduce su síntesis al disminuir el aporte de oxígeno y nutrientes al tejido; se obtienen fibras de menor grosor con una disposición más paralela a la superficie de la piel, lo que contrasta con el aspecto nodular y la escasa longitud que estas fibras presentan en cicatrices no tratadas.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CICATRIZACIÓN

La influencia de ciertos factores condiciona la calidad final de una cicatriz e influyen en cierta medida en el proceso de cicatrización estos son:

- **Localización:** si se producen en la misma dirección que las líneas de mínima tensión cutánea (líneas de Langerhans) tendrán menor tendencia a la dehiscencia y al ensanchamiento.

- **Tratamiento:** los cuidados desde el primer momento van a ser determinantes en el aspecto final de la cicatriz. Un desbridamiento inadecuado de los tejidos desvitalizados o una sutura mal indicada retrasarán el proceso de cicatrización, al igual que una infección que no se diagnostique o se trate correctamente. El manejo de los tejidos, tanto si se decide la sutura de la herida como si se opta por una cicatrización dirigida, debe ser cuidadoso y lo menos traumático posible. Las suturas deben aproximar correctamente los bordes de las heridas sin solaparlos o darles tensión excesiva.
- **Edad:** la cicatrización es más rápida en individuos jóvenes debido a que en ellos tiene lugar una formación más rápida de la matriz celular cicatricial, especialmente por una producción elevada de fibras de colágeno. Pero también se observa con mayor frecuencia cicatrización anormal como cicatrices hipertróficas y queloides.
- **Inmunodepresión:** favorece la infección de las heridas a la vez que retrasa e interfiere en las fases de cicatrización mediante la disminución de la actividad de los mediadores de la respuesta inflamatoria y de la proliferación celular.
- **Raza:** las razas negras cicatrizan peor que las caucásicas.
- **Mal nutrición:** Déficit de proteínas, vitamina D, Zinc, Hierro y magnesio.
- **Fármacos:** son muchos los fármacos que se ha comprobado que ejercen efectos adversos sobre los procesos de cicatrización tisular. Los corticoides interfieren a través de varias vías en la cicatrización de las heridas (disminución de la vascularización, inhibición de la proliferación de fibroblastos y de la síntesis de proteínas, disminución de la síntesis de colágeno, retraso en el proceso de epitelización). Los agentes quimioterápicos que actúan sobre la síntesis de ADN y ARN retrasan la cicatrización al inhibir la fase de proliferación fibroblástica.
- **Radioterapia:** provoca inflamación, edema y ulceración de las heridas en cicatrización. No es infrecuente la dehiscencia en heridas con cicatrización normal pero de poco tiempo de evolución al administrar radioterapia sobre ellas.
- **Enfermedades Sistémicas:** la diabetes mellitus o la vasculopatía periférica se ha demostrado que interfieren en el proceso de cicatrización normal retrasándolo, al igual que las enfermedades que causan estados de inmunodepresión.

- Radiación ultravioleta: la exposición a radiación ultravioleta de las heridas en fase de cicatrización se asocia hiperpigmentación. (10)

En 1994 se definieron conceptos sobre cicatrización para unificar el lenguaje. Los conceptos definidos fueron los siguientes:

- Cicatrización Ideal: aquella que devuelve la normalidad anatómica y funcional, sin cicatriz externa, el único modelo en humanos es la cicatrización fetal.
- Cicatrización Aceptable: aquella que deja cicatriz pero devuelve la integridad anatómica y funcional.
- Cicatrización Mínima: aquella que deja cicatriz y que devuelve la integridad anatómica sin lograr buenos resultados funcionales y que por lo tanto recurren con frecuencia, también conocida como cicatriz inestable.
- Cicatrización Ausente: aquella en la cual no se logra restaurar la integridad anatómica ni funcional, por ejemplo la úlcera crónica.
- Cicatrización Patológica: aquella en la que existe una sobreproducción del tejido cicatricial debido a un desbalance entre la síntesis y degradación de la matriz extracelular, en favor de la primera; que determina una cicatriz sintomática, solevantada, roja, indurada o contraída, que puede llevar a problemas funcionales y estéticos al paciente.

Esta clasificación es de escasa aplicación clínica por lo que los autores Rohrich y Robinson, clasificaron la cicatrización según su evolución de la siguiente forma:

- Normal: estéticamente aceptable y que devuelve la integridad anátomo funcional
- Patológica: la cual se subdivide en *excesiva*, en la que existe una sobreproducción de cicatriz.
- Insuficiente: en la que existe un déficit de cicatriz.
- Inestética: hay un proceso de cicatrización normal, pero por su ubicación, dirección o técnica de reparación, tiene resultados cosméticos inaceptables.

Dentro de esta clasificación cabe mencionar que las cicatrices patológicas son todas aquellas en las que hubo una alteración de las fases y son resultados de procesos inflamatorios fibrosantes, que se caracterizan por un incremento del contenido de colágeno y de

glicosaminoglicanos, su altura es mayor con respecto a otros tipos de cicatrices y su aparición conlleva con frecuencia a una serie de efectos secundarios indeseables, por ser sintomáticas (prurito, fragilidad y dolor o sensación de quemazón), como por su recuperación estética, que puede asociarse a alteraciones del sueño, ansiedad, depresión e interferencia en la realización de las actividades de la vida diaria.

TIPOS DE CICATRICES PATOLÓGICAS

CICATRIZACIÓN PATOLÓGICA

- Madura: Cicatriz plana y blanquecina.
- Inmadura: Cicatriz roja, con prurito o dolor y ligeramente elevada en el proceso de remodelación, madura normalmente hasta aplanarse.
- Hipertrófica lineal: Cicatriz roja, elevada, algunas veces con prurito confinada al borde de la incisión quirúrgica original. Ocurre en semanas posterior al procedimiento quirúrgico, la cicatriz aumenta rápidamente en tamaño los primeros 3-6 meses llegando a un periodo estático para posteriormente involucionar. Generalmente maduran hasta tener una apariencia de cuerda, ligeramente elevada con un ancho aumentado. El proceso completo de maduración puede tomar hasta 2 años.
- Hipertrófica diseminada: Cicatriz roja, elevada y diseminada algunas veces con prurito, confinada al borde de la incisión quirúrgica al borde de la incisión quirúrgica original. Ocurre en semanas posterior al procedimiento quirúrgico, la cicatriz aumenta rápidamente en tamaño entre los primeros 3 y 6 meses, llegando a un periodo estático para posteriormente involucionar. tener una apariencia. Generalmente maduran hasta tener una apariencia de cuerda, ligeramente elevada con un ancho aumentado. El proceso completo de maduración puede tomar hasta 2 años.
- Queloide menor: Cicatriz focalmente elevada, con comezón que se extiende al tejido menor. Se desarrolla hasta 1 año después de la cirugía y no involuciona por sí sola, la resección quirúrgica simple es seguida de recurrencia generalmente. Puede existir alguna anomalía genética. Sitios comunes son: lóbulo auricular, hombros y esternón.

- Queloides mayor: Cicatriz grande, elevada (mayor de 5 mm) posiblemente dolorosa o con prurito que se extiende sobre el tejido normal. Generalmente resultan de traumas menores y pueden continuar diseminándose por años.
- Cicatriz retráctil: Cicatriz hipertrófica y contracturada, consecuencia de las quemaduras, que ocasiona limitación de las partes móviles del cuerpo como parpados, cuello, axila, codos, manos, pies, dedos, ingle, rodilla y tobillo.

De este tipo de cicatrices las de mayor gravedad son:

1. Hipertrófica:

Es una secuela muy frustrante de traumatismos en la piel que afectan la dermis.

Estructura morfológica:

- Elevación sobre el nivel normal de la piel.
- Suelen aparecer rápidamente después de la epitelización, aumentando su tamaño en los 3-6 meses siguientes y siguiendo luego una fase de regresión.
- Variedad de forma y altura que raramente sobrepasa entre 1-2 mm, algunas veces su consistencia es firme y algo elástica, los bordes más pronunciados, vascularidad e hiperpigmentación que generalmente son relacionados con la extensión, lugar, tiempo de evolución de la cicatrización y susceptibilidad individual.
- En ciertos lugares como hombros o lóbulos de la oreja tienden a ser prominentes, nodulares, pedunculadas o semipedunculadas, redondas u ovals reflejando el excesivo crecimiento cicatrizal.
- Pueden ocurrir en cualquier área del cuerpo.
- Son más frecuentes en heridas que deben cicatrizar a través del proceso de granulación como en quemaduras profundas, este tejido tiene específicas tareas de limpieza por medio de una eficiente fagocitosis, relleno y nutrición, es esencialmente un tejido inflamatorio compuesto por células, fibras, sustancia intercelular y vasos sanguíneos, dirigido a restituir el tejido lesionado en forma ordenada y sistemática.

2. Queloides:

- Se producen más de 4 semanas después de la lesión.
- No respeta los bordes originales de la lesión desbordando su tamaño.
- Presencia de prolongaciones de avance en el borde y por debajo de la apariencia normal de la epidermis y dermis papilar.
- Bandas fibrocelular horizontales en la dermis reticular superior.
- Banda fibrosa prominente (similar a una fascia). Presenta eritema.
- Presenta solevantamiento en relación a la superficie de la piel normal.
- Presenta fibrosis (dureza) y tienden a mantener su condición a lo largo del tiempo.

Diferencia clínica

Cicatriz Hipertrófica:

- Lesión que sobrepasa el nivel basal de la piel, pero dentro de los límites de la herida original y aumenta en tamaño por elevación de los márgenes, no por invasión de tejido normal circundante.
- La cicatriz hipertrófica con frecuencia se resuelve en el tiempo. Su tratamiento quirúrgico rara vez produce recidiva.

Queloides:

- Sobre crecimiento fibroso en el sitio de una lesión cutánea como resultado de un proceso de cicatrización alterado, en individuos genéticamente susceptibles, que al contrario de la cicatriz normal, no revierte.
- se considera un tumor fibro proliferativo benigno, por la formación de colágeno extra en el sitio de la cicatriz, la que se extiende más allá de los límites de la herida original.
- El queloide regresa con el tiempo.
- No provoca contractura de la cicatriz.
- Con el tratamiento quirúrgico recidiva entre el 45 y 100%.

CUADRO COMPARATIVO		
Cicatriz Normal	Cicatriz Hipertrófica	Cicatriz Queloide
Confinada a los márgenes de la herida original.	Confinada a los márgenes de la herida original.	Se extiende más de los márgenes de la herida original.
Cuando madura tiende a aplanarse y atrofiarse progresivamente.	Regresan tras la fase inflamatoria inicial (aunque pueden tardar varios años).	Extensión progresiva.
No requerirán tratamiento.	Tratamiento de primera línea: parches o gel de silicona.	Tratamiento de primera línea: cortico esteroides intralesionales.

DIFERENCIAS PRINCIPALES		
	HIPERTROFICA	QUELOIDE
Genética	Menos asociación familiar	Predilección familiar
Raza	Menos asociación con raza	Negros y orientales
Sexo	Igual ambos sexos	Más frecuente en mujeres que en hombres
Edad	Cualquier edad	10 y 30 años
Bordes	Se mantiene dentro de los límites	Sobrepasa los originales
Inicio	Temprano post cirugía	Tardía post cirugía
Curación espontánea	Mejora con el tiempo	Mejora tardíamente por la excesiva cantidad de colágeno.
Localización	Sin predilección	Cara, orejas y tórax
Etiología	Tensión y tiempo de cicatrización	Desconocida
Cirugía	Mejora	Empeora

EVALUACIÓN DE CICATRICES SEGÚN ESCALA DE VANCOUVER

Basa la mejoría del paciente realizando una sumatoria de los puntajes obtenidos en: Pigmentación, vascularidad, flexibilidad y altura.

1. Localización: Las zonas neutras o zonas articulares son las más delicadas, por limitar la funcionabilidad de la región afectada.

2. Actividad de la cicatriz:
 - Tiempo de llene capilar: (test de vitropresión) Consiste en presionar la cicatriz por dos segundos con el pulpejo de un dedo del examinador, soltar y contabilizar cuantos segundos demora en recuperar el eritema (coloración inicial).
 - a. Tiempo llene piel normal: 5-6 segundos
 - b. Tiempo de llene moderado: 3-4 segundos
 - c. Tiempo de llene rápido: 1-2 segundos
 - d. Tiempo de llene instantáneo: 0 segundo.

 - Pigmentación: Se observara hipo pigmentación (zonas blanquecinas) es el resultado de la pérdida de la capacidad de los melanocitos de producir melanina en las zonas lesionadas. o hiperpigmentación resultado de un exceso en la producción de melanina durante la fase de inflamación dentro del proceso de cicatrización. (12).

 - Vascularidad: En la cicatriz hipertrófica, se observa una secuencia de coloración que progresa desde un color rojo brillante, indicador de mayor actividad metabólica, que evoluciona en distintas tonalidades hasta llegar al café claro que indica la maduración de la cicatriz.

 - Altura de la cicatriz: puede ser una cicatriz plana o sobrepasar el espesor normal de las capas de la piel, alcanzando una altura mayor a 5 milímetros.

3. Tensión: Es una condición causada por fuerzas de tracción a la que están sometidos los injertos, cicatrices y/o piel sana circundante como consecuencia del proceso de crecimiento, que incluso, puede afectar el tejido sano vecino; puede originar alteraciones de contorno y

bridadas entre otros. La tensión también puede observarse en piel sana vecina a zonas cicatrizadas o injertadas.

4. Flexibilidad: Se describe si la cicatriz la flexibilidad al movilizarla, si se encuentra blanda, firme, observación de bandas, contracturas dependiendo de la zona afectada, sollevamiento o mejoría de la cicatriz, observándose normal.

TRATAMIENTO EN CICATRICES HIPERTRÓFICAS Y QUELOIDES

El tratamiento de cicatrices provocadas por traumatismos y que afectan la dermis, requiere de un seguimiento prolongado, ya que se inicia un tratamiento desde el inicio de la lesión, observando la evolución de la cicatriz. Cuando se observa que la cicatriz del paciente tiende a ser patológica (hipertrófica o queloide) se utiliza la técnica de Terapia Compresiva después de verificar que inicia la cicatrización ya que se utilizara como máxima prevención. Antes de iniciar alguna modalidad de tratamiento se debe establecer cuál es la meta; ya sea eliminar la cicatriz antiestética o simplemente tratar de eliminar la sintomatología para lo que se aplican 3 tipos de tratamiento:

1. Quirúrgico: Debe realizarse solamente después que ha pasado el periodo de la actividad para prevenir en lo posible la recidiva.
2. Farmacológico: Se utilizan fármacos para disminuir la producción de colágeno utilizando esteroides y otro encaminado a aumentar su degradación con latirógenos como el b-aminopropionitrilo y la penicilina.
3. Mecánico (terapia compresiva): Mediante el uso de presión ejercida directamente sobre la cicatriz. El instituto Shiners para niños quemados ubicado en Galveston, U.S.A que a fines de 1960 iniciaron su uso.

Las fibras conectivas de la piel son estructuras rígidas y la superficie cutánea es moldeable hasta cierto punto. La cicatriz hipertrófica, tiene mayor rigidez estructural, responde a fuerzas mecánicas siempre que se encuentre en el periodo de evolución activa (rojiza y prominente); por lo que se puede deducir que al aplicar una fuerza exterior en este periodo, las fibras de colágeno de la cicatriz que se encuentran orientadas en forma de espirales o formando nódulos, se verán obligadas a orientarse conforme a la dirección impuesta por la fuerza. Es por

eso que la terapia compresiva se utiliza en forma extendida como tratamiento no invasor de las cicatrices hipertróficas. (13) La presión ejercida a través de vendas elásticas o trajes compresivos debe ser mayor a la presión capilar, la mayoría de los estudios coinciden en valores cercanos entre 25mmHg-30mmHg. (3) La respuesta a esta presión, sin embargo, varía dependiendo de las áreas anatómicas a comprimir. Esto relacionado con las distintas formas del cuerpo y su consistencia o contrapresión.

Esta presión, debe ser ejercida en forma precoz, constante y perpendicular a la cicatriz a fin de obtener cambios significativos y permanentes en la dermis cicatrizal. (13)

2.3 TERAPIA COMPRESIVA

En áreas cicatriciales sometidas a terapia compresiva se observa además la presencia de elementos elásticos en la dermis superficial, y aunque las fibras son más cortas y pequeñas comparadas con las de la dermis normal, contrasta con la escasa presencia de estas fibras en tejido no tratado. La disminución en el número de fibras y la reorganización de la red colágeno en conjunto con la disminución de los miofibroblastos explican en parte los cambios positivos en las características mecánicas de la cicatriz producto de la terapia compresiva. Otros efectos descritos en la literatura, asocian a la terapia compresiva con el control del prurito y del dolor asociado a las cicatrices hipertróficas.

CRITERIOS CLÍNICOS PARA PRESCRIPCIÓN

La elección de los elementos compresivos a utilizar depende de una serie de variables que deben ser tomadas en consideración al momento de iniciar la terapia compresiva.

1. Edad del paciente: pacientes lactantes mayores de 6 meses, A menor edad del paciente se recomienda el uso de sistemas elásticos versus elementos rígidos de compresión. La presión debe ser homogénea y eficaz pero no excesiva, si no consideramos este aspecto podemos poner en riesgo el desarrollo de estructuras óseas principalmente a nivel de cabeza en los lactantes e infantes.
2. Características de cicatriz: cicatrices activas planas no requerirán de elementos elásticos compresivos, en cicatrices hipertróficas con un alto componente fibroso y cicatrices queloides hacen necesaria la incorporación de refuerzos o insertos bajo los

elementos elásticos. Existen contracturas y deformidades que hacen imposible tratarlas solo con sistemas elásticos compresivos, debiendo incorporarse algunos elementos ortésicos como férulas.

3. Localización: secuelas ubicadas en zonas especiales o articulares podrán requerir elementos ortésicos de posicionamiento, cicatrices localizadas en cuello y cara incorporaran a los sistemas elásticos elementos rígidos o semi rígidos.

La presencia de zonas corporales con contornos anatómicos irregulares o cóncavos hacen necesario el uso de insertos o refuerzos compresivos para mejorar la presión localmente.

4. Condiciones generales de la piel: Alergias, fragilidad, presencia de erosiones y zonas cruentas frecuentemente son factores determinantes al momento de la elección de los sistemas compresivos.

5. Tipo de cicatriz:

Hipertrófica o queloides por la excesiva producción del colágeno.

Elementos blandos	
Trajes elásticos	Otorga la posibilidad de compresión en tórax y extremidades, ya que se ajusta a las características del paciente y del área afectada, deben quedar completamente ajustadas para que ejerza la presión necesaria; además es el primer elemento utilizado después de sufrir la lesión, cuando ya se ha observa la cicatrización de la herida, y la regeneración del epitelio.
Vendas elásticas	Permite la compresión en cualquier área afectada pero requiere una supervisión constante. Se utiliza cuando el epitelio se ha regenerado.
Cobán	Venda elástica adhesiva, con características de escaso grosor, es un elemento importante para la compresión en mano y dedos ya que por su elasticidad se ajusta al daño de estas áreas, se utiliza cuando ya no se observan heridas abiertas, bulas ni laceraciones.

Silicón	Se utiliza por lo menos, 12 horas diarias continuas y por un período no mayor a los 6 primeros meses de su evolución ya que previene la formación de las cicatrices hipertróficas y queloides.
Tubigrip	Es un material elástico que se coloca según la medida de cada niño y puede ser combinado con otro material como cuero o foamy para ejercer mayor presión sobre la cicatriz cuando esta ya es hipertrófica o queleide, a la vez puede ser utilizado para prevenir el crecimiento de la cicatriz.
Silicón odontológico (combinación de 50-50)	Es una combinación de una masa (polidimetilsiloxano, oxido metálico) con un catalizador (octanato de estaño) que se torna dura y pesada al ser combinadas, se utiliza para ejercer presión sobre la cicatriz cuando aún se encuentra activa pero completamente cerrada.

2.4 VENDAJE NEUROMUSCULAR

Se le conoce como: kinesiotaping, kinesio tape, Medical taping concept, vendaje neuromuscular, kinesiology tape; sin embargo es el mismo método y una misma técnica que la hace distinta al resto de lo que se ha realizado en toda la historia del vendaje. Esta técnica se creó en Japón y Corea en los 70 extendiéndose rápidamente en Asia y Estados Unidos y en los años 90 es introducido en Europa. Fue desarrollado por el Dr. Kenzo Kase, un quiropráctico Japonés que aplicó conceptos Kinesiológicos, esta técnica busca la movilidad total del músculo sin restricciones donde la función muscular cobra vital importancia para activar procesos naturales de recuperación, influyen desde el exterior y dura más de 24 horas.

La venda con la que se desarrolla la técnica posee características específicas que la hacen distinta a otros materiales utilizados hasta la fecha, es una cinta elástica adherida a un papel protector con un 10% de pre-estiramiento a la que podemos aplicar hasta un 140% -160% de estiramiento adicional en sentido longitudinal. Una vez separada del papel protector, es una venda adhesiva similar en grosor, peso y elasticidad a la piel humana. El pegamento utilizado normalmente es el Cyanocrylato de uso médico. El reverso del material que contiene el pegamento, no es simétrica ni longitudinal como todas la adhesivas clásicas sino que presenta unas ondulaciones en forma de “S” que junto a la elasticidad longitudinal de la venda ayudará

a la formación de “convoluciones” y arrugas características que levantan la piel para conseguir un mayor flujo sanguíneo y un aumento de información en la zona. Es resistente duradera al estar en contacto con el agua, su permeabilidad la hace transpirable lo que permite llevarla puesta un mínimo de 4 días en algunos casos. Es un material exento de Látex por lo que posee es un material Hipoalergénico, es 100% de algodón, y una vez colocado se activa por medio del calor al frotarlo suavemente y con el paso de los días no pierde tantas propiedades como ocurre con otros sistemas de vendaje pues el propio calor del cuerpo lo mantiene activo. La finalidad de su utilización es el tratamiento de lesiones musculares, articulares, tendinosas y ligamentosas, neurológicas, procesos que cursan con inflamación y linfedemas; es perfectamente compatible con otros sistemas de vendaje cómo el funcional, pues la tendencia actual es la de hacer vendajes mixtos en determinadas situaciones en las que interese una restricción parcial de movimiento. Además permite aplicar y combinar tratamientos físicos. Dada la capacidad de estimulación del sistema neuromuscular y propioceptiva por parte de la venda, se transmite información a través de los receptores de la piel las 24 horas, el proceso de reparación está en marcha desde el inicio de la colocación de la misma gracias a la cantidad de datos que aporta a la zona tratada, su capacidad drenante, de amortiguación en procesos inflamatorios y de activación de la micro circulación.

Técnicas de vendaje:

1. Técnica muscular: busca la tonificación o relajación de un músculo, y se coloca de origen - inserción para tonificar e inserción- origen para relajar.
2. Técnica ligamento-tendón: refuerza la función de la tensión utilizada al vendar un tendón o ligamento.
3. Técnica de corrección articular funcional: aporta un soporte de apoyo a la articulación.
4. Técnica de corrección mecánica: corrige el posicionamiento mecánico de una articulación o segmento óseo.
5. Técnica fascial: actúa sobre restricciones fasciales, adherencias y cicatrices.
6. Técnica de aumento de espacio: Logra la descompresión local en zonas de dolor.
7. Técnica linfática: influye sobre la micro circulación y sobre el drenaje linfático, ayudando a la extravasación excesiva de líquidos y complementado el drenaje manual.

8. Técnica segmental: actúa desde la periferia sobre los órganos internos, en el tratamiento de problemas digestivos, intestinales, menstruales, respiratorios.

Efectos fisiológicos:

1. Analgésico: disminuye la presión intersticial y la activación del sistema de analgesia natural del organismo (endorfinas, encefalinas) estimulando los nociceptores (terminaciones nerviosas encargadas de la transmisión de dolor) ya que levanta la piel y favorece así el drenaje y descompresión de la zona. Los nociceptores, responsables de la activación de los estímulos de dolor, pueden ser influidos directamente por el nuevo estímulo que genera la venda gracias a la normalización de la circulación sanguínea.
2. Ejerce una presión que crea espacios entre la piel, estimulando la regeneración de vasos linfáticos disminuyendo así la presión de los nociceptores del dolor y prurito.
3. Antiinflamatorio.
4. Neurorreflejo: actúa directamente sobre el sistema nervioso por medio de las comunicaciones neurológicas existentes entre piel, músculo, hueso y víscera.(15)

Indicaciones:

- Disminución del dolor, inflamación y hematomas
- Mejorar la propiocepción.
- Corrección postural y corrección de la fascia.
- Estimulación de músculos hipotónicos e inhibición de músculos hipertónicos.

Contraindicaciones:

- Colocación sobre heridas abiertas.
- Personas con trombosis ya que la venda estimula la circulación y podría provocar el desprendimiento de un trombo, así como con edemas dinámicos generales provocados por motivos cardiacos o renales.
- Traumatismos severos sin exploración y diagnóstico médico previo.
- En pacientes alérgicos a materiales adhesivos o que han creado una resistencia por parte de su piel a éste tipo de materiales.

- En regiones dónde ya haya sido colocado algún otro vendaje previamente y la zona esté irritada.
- Diabetes.
- Pacientes con metástasis.

Características del vendaje:

- Ha sido diseñado imitando las propiedades de la piel en grosor, peso y elasticidad.
- Es un esparadrapo elástico suave de algodón; con pegamento especial en forma de S que no posee medicamento.
- Desprende calor y favorece el flujo sanguíneo.
- Hipoalergénico con efecto sedante
- Resistente al agua por lo que dura de 5-7 días.
- Es distensible hasta 140%.

Cuidados previos a la colocación:

- Piel limpia, sin vello y sin grasa.
- Verificar que la piel este seca.

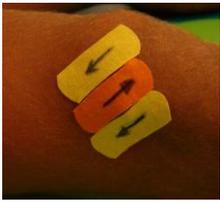
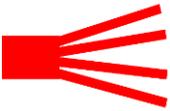
Indicaciones de la técnica:

- El color de la venda no influye en la calidad del material ni en sus efectos; sin embargo según los colores se obtienen:
 1. Aumento de temperatura: colores cálidos: amarillo, rosa, negro
 2. Disminución de la temperatura: colores fríos: verde, azul
 3. Estimulación: amarillo, rosa.
 4. Sedantes: azul, verde.
- Medir la longitud de la cicatriz con el vendaje neuromuscular antes de cortarlo y redondear las puntas de la venda ya que aseguran una mayor durabilidad y concentra la fuerza en la propia venda.
- Rasgar el papel de protección por la mitad para no tocar las puntas y así asegurar un mejor pegado de estas.
- Solamente se estira el centro del material, no debe estirarse la piel.

- Los anclajes son siempre colocados sin estirar, sea cual sea, la técnica utilizada.
- La piel no debe ponerse en tensión.
- Friccionar suavemente la venda una vez colocada pues el calor activará el pegamento y será más duradero.
- Sólo se pega la venda una vez, si se calcula mal la medida, se debe utilizar una venda nueva y debe frotarse para evitar arrugas.
- Los primeros 15 minutos suelen ser de una sensación extraña, luego desaparece dicha sensación para pasar a ser agradable o indiferente si esta es desagradable desde el principio y no varía (prurito que no desaparece) retirar la venda definitivamente.
- No dar excesiva tensión a la venda en pacientes con posibles alteraciones en la sensibilidad de la piel para evitar rozaduras o irritaciones de la piel que creen el efecto contrario al que se quiere lograr. (16)

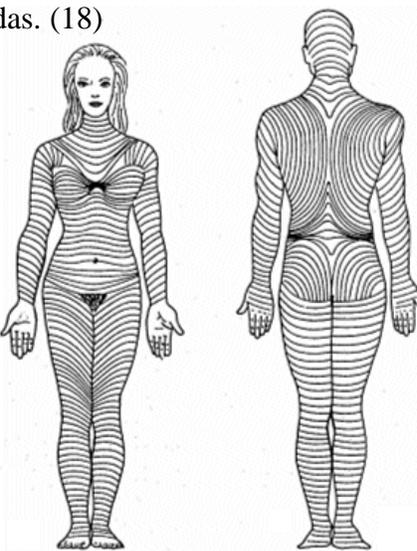
Formas de aplicación del vendaje:

La forma de colocación de la técnica dependerá del objetivo que se quiere lograr y de la zona a tratar, ya que cuando hay compromiso de articulación, se observe tensión o bandas la forma de colocación no será igual con respecto a una cicatriz en la que solamente se quiere disminuir la altura.

En Y		En basquet		En I	
En x		En abanico			
Abanico		En web		En V	
Donut		Enrejada			

El vendaje neuromuscular debe ser colocado en dirección perpendicular a las líneas de Langerhans o líneas de tensión de la piel. La epidermis tiene gran capacidad de regeneración ante una lesión y su nutrición se efectúa por difusión desde los planos vasculares subyacentes. En la capa reticular de la dermis, las fibras colágenas se disponen en forma paralela, la dirección de las fibras varía según las regiones del cuerpo y dan lugar a las líneas divisorias de la piel o líneas de Langerhans, que se disponen de forma horizontal en el cuello y tronco. Estas líneas corresponden a la alineación de las fibras de colágeno en la dermis. Son el resultado de las diversas estructuras anatómicas que actúan sobre la piel produciendo pliegues, se forman en las zonas donde la piel tiene menos elasticidad. Normalmente se sitúan en las zonas con arrugas perpendiculares a la contracción del músculo donde se encuentran, se van formando a lo largo de toda la vida.

Cuando se realizan incisiones o la lesión de la piel en dirección de estas líneas, la cicatriz producida es mínima, mientras que las que cruzan dan lugar a grandes cicatrices debido a la retracción de las líneas afectadas. (18)



Técnica Facial:

Indicaciones:

- Cicatrices patológicas.
- Contracturas musculares y articulares.
- Adherencias.
- Cicatrices que hayan madurado rápidamente, que no sea tan extensa, altura mayor de 2 milímetros y que este ubicada en zonas en las que no puede colocarse ningún otro material compresivo como: en rostro, cuello, hombro, esternón, tórax o espalda.

Contraindicaciones:

- Cicatriz reciente (Hiperpigmentada, morada o demasiado roja).
- Cicatriz en la que se observen laceraciones.
- Presencia de bulas.
- Pacientes pediátricos menores de 6 meses.

Tensión:

Se puede colocar con una tensión entre un 20%- 50%, y un máximo de 60% , ya que el estrato corneo de la piel de los pacientes pediátricos es más delgado con respecto al de los adultos, los melanocitos están poco desarrollados y poco pigmentados, epidermis poco queratinizada y el sistema termorregulador se desarrolla a los 3 años. Las tensiones muy altas se utilizan raramente en niños y sólo a partir de 8 años.

Cuidados al retirar el vendaje neuromuscular:

- Procurar retirar el vendaje cuando este en máxima adherencia.
- Si después de los 5-7 días sigue adherido a la piel, se deberá colocar crema o aceite para removerlo y empezar a retirar de forma lenta en sentido del nacimiento del vello y sujetando la piel para evitar laceraciones.
- Después de retirarlo aplicar crema o loción hidratante.

El vendaje neuromuscular es una técnica aplicable después que la herida se ha cerrado completamente y se haya formado una cicatriz patológica, con una altura mayor a 1 milímetro ya que sobrepasa el espesor normal de la piel. Es una técnica ideal dentro de la terapia compresiva, ya que mejora rápidamente el aspecto de la cicatriz, observándose mejor pigmentación, vascularidad, flexibilidad y una disminución de la altura de la cicatriz (17) por la máxima presión que ejerce sobre esta y es de fácil manipulación pudiendo así colocarse en cualquier zona del cuerpo que se vea comprometida con una cicatriz patológica después de haber sufrido un traumatismo.

EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LA TÉCNICA EN DIFERENTES REGIONES





CAPÍTULO III

V. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Valor o dimensiones	Indicadores
Cicatriz	Tejido que se forma sobre una herida a medida que la piel se regenera, como un proceso natural, sin embargo no todas las personas cicatrizan de la misma forma.	Tejido que se regenera después de una lesión provocada por diferentes causas como quemaduras, accidentes, heridas, cirugías o alteraciones congénitas que algunas veces no se regenera de la forma correcta resultando una cicatriz anormal.	1. Tipo de cicatriz.	1. a. Hipertrófica b. Queloide
			2. Vascularidad.	2. a. Normal b. Rosada c. Roja d. Morada
			3. Pigmentación.	3. a. Normal b. Hipopigmentada c. Hiperpigmentada
			4. Flexibilidad.	4. a. Normal b. Flexible c. Blanda d. Firme e. Banda f. Contractura
			5. Altura de la cicatriz.	5. a. plana b. Menor 2mm c. 2.5mm d. Mayor 5mm
			6. Dolor	6. Escala del dolor de 0 a 10, siendo "0" la ausencia de dolor y "10" el máximo de dolor.
			7. Prurito	7. Escala de prurito del 0 al 10, siendo "0" la ausencia de éste y "10" prurito intenso.
Vendaje Neuro-Muscular	Venda elástica y adhesiva, muy eficaz y diferente a otro tipo de vendaje ya que no limita la actividad funcional. Es utilizada en el campo de la rehabilitación	Técnica especial de vendaje utilizada en diferentes patologías, actualmente aplicada sobre cicatrices, dura de 5-7 días y no limita la realización de actividades de la Vida Diaria.	1. Tiempo de evolución de la cicatriz.	1. a. Después de 6 meses de evolución o al observarse la maduración de la cicatriz y no haya presencia de bulas o laceraciones.
			2. Tiempo de uso del vendaje.	2. a. 15 días. b. 30 días.
			3. Forma de colocación.	3. a. En "I" b. En "X" c. En "abanico"

CAPÍTULO IV

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

1. TIPO DE ESTUDIO:

La investigación realizada fue de tipo descriptiva, transversal y retrospectivo.

1.1 Descriptivo:

Se partió de las variables identificadas, describiendo así los beneficios que se obtenían de la aplicación del vendaje neuromuscular en pacientes pediátricos con cicatrices provocadas por traumatismos.

1.2 Transversal:

Se estudió el fenómeno en un tiempo determinado, haciendo un corte en el tiempo desde Febrero-Abril 2015.

1.3 Retrospectivo:

El resultado se obtuvo a partir de hechos pasados.

2. UNIVERSO Y MUESTRA:

2.1 Universo:

Comprendido por 150 pacientes pediátricos que fueron atendidos en el Hospital Nacional Especializado de Niños Benjamín Bloom por presentar cicatrices provocadas por traumatismos en el periodo de Febrero-Abril de 2015.

2.2 Muestra:

Tipo de muestreo no probabilístico porque se realizó según las causas relacionadas con las características aplicables a la investigación; la muestra fue comprendida por 27 pacientes pediátricos, dividiéndolos en dos grupos compuestos por 16 pacientes pediátricos que utilizaron el vendaje neuromuscular por 15 días y el otro compuesto por 11 pacientes pediátricos que lo utilizaron por 30 días, en el periodo de Febrero-Abril de 2015, a los cuales se les aplicaron los siguientes criterios:

2.2.1 Criterios de Inclusión:

- Pacientes pediátricos de ambos sexos.
- Pacientes pediátricos que recibieron tratamiento en esta Unidad.
- Pacientes pediátricos con cicatrices profundas con tendencia a ser hipertróficas o queloides y que utilizaron vendaje neuromuscular.

2.2.2 Criterios de Exclusión:

- Mayor de 12 años.
- Pacientes con los que se realizó la prueba piloto.

3. RECURSOS, MÉTODOS, RECURSOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

La investigación fue desarrollada con la técnica de Revisión documental utilizando la Ficha o cédula de captura de datos, se elaboró un instrumento de evaluación tomando como base la hoja de evaluación de la Institución (ver anexo 1); posteriormente se realizó una prueba piloto utilizando 3 hojas de evaluación, para verificar posibles errores, pero dicho instrumento no presentó ninguna modificación (ver anexo 2) por lo que se procedió a la intervención de la investigación realizándola en los meses de Junio-Julio del 2015, con la revisión de todas las evaluaciones de pacientes que habían asistido al Hospital y a los cuales el personal de salud les colocó el vendaje neuromuscular en los meses comprendidos entre Febrero-Abril de 2015.

4. PLAN DE TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Después de recolectar todos los instrumentos, se procedió a la realización de tablas que resumieran todos los datos necesarios para demostrar los resultados obtenidos durante la intervención de la investigación; se elaboraron 12 tablas con un orden secuencial, divididas en los dos grupos que habían utilizado el vendaje neuromuscular (un grupo conformado por 16 pacientes pediátricos y el otro conformado por 11 pacientes pediátricos) relacionando todos los aspectos del instrumento de evaluación, facilitando así la comprensión de la información quedando de la siguiente manera: Edad y sexo más frecuente de los pacientes pediátricos, tipos de cicatriz, traumatismos más frecuentes, tiempo de evolución de la cicatriz, materiales utilizados antes de utilizar el vendaje neuromuscular, forma de colocación del vendaje neuromuscular, tiempo de uso de vendaje neuromuscular, resultados de la evaluación inicial y final de: pigmentación, vascularidad, flexibilidad y altura, resultados de la evaluación del dolor, resultados de la evaluación del prurito, reacciones al uso del vendaje neuromuscular y dificultades que presentaron los padres de familia para adquirir el vendaje neuromuscular.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Después de recolectar toda la información y haber elaborado las respectivas tablas que resumían la información, se procedió a la realización del análisis de datos detallando de forma clara y breve los datos representados en las tablas, respetando los resultados en base a los dos grupos evaluados.

CAPÍTULO V

VII. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

TABLA No. 1

EDAD Y SEXO DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS A LOS QUE SE LES APLICÓ VENDAJE NEUROMUSCULAR EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015, EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM”.

EDAD Y SEXO DE LOS PACIENTES EVALUADOS A LOS 15 DÍAS					
EDAD	SEXO				TOTAL
	F	%	M	%	
0-11 meses	1	6.2%	0	0%	6.2%
1-4 años	5	31.2%	5	31.2%	62.5%
5-8 años	1	6.2%	3	18.7 %	25%
9-12 años	1	6.2%	0	0 %	6.2%
Total:	8	50%	8	50%	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los 27 pacientes pediátricos sometidos a la investigación, 16 de ellos se evaluaron 15 días después de haberles aplicado el vendaje neuromuscular, observándose pacientes de ambos sexos con un 50% respectivamente, el sexo femenino está conformado por un 31.2% con edades de 1-4 años, además de un 6.2% respectivamente para las edades de 0-11 meses, de 5-8 años y de 9-12 años; en el sexo masculino se ven afectadas con un 31.2% las edades de 1-4 años y con un 18.7% las edades de 5-8 años formando así el 50% restante de este grupo.

EDAD Y SEXO DE LOS PACIENTES EVALUADOS A LOS 30 DÍAS					
EDAD	SEXO				TOTAL
	F	%	M	%	
0-11 meses	0	0%	0	0%	0%
1-4 años	4	36.3%	3	27.2%	25.9%
5-8 años	4	36.3%	0	0%	14.8%
9-12 años	0	0%	0	0%	0%
Total por sexo:	8	72.7%	3	27.2%	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los 11 pacientes pediátricos evaluados a los 30 días se observa que el sexo femenino fue el más afectado con un 72.7% conformado por un 36.3% en edades de 1-4 años y de 5-8 años respectivamente, el 27.2% restante de la población corresponde al sexo masculino con edades de 1-4 años, siendo este rango de edad el más afectado en ambos grupos evaluados.

TABLA No.2

TIPO DE CICATRIZ MÁS TRATADA CON VENDAJE NEUROMUSCULAR EN PACIENTES PEDIÁTRICOS, EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015, EN EL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM”.

TIPO DE CICATRIZ DE LOS PACIENTES EVALUADOS A LOS 15 DÍAS													
EDAD	HIPÉRTROFICA						QUELOIDE						Total
	F	%	M	%	Fr	%	F	%	M	%	Fr	%	
0-11 meses	1	6.2%	0	0%	1	6.2%	0	0%	0	0%	0	0%	6.2%
1-4 años	5	31.2%	5	31.2%	10	62.5%	0	0%	0	0%	0	0%	62.5%
5-8 años	1	6.2%	3	18.7%	4	25%	0	0%	0	0%	0	0%	25%
9- 12 años	0	0%	0	0%	0	0%	1	6.2%	0	0%	1	6.2%	6.2%
Total:	7	43.7%	8	50%	15	93.7%	1	6.2%	0	0%	1	6.2%	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Del 100% de la población evaluada a los 15 días el 93.7% presento cicatriz hipertrófica conformado por un 43.7% del sexo femenino en edades de 1-4 años con un 31.2%, un 6.2% respectivamente en edades de 0-11 meses y de 5-8 años; otro 50% corresponde al sexo masculino con un 31.2% en edades de 1-4 años y un 18.7% en edades de 5-8 años; así también en este grupo se observó que un 6.2% del sexo femenino de 9-12 años de edad presentaba cicatriz queuloide.

TIPO DE CICATRIZ DE LOS PACIENTES EVALUADOS A LOS 30 DÍAS													
EDAD	HIPÉRTROFICA						QUELOIDE						Total
	F	%	M	%	Fr	%	F	%	M	%	Fr	%	
0-11 meses	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0%
1-4 años	4	36.3%	3	27.2%	7	63.6%	0	0%	0	0%	0	0%	63.6%
5-8 años	4	36.3%	0	0%	4	36.3%	0	0%	0	0%	0	0%	36.3%
9- 12 años	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0%
Total:	8	72.7%	3	27.2%	11	100%	0	0%	0	0%	0	0%	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

El 100% de la población evaluada a los 30 días presento cicatriz hipertrófica conformado por un 72.7% del sexo femenino, con 36.3% respectivamente para las edades de 1-4 años y de 5-8 años, el 27.2% restante corresponde al sexo masculino de 1-4 años de edad, por lo que predomina la cicatriz hipertrófica con respecto a la queloide.

TABLA No. 3

TRAUMATISMOS QUE PROVOCARON CICATRICES HIPERTRÓFICAS Y QUELOIDE EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015.

TRAUMATISMOS MAS FRECUENTES EN LOS PACIENTES PEDIATRICOS EVALUADOS A LOS 15 DÍAS						
TRAUMATISMO	EDAD				FRECUENCIA	PROCENTAJE %
	0-11 meses	1-4 años	5-8 años	9-12 años		
Quemaduras por líquidos calientes	0	9	2	1	12	75%
Accidentes de transito	0	0	2	0	2	12.5%
Alteraciones congénitas: Labio hendido	1	0	0	0	1	6.2%
Mordedura de perro	0	1	0	0	1	6.2%
Total:	1	10	4	1	16	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Los traumatismos más frecuentes que afectaron a la población pediátrica evaluada a los 15 días fueron: quemaduras por líquidos calientes con un 75% con mayor frecuencia en edades de 1-4 años, accidentes de tránsito con un 12.5% más frecuente en edades de 5-8 años y con un 6.2% respectivamente las alteraciones congénitas en edades de 0-11 meses y las mordeduras de perro en pacientes pediátricos de 1-4 años de edad.

TRAUMATISMOS MAS FRECUENTES EN LOS PACIENTES PEDIATRICOS EVALUADOS A LOS 30 DÍAS						
TRAUMATISMO	EDAD				FRECUENCIA	PROCENTAJE
	0-11 meses	1-4 años	5-8 años	9-12 años		
Quemaduras por líquidos calientes	0	5	3	0	8	72.7%
Accidentes de tránsito	0	2	1	0	3	27.2%
Alteraciones congénitas: Labio hendido	0	0	0	0	0	0%
Mordedura de perro	0	0	0	0	0	0%
Total:	0	7	4	0	11	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

En los pacientes pediátricos evaluados a los 30 días también se observa que los traumatismos más frecuentes son las quemaduras por líquidos calientes con un 72.7% y en menor porcentaje los accidentes de tránsito con un 27.2%, ambos traumatismos fueron más frecuentes en edades de 1-4 años y con porcentajes altos en los 2 grupos de pacientes pediátricos sometidos a la investigación.

TABLA No. 4

TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE LA CICATRIZ DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EN LAS QUE SE APLICÓ VENDAJE NEUROMUSCULAR EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015, DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM”.

TIEMPO DE EVOLUCION DE LOS PACIENTES PEDIATRICOS EVALUADOS A LOS 15 DÍAS									
EDAD	HIPERTROFICA	QUELOIDE	TIEMPO DE EVOLUCIÓN						
			0-5 meses		6-12 meses		Más de 12 meses		
			F	%	F	%	F	%	
0-11 meses	1	0	0	0%	1	6.2%	0	0%	
1-4 años	10	0	5	31.2%	2	12.5%	3	18.7%	
5-8 años	4	0	2	12.5%	1	6.2%	1	6.2%	
9-12 años	0	1	0	0%	1	6.2%	0	0%	
Total:	15	1	7	43.7%	5	31.2%	4	25%	
Total: 16			Total: 100%						

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los pacientes evaluados a los 15 días después de la aplicación del vendaje neuromuscular, el 43.7% lo utilizó con un tiempo de evolución de 0-5 meses, conformado por un 31.2% de pacientes de 1-4 años de edad y un 12.5% de 5-8 años; un 31.2% lo utilizó con un tiempo de evolución de 6-12 meses conformado por un 12.5% de pacientes de 1-4 años de edad y un 6.2% respectivamente a las edades de 0-11 meses, 5-8 años y de 9-12 años de edad; así también un 25% lo utilizó después de 12 meses de evolución conformado por un 18.7% de pacientes de 1-4 años de edad y un 6.2% de 5-8 años.

TIEMPO DE EVOLUCION DE LOS PACIENTES PEDIATRICOS EVALUADOS A LOS 30 DÍAS								
EDAD	HIPERTROFICA	QUELOIDE	TIEMPO DE EVOLUCIÓN					
			0-5 meses		6-12 meses		Más de 12 meses	
			F	%	F	%	F	%
0-11 meses	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
1-4 años	7	0	1	9%	4	36.3%	2	18.1%
5-8 años	4	0	0	0%	3	27.2%	1	9%
9-12 años	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Total:	11	0	1	9%	7	63.6%	3	27.2%
Total: 27			Total: 100%					

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los pacientes evaluados a los 30 días el 9% lo utilizo de 0-5 meses en pacientes de 1-4 años de edad, un 63.6% lo utilizaron con un tiempo de evolución de 6-12 meses conformado por un 36.3% de pacientes en edades de 1-4 años y un 27.2% de 5-8 años de edad y el 27.2% restante lo utilizo con un tiempo mayor a 12 meses de evolución, conformado por un 18.1% de pacientes de 1-4 años de edad y un 9% de 5-8 años de edad.

TABLA No. 5

MATERIALES UTILIZADOS ANTES DE LA APLICACIÓN DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR PARA EL TRATAMIENTO DE LAS CICATRICES HIPERTRÓFICAS Y QUELOIDES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015.

MATERIALES UTILIZADOS POR LOS PACIENTES PEDIATRICOS EVALUADOS A LOS 15 DIAS				
MATERIALES UTILIZADOS	HIPERTROFICA	QUELOIDE	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
Cobán	1	0	1	3.1 %
Férulas	1	0	1	3.1 %
Cuero	7	1	8	25 %
Traje de presión	6	1	7	21.8 %
Silicón	5	1	6	18.7 %
Tubigrip	6	0	6	18.7 %
Combinación de 50-50	1	1	3	9.3%
TOTAL	27	4	32	100 %

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Entre los materiales más utilizados en los pacientes pediátricos evaluados a los 15 días posteriores a la aplicación del vendaje neuromuscular están: Cuero con un 25%, traje de presión con un 21.8%, silicón con un 18.7% y combinación de 50-50 con un 9.3% estos fueron colocados en cicatrices hipertróficas y queloides, sin embargo otros materiales como el tubigrip con un 18.7%, férula con un 3.1% y cobán con un 3.1% fueron utilizados solamente en cicatrices hipertróficas.

MATERIALES UTILIZADOS POR LOS PACIENTES PEDIATRICOS EVALUADOS A LOS 30 DIAS				
MATERIALES UTILIZADOS	HIPERTROFICA	QUELOIDE	FRECUENCIA	PORCENTAJE%
Cobán	1	0	1	3.8 %
Férulas	1	0	1	3.8 %
Cuero	9	0	9	34.6 %
Traje de presión	6	0	6	23.1 %
Silicón	4	0	4	15.3 %
Tubigrip	4	0	4	15.3 %
Combinación de 50-50	1	0	1	3.8 %
TOTAL	26	0	26	100 %

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Entre los materiales más utilizados en los pacientes pediátricos evaluados a los 30 días posteriores a la colocación del vendaje neuromuscular están: Cuero con un 34.6%, traje de presión con un 23.1%, silicón y tubigrip con un 15.3% respectivamente, el vendaje de coban, férulas y combinación de 50-50 fueron utilizados con menor frecuencia con un porcentaje de 3.8% respectivamente y se aplicaron solamente en cicatrices hipertróficas.

TABLA No. 6

FORMA DE APLICACIÓN DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR DURANTE 15 Y 30 DIAS PARA EL TRATAMIENTO DE LAS CICATRICES HIPÉRTROFICAS Y QUELOIDES DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015.

FORMA DE APLICACIÓN DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR EN PACIENTES EVALUADOS A LOS 15 DIAS						
FORMA DE COLOCACIÓN	HIPERTROFICA	%	QUELOIDE	%	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Forma de I	15	93.7%	1	6.2%	16	100%
Forma de “X”	0	0%	0	0%	0	0%
Forma de abanico	0	0%	0	0%	0	0%
Total	15	93.7%	1	6.2%	16	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los pacientes pediátricos evaluados a los 15 días posteriores a la aplicación del vendaje el 93.7% presentaba cicatriz hipertrófica y un 6.2% cicatriz queloide, sin embargo en ambos tipos de cicatriz se utilizó el vendaje en forma de I (según las líneas de langerhans).

FORMA DE APLICACIÓN DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR EN PACIENTES EVALUADOS A LOS 30 DIAS						
FORMA DE COLOCACIÓN	HIPERTROFICA	%	QUELOIDE	%	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Forma de I	9	81.8%	0	0%	9	81.8%
Forma de "X"	1	9%	0	0%	1	9%
Forma de abanico	1	9%	0	0%	1	9%
Total	11	100%	0	0%	11	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

El 100% de la población evaluada a los 30 días presentaba cicatriz hipertrófica pero no toda esta población utilizó el vendaje neuromuscular en forma de I, solamente el 81.8%, la otra parte de la población lo utilizó en forma de X y abanico con un 9% respectivamente, debido al área afectada y a la forma de la cicatriz.

TABLA No. 7

TIEMPO DE USO DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR PARA REEVALUACIÓN DE CICATRIZ DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015.

PACIENTES QUE USARON EL VENDAJE NEUROMUSCULAR DURANTE 15 DIAS						
TIEMPO	HIPERTROFICA		QUELOIDE		FRECUENCIA	PORCENTAJE %
	Fr	%	Fr	%		
15 días	15	93.7%	1	6.2%	16	100%
Total	15	93.7%	1	6.2%	16	100 %

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Del 100% de los pacientes pediátricos que utilizaron el vendaje neuromuscular por un periodo de 15 días un 93.7% presentaba cicatriz hipertrófica y el 6.2% restante presentaba queloide.

PACIENTES QUE USARON EL VENDAJE NEUROMUSCULAR DURANTE 30 DIAS						
TIEMPO	HIPERTROFICA		QUELOIDE		FRECUENCIA	PORCENTAJE %
	Fr	%	Fr	%		
30 días	11	100%	0	0%	11	100%
Total	11	100%	0	0%	11	100 %

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los pacientes pediátricos que utilizaron el vendaje neuromuscular por un periodo de 30 días el 100% presentaba cicatrice hipertrófica.

TABLA No.8

RESULTADOS DE LA EVALUACION INICIAL Y FINAL DE 15 Y 30 DIAS DE LA APLICACIÓN DE VENDAJE NEUROMUSCULAR EN PACIENTES PEDIATRICOS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” EN EL PERIODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015.

PIGMENTACION												
EVALUACION DE 15 DÍAS												
Región afectada	Sexo	Fr	Evaluación Inicial			Evaluación Final			Mejoría			
			0	1	2	0	1	2	Si	%	No	%
Frente	M	1			x			x		-	x	6.2%
Labio superior	F	1			x		x		x	6.2%		-
Cuello	M	2			x			x		-	x	6.2%
	M				x			x		-	x	6.2%
Hombro	M	4			x			x		-	x	6.2%
	F		x				x		-	x	6.2%	
	F				x			x		-	x	6.2%
	F				x			x		-	x	6.2%
Brazo	M	2			x			x		-	x	6.2%
	F				x		x		x	6.2%		-
Tronco	F	1			x			x		-	x	6.2%
Área genital	F	1			x			x		-	x	6.2%
Muslos	M	2			x			x		-	x	6.2%
	M				x			x		-	x	6.2%
Pie	F	1			x			x		-	x	6.2%
Dorso del pie	F	1			x			x		-	x	6.2%
Total	9F/7M	16	0	1	15	0	3	13	2	12.5%	14	87.5%
Total:16						100%						

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los pacientes pediátricos evaluados a los 15 días posteriores a la aplicación del vendaje neuromuscular, un 87.5% no presento ningún cambio, pero en un 12.5% de ellos se observó mejoría ya que presentaban cicatrices hiperpigmentadas y después de la aplicación se observaron hipopigmentadas; así también un 90.9%.

EVALUACIÓN EN 30 DÍAS												
Región afectada	Sexo	Fr	Evaluación Inicial			Evaluación Final			Mejoría			
			0	1	2	0	1	2	Si	%	No	%
Mentón	F	1		x			x			-	x	9%
Rostro	M	1			x			x		-	x	9%
Hombro	F	1			x			x		-	x	9%
Brazo	F	2	x			x				-	x	9%
	F				x			x		-	x	9%
Dorso de mano	F	1			x		x		x	9%		-
Ombliigo	F	1			x			x		-	x	9%
Hemitórax	M	1			x			x		-	x	9%
Glúteos	F	1			x			x		-	x	9%
Piernas	M	1			x			x		-	x	9%
Talón y tobillo	F	1			x			x		-	x	9%
Total	8F/3M	11	1	1	9	1	2	8	1	9%	10	90.9%
Total:11						100%						

Fr: frecuencia 0: Normal 1: Hipopigmentada 2: Hiperpigmentada %: porcentaje

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los pacientes evaluados a los 30 días no presento ningún cambio, solamente un 9% de dicha población cambio de una cicatriz hiperpigmentada a una cicatriz hipopigmentada.

EVALUACION DE 15 DÍAS														
VASCULARIDAD														
Región afectada	Sexo	Fr	Evaluación Inicial				Evaluación Final				Mejoría			
			0	1	2	3	0	1	2	3	Si	%	No	%
Frente	M	1		x				x				-	x	6.2%
Labio superior	F	1		x				x				-	x	6.2%
Cuello	M	2			x			x			x	6.2%		-
	M			x				x				-	x	6.2%
Hombro	M	4		x				x				-	x	6.2%
	F				x			x			x	6.2%		-
	F			x				x				-	x	6.2%
	F			x				x				-	x	6.2%
Brazo	M	2		x				x				-	x	6.2%
	F			x				x				-	x	6.2%
Tronco	F	1		x				x				-	x	6.2%
Área genital	F	1		x				x				-	x	6.2%
Muslos	M	2			x			x			x	6.2%		-
	M			x				x				.	x	6.2%
Pie	F	1		x				x				-	x	6.2%
Dorso del pie	F	1			x			x			x	6.2%		-
Total	9F/7M	16	0	12	4	0	0	15	1	0	4	25%	12	75%
Total:16						100%								

Fr: frecuencia %: porcentaje 0: Normal 1: Rosada 2: Roja 3: Morada

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

El 75% de la población evaluada a los 15 días posteriores a la aplicación del vendaje, no presentó ninguna mejoría, solamente un 25% de ella, ya que presentaban una cicatriz con vascularidad roja y después de la aplicación se observó rosada.

EVALUACION DE 30 DÍAS														
Región afectada	Sexo	Fr	Evaluación Inicial				Evaluación Final				Mejoría			
			0	1	2	3	0	1	2	3	Si	%	No	%
Mentón	F	1	x				x					-	x	9%
Rostro	M	1			x				x			-	x	9%
Hombro	F	1		x				x				-	x	9%
Brazo	F	2			x			x			x	9%		-
	F		x				x					-	x	9%
Dorso de mano	F	1		x			x				x	9%		-
Ombliigo	F	1		x				x				-	x	9%
Hemitórax	M	1			x			x			x	9%		-
Glúteos	F	1			x			x			x	9%		-
Piernas	M	1		x				x				-	x	9%
Talón y tobillo	F	1			x			x			x	9%		-
Total	8F/3M	11	2	4	5		3	7	1	0	5	45.4%	6	54.5%
Total:11							100%							

Fr: frecuencia %: porcentaje 0: Normal 1: Rosada 2: Roja 3: Morada

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Un 54.5% de la población evaluada a los 30 días no se observó mejoría, solamente en un 45.4%, de estos ya que la vascularidad cambio de roja a rosada y en 1 paciente se obtuvieron cambios más significativos porque se logró que la cicatriz cambiara de vascularidad rosada a normal.

EVALUACION DE 15 DÍAS																		
FLEXIBILIDAD																		
Región afectada	Sexo	Fr	Evaluación Inicial					Evaluación Final					Mejoría					
			0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	Si	%	No	%
Frente	M	1			x					x					-	x	6.2%	
Labio superior	F	1		x					x						-	x	6.2%	
Cuello	M	2				x						x			-	x	6.2%	
	M					x						x			-	x	6.2%	
Hombro	M	4		x						x					-	x	6.2%	
	F				x					x				x	6.2%		-	
	F			x						x					-	x	6.2%	
	F			x						x					-	x	6.2%	
Brazo	M	2		x					x					-	x	6.2%		
	F						x			x				x	6.2%		-	
Tronco	F	1			x					x						x	6.2%	
Área genital	F	1				x						x				x	6.2%	
Muslos	M	2			x					x				x	6.2%		-	
	M					x					x				x	6.2%		-
Pie	F	1				x						x				x	6.2%	
Dorso del pie	F	1			x					x				x	6.2%		-	
Total	9F/7M	16		5	5	5	1			8	4	4			5	31.2	11	68.7%
Total: 16							100%											

Fr: Frecuencia %: Porcentaje

0: Normal 1: flexible 2: Blanda 3: firme 4: Banda 5: contractura

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

En un 68.7% de los pacientes evaluados a los 15 días no se observó ninguna mejoría, sin embargo en un 31.2% se observó mejoría en la cicatriz después de la aplicación del vendaje neuromuscular obteniendo cambios de una cicatriz blanda a flexible, en otros pacientes cambio de firme a blanda y en un 6.2% se obtuvieron resultados más significativos ya que la cicatriz cambio de flexibilidad blanda a flexible, sin embargo en otro 6.2% la cicatriz empeoró ya que cambio de flexible a blanda.

EVALUACION DE 30 DÍAS																		
Región afectada	Sexo	Fr	Evaluación Inicial					Evaluación Final					Mejoría					
			0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	Si	%	No	%
Mentón	F	1		x					x								x	9%
Rostro	M	1				x						x					x	9%
Hombro	F	1		x					x								x	9%
Brazo	F	2		x					x								x	9%
	F			x					x								x	9%
Dorso de mano	F	1			x			x						x	9%			-
Ombligo	F	1				x						x					x	9%
Hemitórax	M	1			x				x					x	9%			-
Glúteos	F	1		x					x								x	9%
Piernas	M	1				x						x					x	9%
Talón y tobillo	F	1				x					x			x	9%			-
Total	8F/3M	11		5	2	4			1	6	1	3			3	27.2%	8	72.7%
Total: 11									100%									

Fr: Frecuencia

%: Porcentaje

0: Normal

1: flexible

2: Blanda

3: firme

4: Banda

5: contractura

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De los pacientes evaluados a los 30 días en un 72.7% no se observó ningún cambio, solamente en un 27.2% del cual en un 9% se obtuvieron resultados satisfactorios ya que la cicatriz cambio de blanda a normal, otro 9% paso de blanda a flexible y el 9% restante paso de firme a blanda.

EVALUACION DE 15 DÍAS														
ALTURA														
Región afectada	Sexo	Fr	Evaluación Inicial				Evaluación Final				Mejoría		No	
			0	1	2	3	0	1	2	3	Si	%		
Frente	M	1			x			x			x	6.2%		-
Labio superior	F	1		x			x				x	6.2%		-
Cuello	M	2			x				x			-	x	6.2%
	M				x				x			-	x	6.2%
Hombro	M	4		x			x				x	6.2%		-
	F				x			x			x	6.2%		-
	F			x				x				-	x	6.2%
	F				x			x			x	6.2%		-
Brazo	M	2		x			x				x	6.2%		-
	F				x				x			-	x	6.2%
Tronco	F	1			x				x			-	x	6.2%
Área genital	F	1				x				x		-	x	6.2%
Muslos	M	2			x			x			x	6.2%		-
	M			x				x				-	x	6.2%
Pie	F	1			x			x			x	6.2%		-
Dorso del pie	F	1			x			x			x	6.2%		-
Total	9F/7M	16	0	5	10	1	3	8	4	1	9	56.2%	7	43.7%
Total: 16						100%								

Fr: frecuencia

%: porcentaje

0: Plana

1: Menor de 2mm

2: De 2-5 mm

3: Mayor de 5 mm

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

De la población estudiada a los 15 días un 56.2% mostro mejoría, ya que las cicatrices que inicialmente eran de 2-5mm de altura cambiaron a una altura menor de 2mm, así también las cicatrices que median menos de los 2mm de altura cambiaron a cicatrices completamente planas después de la aplicación del vendaje, sin embargo un 43.7% no presento ningún cambio.

EVALUACION DE 30 DÍAS														
Región afectada	Sexo	Fr	Evaluación Inicial				Evaluación Final				Mejoría			
			0	1	2	3	0	1	2	3	Si	%	No	%
Mentón	F	1			x			x			x	9%	x	9%
Rostro	M	1			x				x				x	9%
Hombro	F	1		x				x					x	9%
Brazo	F	2			x			x			x	9%		-
	F			x			x				x	9%		-
Dorso de mano	F	1		x			x				x	9%		-
Ombliigo	F	1				x				x			x	9%
Hemitórax	M	1		x				x					x	9%
Glúteos	F	1			x			x			x	9%		-
Piernas	M	1				x			x		x	9%		-
Talón y tobillo	F	1		x				x					x	9%
Total	8F/3M	11		5	4	2	2	6	2	1	6	54.5%	5	45.4%
Total: 11						100%								

Fr: frecuencia

%: porcentaje

0: Plana

1: Menor de 2mm

2: De 2-5 mm

3: Mayor de 5 mm

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

En los pacientes evaluados a los 30 días posteriores a la aplicación del vendaje un 54.5% mejoro significativamente ya que la altura de la cicatriz disminuyo, en un inicio eran mayor a los 5mm de altura y después del uso del vendaje era de 2-5mm, así también las cicatrices que median de 2-5mm disminuyeron a una altura menor a los 2 mm de altura y cicatrices menor a los 2mm a cicatrices completamente planas, sin embargo en un 45.4% no se obtuvo ningún cambio.

TABLA No. 9

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE DOLOR DESPUÉS DE 15 Y 30 DIAS DE LA APLICACIÓN DE VENDAJE NEUROMUSCULAR A PACIENTES PEDIATRICOS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” EN EL PERIODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015.

EVALUACION DE 15 DIAS										
Región afectada	Sexo	F r	PRESENCIA DE DOLOR							
			INICIO				FINAL			
			Si	%	N o	%	Si	%	No	%
Frente	M	1	-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Labio superior	F	1	-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Cuello	M	2	-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
	M		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Hombro	M	4	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
	F		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
	F		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
	F		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Brazo	M	2	x	6.2%	-	-	-	0%	x	6.2%
	F		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Tronco	F	1	-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Área genital	F	1	x	6.2%	-	0%	x	6.2%	-	0%
Muslos	M	2	-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
	M		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Pie	F	1	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
Dorso del pie	F	1	-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Total	9F/7M	16	4	25%	12	75%	1	6.2%	15	93.7%
Total: 16					100%					

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Al realizar la evaluación del dolor antes de la aplicación del vendaje neuromuscular en los pacientes pediátricos que lo utilizaron por 15 días un 25% presentaba dolor antes de su uso, el cual persistió en un 6.2% después de utilizarlo.

EVALUACION DE 30 DIAS										
Región afectada	Sexo	F r	PRESENCIA DE DOLOR							
			INICIO				FINAL			
			Si	%	N o	%	Si	%	N o	%
Mentón	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Rostro	M	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Hombro	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Brazo	F	2	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
	F		-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Dorso de mano	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Ombliigo	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Hemitórax	M	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Glúteos	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Piernas	M	1	x	9%	-	0%	-	0%	x	9%
Talón y tobillo	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Total	8F/3M	11	1	9%	10	90.9%	-	0%	11	100
Total: 11					100%					

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

En los pacientes que lo utilizaron durante 30 días un 9% presento dolor antes de su uso y después de este periodo disminuyo completamente.

TABLA No. 10

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE PRURITO DESPUÉS DE 15 Y 30 DIAS DE LA APLICACIÓN DE VENDAJE NEUROMUSCULAR A PACIENTES PEDIATRICOS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” EN EL PERIODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015.

EVALUACION DE 15 DIAS										
Región afectada	Sexo	Fr	PRESENCIA DE DOLOR							
			INICIO				FINAL			
			Si	%	No	%	Si	%	No	%
Frente	M	1	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
Labio superior	F	1	-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Cuello	M	2	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
	M		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Hombro	M	4	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
	F		x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
	F		x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
	F		x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
Brazo	M	2	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
	F		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Tronco	F	1	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
Área genital	F	1	x	6.2%	-	0%	x	6.2%	-	0%
Muslos	M	2	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
	M		-	0%	x	6.2%	-	0%	x	6.2%
Pie	F	1	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
Dorso del pie	F	1	x	6.2%	-	0%	-	0%	x	6.2%
Total	9F/7M	16	12	75%	4	25%	1	6.2%	15	93.7%
Total: 16						100%				

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Al realizar la evaluación del prurito antes de la aplicación del vendaje neuromuscular en los pacientes pediátricos que lo utilizaron por 15 días un 75% lo presentaba antes de su uso, después de utilizarlo este había disminuido persistiendo solamente en un 6.2% de la población.

EVALUACION DE 30 DIAS										
Región afectada	Sexo	Fr	PRESENCIA DE DOLOR							
			INICIO				FINAL			
			Si	%	No	%	Si	%	No	%
Mentón	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Rostro	M	1	x	9%	-	0%	-	0%	x	9%
Hombro	F	1	x	9%	-	0%	-	0%	x	9%
Brazo	F	2	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
	F		-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Dorso de mano	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Ombliigo	F	1	x	9%	-	0%	-	0%	x	9%
Hemitórax	M	1	x	9%	-	0%	-	0%	x	9%
Glúteos	F	1	x	9%	-	0%	-	0%	x	9%
Piernas	M	1	x	9%	-	0%	-	0%	x	9%
Talón y tobillo	F	1	-	0%	x	9%	-	0%	x	9%
Total	8F/3M	11	6	54.5%	5	45.4%	-	0%	11	100
Total: 11					100%					

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

En los pacientes que lo utilizaron durante 30 días un 54.5% lo presento antes de su uso y después de este periodo este disminuyo completamente.

TABLA No. 11

REACCIONES QUE PRESENTARON LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS del DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” CON EL USO DE VENDAJE NEUROMUSCULAR DURANTE 15 Y 30 DIAS, EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015.

REACCIONES DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EVALUADOS A LOS 15 DIAS		
REACCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alérgica	1	6.2%
Laceraciones	0	0%
Enrojecimiento	0	0%
Dolor	0	0%
Prurito	0	0%
Bulas	1	6.2%
Ninguna	14	87.5%
Total	16	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Del 100% de los pacientes pediátricos que utilizaron el vendaje neuromuscular por un periodo de 15 días un 6.2% presentó reacción alérgica y otro 6.2% presento bulas; sin embargo un 87.5% no presentó ninguna reacción al utilizar el material.

REACCIONES DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EVALUADOS A LOS 30 DIAS		
REACCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alérgica	0	0%
Laceraciones	0	0%
Enrojecimiento	0	0%
Dolor	0	0%
Prurito	0	0%
Bulas	0	0%
Ninguna	11	100%
Total	11	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

El 100% de los pacientes pediátricos que utilizaron el vendaje neuromuscular por un periodo de 30 días no presentó ninguna reacción al utilizar el material.

TABLA No. 12

DIFICULTADES QUE PRESENTARON LOS PADRES DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS DURANTE 15 Y 30 DIAS DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS “BENJAMÍN BLOOM” EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2015, PARA ADQUIRIR EL VENDAJE NEUROMUSCULAR.

DIFICULTADES DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EVALUADOS A LOS 15 DIAS		
DIFICULTAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Económica	2	12.5%
Zonas lejanas en las que no pudieron comprarlo	1	6.2%
Ninguna	13	81.2%
Total	16	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Del 100% de la población pediátrica que utilizó el vendaje neuromuscular por un periodo de 15 días el 81.2% no presentó ninguna dificultad para la adquisición del material, un 12.5% manifestó que era un material costoso y difícil de adquirir, el otro 6.2% restante refirió vivir en zonas lejanas donde aún no se conoce la existencia de dicho material.

Del 100% de la población pediátrica que utilizó el vendaje neuromuscular por un periodo de 30 días el 81.8% no presentó ninguna dificultad para la adquisición del material sin embargo el 18.1% manifestó que era un material costoso y difícil de adquirir.

DIFICULTADES DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EVALUADOS A LOS 30 DIAS		
DIFICULTAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Económica	2	18.1%
Zonas lejanas en las que no pudieron comprarlo	0	0%
Ninguna	9	81.8%
Total	11	100%

FUENTE: Instrumento de evaluación propio de la investigación.

Del 100% de la población pediátrica que utilizó el vendaje neuromuscular por un periodo de 30 días el 81.8% no presentó ninguna dificultad para la adquisición del material sin embargo el 18.1% manifestó que era un material costoso y difícil de adquirir.

VIII. INTERPRETACION DE RESULTADOS

Las lesiones en la piel dejan secuelas que pueden traumatizar la infancia de los pacientes pediátricos que sufren algún traumatismo que deje en cualquier parte de su cuerpo una cicatriz. La población estudiada fue separada en dos grupos: uno conformado por 16 pacientes pediátricos y otro conformado por 11 pacientes pediátricos, en ambos grupos habían pacientes del sexo femenino y masculino desde los 0 meses a los 12 años, organizados en diferentes rangos de edad, siendo el sexo femenino el más afectado en cada uno de ellos, sin embargo ambos sexos coincidieron en el rango de edad de 1-4 años que fue más frecuentemente afectado por traumatismos como: quemaduras por líquidos calientes y accidentes de tránsito, provocando cicatrices hipertróficas con más predominio que las queloides, estas cicatrices fueron tratadas con terapia compresiva dentro de la cual se utilizan diferentes materiales como: cuero, silicón, traje de presión y tubigrip además de estos existe el vendaje neuromuscular, una técnica especial que se aplicó a esta población quienes debían tener un tiempo de evolución de 6-12 meses o más pero solamente la población que lo utilizo por 30 días cumplió con este requisito, mientras que la población que lo utilizo por 15 días tenía un tiempo de evolución de 0-5 meses con un 43.7%, sin embargo cumplían con otros criterios importantes como: Cicatriz completamente cerrada, vascularidad rosada, altura mayor a 1milimetro y región afectada por lo que el tiempo de evolución no fue una limitante para la aplicación del vendaje a estos pacientes pediátricos, este fue colocado con más frecuencia en forma de I, en ambos grupos, aunque también se colocó en forma de x y abanico en la población que lo utilizo por 30 días. Al realizar la segunda evaluación a los pacientes pediátricos, se obtuvieron resultados significativos en cuanto a hipopigmentación: ya que las cicatrices cambiaron de hiperpigmentadas a hipopigmentadas; vascularidad: cicatrices que inicialmente eran rojas cambiaron a cicatrices rosadas; flexibilidad: de cicatriz blanda a flexible, de firme a blanda, de banda a flexible y de blanda a normal; así también se obtuvieron cambios en la disminución de la altura desde cicatrices mayores a los 5mm a cicatrices entre 2-5mm, y cicatrices menor de 2mm a cicatrices planas; a la vez el vendaje neuromuscular disminuyo el dolor y el prurito, aunque persistió con menor intensidad en una paciente por presentarlo en el área genital. Por ser un material suave, especial y aceptable por el paciente solamente un 12.4% presentaron reacciones a su uso; los padres de familia colaboraron en la adquisición del material al observar mejoría en los pacientes pediátricos.

CAPÍTULO VI

IX. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, se determina que:

- En ambos grupos evaluados las quemaduras por líquidos calientes y accidentes de tránsito fueron los traumatismos más frecuentes que dejaron como secuela cicatrices hipertróficas y queloides siendo el sexo femenino de 1-4 años de edad es el más afectado, observándose también mayor predominio de la cicatriz hipertrófica con respecto a la queloides.
- Del grupo de pacientes pediátricos evaluados a los 15 días un 43.7% no cumplía con el criterio del tiempo de evolución de 6-12 meses, pero el resto de la población 56.3% si lo cumplía mientras que de los pacientes pediátricos evaluados a los 30 días solamente un 9% de la población no lo cumplía, sin embargo ambos grupos cumplían con los siguientes criterios: Cicatriz completamente cerrada, vascularidad rosada, altura mayor a 1milimetro y región afectada; observándose una buena evolución; por lo que el tiempo de evolución no fue una limitante para aplicar esta técnica.
- Dentro de la terapia compresiva hay diversas técnicas que se emplean con diferentes materiales, de los cuales los más utilizados en ambos grupos evaluados fueron: Traje de presión, cuero, silicón y tubigrip; además de estas técnicas está el vendaje neuromuscular que beneficia a los pacientes pediátricos que han sufrido un traumatismo que provoco una cicatriz, causándole traumas psicológicos y con el uso de estos materiales se logra mejorar el autoestima del paciente y mayor funcionabilidad en sus actividades de la vida diaria.
- En los pacientes pediátricos evaluados a los 15 días el vendaje neuromuscular fue aplicado según las líneas de Langerhans, y en los pacientes evaluados a los 30 días se aplicó esta misma forma pero también se aplicó en forma de X y en abanico debido a la forma de la cicatriz y región afectada, obteniendo así resultados favorables en ambos grupos evaluados.
- En los pacientes pediátricos evaluados a los 15 días se obtuvieron mejores resultados en pigmentación y flexibilidad; en los pacientes pediátricos evaluados a los 30 días fueron más favorables en vascularidad, sin embargo en ambos grupos evaluados se obtuvieron

resultados satisfactorios en cuanto a la disminución de la altura de la cicatriz cada uno con un porcentaje mayor al 50%

- Es un material suave, especial que facilita la disminución del dolor y del prurito así mismo no causa reacciones alérgicas ni bulas; es de fácil aceptación por la población pediátrica, ya que no causa ningún dolor, y ayuda a la vez a disminuir traumas psicológicos porque se logra mejorar la apariencia de la cicatriz.
- Los padres de familia de los pacientes pediátricos colaboraron en la adquisición del material al observar mejoría en dichos pacientes.

X. RECOMENDACIONES

Al personal de Salud:

- Implementar programas de prevención y educación en salud sobre los traumatismos provocados por quemaduras y accidentes de tránsito, ya que con mayor frecuencia causan cicatrices hipertróficas y queloides.
- Realizar estudios que permitan valorar si el tiempo de evolución puede ser modificado y deje de ser un requisito para aplicar el vendaje neuromuscular, debido a los resultados favorables obtenidos en la investigación, con los pacientes pediátricos que lo utilizaron antes del tiempo estipulado.
- Que el personal de salud especializado de la Institución capacite a los diferentes centros de salud del país sobre el tratamiento en cicatrices hipertróficas y queloides utilizando los diferentes materiales de la terapia compresiva especialmente del vendaje neuromuscular ya que se han obtenido resultados satisfactorios y ha sido aceptable por los pacientes pediátricos por no causar dolor en las sesiones de tratamiento.

A la carrera de Licenciatura en Fisioterapia y Terapia Ocupacional:

- Incentivar a los alumnos a realizar estudios de investigación enfocados a la aplicación del vendaje neuromuscular en sus diversas formas de aplicación.
- Motivar a los estudiantes y profesionales de Fisioterapia a capacitarse en técnicas en el manejo de cicatrices hipertróficas y queloides en pacientes pediátricos, ya que dejan secuelas físicas y psicológicas.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. O WC. Historia de la cirugía plástica. La Revista Chilena de Cirugía. 1997 Abril; 1(230-232).
2. Estadística de Consulta Externa de Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom. In ; 2015; San Salvador. p. 1-10.
3. Lewison MZ. Aplicación de vendaje neuromuscular en paciente quemado: estudio de un caso. Primera edición ed. Guzmán VL, editor. Lima-Perú: Guzlop Editoras; 2013.
4. Selva F. El Vendaje Neuromuscular. Al día. 2008 Marzo; IV No.1(36).
5. Velasquez MD. Organización del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Manual Administrativo del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom. San Salvador: Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, San Salvador; 2007.
6. MD AB. Tratado de quemaduras. 1993. 1a. Edición en español.
7. Grabowski SR. Sistema Tegumentario. In Tortora GJ. Tortora. Mexico D.F.: Servicios Editoriales Graficos, S.A de C.V; Edición 2008. p. 143-148.
8. Maria Isabel Barona RFJV. Dermatología: Estructura y funciones de la piel. In Dermatología.; 1989. p. 2-24.
9. Coaniquem. Programa Nacional de Capacitación en Rehabilitación del niño quemado. 2006. 4-6.
10. Herranz P. Pautas de cicatrización de heridas Madrid: Meda Pharma; 2012.
11. Suarez AT. Cicatrización normal y patológica. 2008. 4-43.
12. Vergara L. Cicatrización Patológica. Programa Nacional de Capacitación en rehabilitación del niño quemado, COANIQUEM. 2006;; p. 4-12.

13. Abrego AR. Eficacia que tiene el uso del traje de presión en pacientes pediátricos quemados. Tesis. San Salvador: Hospital Bloom, San Salvador; 2004.
14. Terapia Compresiva, Programa Nacional de Capacitación en Rehabilitación del niño quemado, COANIQUEM. 2006..
15. Gómez EAR. Kinesiotaping Vendaje Neuromuscular, historia, técnica y posibles aplicaciones. Revista de Educación Física. 2012 Octubre; 1(1): p. 14-19.
16. Mata IJ. Vendaje neuromuscular en pediatría. Iniciación al Vendaje Neuromuscular. 2011 Marzo; 1: p. 2-10.
17. Monstrey S. Proceso normal de cicatrización. Tratamiento de las cicatrices, de la teoría a la práctica. 2003;; p. 47,48.
18. Jimenez JG. Anatomía quirúrgica de las paredes del abdomen. 2009..

ANEXOS



Anexo 1. Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.
Departamento de Medicina Física y Rehabilitación / Cirugía Plástica
Hoja De Evaluación Para Cicatrices

Nombre: _____ Registro: _____
 Diagnostico: _____
 Edad: _____ Sexo: _____ Teléfono: _____
 Dirección: _____
 Padre responsable: _____
 Fecha de Evaluación: _____

LESION:

Fecha de la Lesión: _____
 Porcentaje: _____
 Área Corporal: _____
 Fecha de cierre de herida: _____

CIRUGÍAS:

Fecha: _____
 Area de cirugía: _____
 Descripción: _____

Medico Tratante: _____

Líquidos calientes:	Pólvora:	Fricción:	Solar:	Otros: microtia, Traumas, sindáctila, mordedura
Fuego Directo:	Química:	Eléctrica:	Especifique:	
Fuego Indirecto:				

Fecha	Parte del cuerpo	Pigmen tación	Vascu laridad	Flexibi lidad	Altura	Total	Dolor	Prurito	Confor midad	Terapista

PIGMENTACIÓN

- 0 Normal
- 1 Hipo pigmentada
- 2 Híper pigmentada

VASCULARIDAD

- 0 Normal
- 1 Rosada
- 2 Roja
- 3 Morada

FLEXIBILIDAD

- 0 Normal
- 1 Flexible
- 2 Blanda
- 3 Firme
- 4 Banda
- 5 Contractura

ALTURA

- 0 Plana
- 1 < 2 mm
- 2 2 - 5 mm
- 3 > 5 mm

CONFORMIDA

- < 6 horas = 4
- Entre 7 - 12 hrs = 3
- Entre 13 - 18 hrs = 2
- Entre 19 - 24 hrs = 1

PARAMETROS: < 4 Cicatriz Activa Plana y / o cicatriz madura = **NO** Traje de Presión /Evaluar **ALTA**

> 4 Cicatriz Activa = Traje de Presión

> 4 Cicatriz Madura (Contracturada o Banda) = Referencia a Cirugía Plástica.

PLANES:

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE EVALUACION DE CICATRICES PROVOCADAS POR TRAUMATISMOS EN LAS QUE SE HA COLOCADO VENDAJE NEUROMUSCULAR

No. _____

Edad: _____ Sexo: _____

Fecha de evaluación: _____

Fecha de la lesión: _____

Tiempo de evolución: _____

TIPO DE LESION	
• Heridas	
• Accidentes	
• Quemaduras	
• Alteraciones congénitas	
• Otras:	
Especifique:	

Materiales utilizados anteriormente	
• Cobán	
• Silicón	
• Traje de presión	
• Tubigrip	
• Cuero	
• Férulas	
• Otras	

ASPECTOS DE LA CICATRIZ

Fecha	Región afectada	Pigmen-tación	Vascu-laridad	Flexibilidad	Altura	Dolor	Prurito
Primer evaluación							
Segunda evaluación							

PIGMENTACIÓN	VASCULARIDAD	FLEXIBILIDAD	ALTURA
0 Normal	0 Normal	0 Normal	0 Plana
1 Hipopigmentada	1 Rosada	1 Flexible	1 Menor de 2mm
2 Hiperpigmentada	2 Roja	2 Blanda	2 De 2-5mm
	3 Morada	3 Firme	3 Mayor de 5 mm
		4 Banda	DOLOR Y PRURITO ESCALA DEL 1-10
		5 Contractura	

REACCIONES AL MATERIAL			
Alérgicas		Dolor	Ninguna
Laceraciones		Enrojecimiento	OTRAS

OBSERVACIONES:

GLOSARIO

- **Actomiosina:** Complejo formado por las proteínas actina y miosina existente en el músculo.
- **Cicatriz hipertrófica:** Producción excesiva de colágeno, y el tejido presenta un abultamiento delimitado al área de la lesión.
- **Cicatriz queloide:** El tejido sobresale del límite de la lesión y crece en forma de tumoración extendida.
- **Cicatriz:** Marca que queda después de la curación de una herida.
- **Cicatrización:** Restablecimiento de la integridad de un tejido lesionado, que puede originar una cicatriz.
- **Colágeno:** Proteína formada por haces de finas fibrillas reticulares, que se combinan para formar las fibras inelásticas blancas brillantes de los tendones, ligamentos y fascias.
- **Contractura:** Estado de rigidez o de contracción permanente.
- **Etiopatogenia:** Origen o causa del desarrollo de una patología.
- **Evaluación de Vancouver:** Determina una puntuación en función de la pigmentación, vascularización, elasticidad y altura de la cicatriz, pero no toma en cuenta la extensión de esta.
- **Fibrinógeno:** Proteína producida por el hígado que ayuda a detener el sangrado al favorecer la formación de coágulos de sangre.

- **Fibrinólisis:** Degradación de las redes de [fibrina](#) formadas en el proceso de [coagulación](#) sanguínea, evitando la formación de [trombos](#).
- **Fibroblasto:** Tipo de célula residente del tejido conectivo propiamente tal, ya que nace y muere ahí. Sintetiza fibras y mantiene la matriz extracelular del tejido de muchos animales.
- **Firme:** Estable o no se mueve al estar bien apoyado o sujeto.
- **Glicosaminoglicanos:** Largas cadenas de polisacáridos no ramificadas formadas por la repetición sucesiva de la unidad de disacáridos.
- **Granulación:** Se forma por la proliferación de nuevos capilares a partir de los vasos sanguíneos que han sufrido un trauma.
- **Homeostasis:** Capacidad del organismo que permite la regulación del ambiente interno para mantener la estabilidad.
- **Injerto:** Procedimiento quirúrgico en el cual se trasplanta una porción de piel de un área a otra.
- **Inmunoglobulina:** Proteína presente en el suero sanguíneo y otras secreciones con capacidad para combinarse específicamente con el antígeno que se encuentra en el origen de su producción.
- **Linfocitos:** Son los responsables de coordinar la respuesta inmune celular.
- **Macrófago:** Tipo de glóbulos blancos que destruyen el material extraño del organismo.
- **Melanina:** Es un [pigmento](#) que se halla en la mayor parte de los seres vivos. En los animales el pigmento se deriva del [aminoácido](#) [tirosina](#). La forma más común de

melanina es la eumelanina, un polímero negro-marrón de [ácidos carboxílicos](#) de dihidroxindol y sus formas reducidas.

- **Miofibroblastos:** Fibroblastos modificados, tienen haces de filamentos de actina y cuerpos densos semejantes a los de las células del músculo liso. Difieren de las células musculares lisas porque carecen de lámina externa
- **Queratinocitos:** Son las células predominantes (90%) de la epidermis, la capa más superficial de la piel. Contienen una proteína muy dura que se llama queratina, la cual estimula el crecimiento de células epiteliales en la piel y de las que revisten la superficie de la boca, el estómago y los intestinos.
- **Receptores corpusculares:** Fibras mielinizadas, rodeadas totalmente por una capsula.
- **Solevantamiento:** Acción y efecto de levantar, levantamiento de la piel.
- **Sustancia fundamental:** Corresponde a la matriz traslucida que rodea a células y fibras conjuntivas.
- **Traumatismo:** Lesión de órganos o tejidos que se produce por una acción mecánica externa e implica un daño físico.